

with drone homogenate is different from what occurs in control animals and to some extent close to that observed in previously trained animals. Under the influence of an increase in drone homogenate protein content sarcoplasm, and when combined with the introduction of this drug training and serum proteins. The most common were changes in the ratio of serum protein fractions with increasing content of albumin, α -globulin fraction, and muscle reduction of myoalbumin and increasing fractions, including enzymes of glycolysis. Summarizing the results of the research we can say that they show a very effective anabolic effect drone homogenate. It causes increase of synthesis of proteins in the body not only to the increase in the relative weight of muscle, but also increase myoglobin content and total protein content of sarcoplasm and serum. Attention is drawn to the fact that the relative indicators such as body weight, muscle weight, relative content of myoglobin, serum proteins create the effect of drone homogenate significantly enhanced by increasing the functional load on the body caused by the performance of muscular work. It is worth noting also that the impact of drone homogenate is very similar to the influence of physical exercise, especially on the relative weight of muscles, levels of myoglobin in serum and sarcoplasmic proteins and reduce the impact of muscle activity on the changing relationship of individual fractions of studied protein mixtures.

Keywords: drone homogenate, exercise, rats, squirrels, red blood cells, blood, muscle

Подано до редакції 01.08.14

УДК 796.853.26

Л. В. Подрігало, О. О. Ровна

ДОСЛІДЖЕННЯ РУХЛИВОСТІ СУГЛОБІВ НІГ У ХЛОПЧИКІВ-ТАЕКВОНДИСТІВ З РІЗНИМ ТЕРМІНОМ ЗАНЯТЬ

У статті проаналізовано результати дослідження амплітуди рухів у суглобах ніг хлопчиків молодшого шкільного віку з різним терміном занять таеквон-до. Гоніометричне дослідження основних рухів у суглобах ніг дозволяє оцінити можливості оволодіння юними спортсменами технікою нанесення ударних дій. Види рухів, для яких виявлені відмінності, ілюструють особливості ударної техніки. Виразність змін рухливості зменшується в низці суглобів, що обумовлено різною функціональною значущістю гнучкості для відтворення техніки ударних рухів. Аналіз кореляційних матриць доводить стабілізацію рівня підготованості юних спортсменів.

Ключові слова: юні спортсмени, гоніометрія, таеквон-до, суглоби ніг, амплітуда рухів.

Постановка проблеми. Загально відомо, що підготовка кваліфікованих спортсменів повинна базуватися на комплексному вивченні спеціальних якостей, насамперед, фізичних, причому підвищення результативності досягається, у свою чергу, за приріст фізичних якостей у дітей та підлітків спостерігається у віці 7-10 років [7].

У східних одноборствах розвиток активної гнучкості має досить велике значення для успішності оволодіння й реалізації специфічних рухових дій спортсменів, оскільки збільшення амплітуди рухів у суглобах дозволяє поліпшити технічність спортсменів і, таким чином, забезпечити підвищення результативності [3, 4, 8]. Виходячи з того, що у таеквон-до основними є саме удари ногами, тому збільшення амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок повинно бути визнано як один із вагомих чинників, який має суттєве значення для досконалого технічного виконання рухів і, відповідно, для перемоги. Вік 5-8 років визначається як сприятливий для розвитку гнучкості, тому що саме в цей час спостерігається підвищення рухливості суглобів [1, 5].

Таким чином, дослідження амплітуди рухів і оцінка рухливості суглобів ніг повинно бути визнано важливим методом, який дозволяє прогнозувати

рахунок оптимізації їх рівня [3]. Тому врахування особливостей фізичного розвитку юних спортсменів при проведенні спортивної підготовки дозволить суттєво підвищити успішність і рівень майстерності. За даними С.П. Левушкіна, значний результативність реалізації ударних рухів спортсменами в таеквон-до.

Аналіз наукових досліджень. На сьогодні існує достатня кількість методик побудованих на підставі виконання спеціальних тестів та функціональних проб, які дозволяють оцінити стан розвитку активної гнучкості. Але основним методом дослідження рухливості суглобів визнається гоніометрія, оскільки за допомогою цієї методики можна отримати кількісну характеристику стосовно амплітуди рухів у суглобах, що дозволяє контролювати рухливість суглобів та динаміку змін гнучкості під впливом різноманітних факторів, порівнювати рухливість у різних суглобах тіла, у спортсменів різних видів спорту, статі, віку і т.і. [6, 10]. Крім того, таке дослідження дозволяє отримати об'єктивну інформацію щодо особливостей розвитку і стану опорно-рухового апарату, яка, у свою чергу, широко використовується у якості критеріїв оцінки фізичної підготовленості спортсменів різних видів спорту; для визначення

ефективності тренувального процесу та стратегії реабілітаційних заходів для хворих з патологією опірно-рухового апарату [6, 10].

Наявні відомості щодо значення гоніометрії в одноборствах, проведені нами дослідження підтвердили актуальність цих даних при оцінці потенціалу спортсменів–рукоборців, отримані результати дозволяють говорити про прямий взаємозв'язок між величиною амплітуди рухів у суглобах і рівнем спортивної майстерності [9].

Виходячи із викладеного, **метою роботи** стало гоніометричне дослідження амплітуди рухів у суглобах ніг юних спортсменів, які мають різний термін занять таеквон-до.

Викладення основного матеріалу. У дослідженні брали участь 23 юні спортсмени–одноборці молодшого шкільного віку (7-10 років), які були розподілені на дві групи залежно від терміну занять: до 1 групи (n=12) віднесені діти у віці (7,33±0,35) років, спортсмени першого року занять, а до 2 групи - спортсмени у віці (7,73±0,37) років, (n=11), які займаються другим рік. Всі обстежені були дітьми молодшого шкільного віку, вірогідні відмінності між середнім віком відсутні.

Дослідження амплітуди рухів у суглобах ніг проводили за допомогою електронного гоніоміру. При вимірюванні обсягу рухів за допомогою цього приладу його плечі встановлюються по повздовжній вісі анатомічних сегментів, які створюють кут. Для більш точнішої орієнтації служать антропометричні точки на кістках сегментів, які мають постійне розташування і не змінюються при набрякості м'яких тканин, при індивідуальному розвитку мускулатури тощо. Нерухоме плече кутоміра ставиться вздовж нерухомого проксимального сегмента суглоба, а рухоме орієнтують до дистального сегменту, який є рухомим при вимірі. Вісь обертання приладу повинна відповідати вісі руху досліджуваного суглоба.

При вимірюванні рухів у тазостегновому і колінному суглобах за вихідну величину беруть 180°. Вимірювання в гомілковостопному суглобі визнано проводити від вихідної величини 90°. Проводили 2-3 вимірювання одного і того ж руху, фіксували максимальні показники. На тазостегнових суглобах оцінювали амплітуду згинання, розгинання, відведення, приведення, на колінних і гомілковостопних – згинання та розгинання.

Отримані дані зведені до єдиної бази даних за допомогою пакету Microsoft Excel v.7.0. Статистична обробка даних проведена з використанням загально визнаних методів статистики [2].

Основні результати, отримані в ході дослідження, наведені в таблиці.

Порівняння отриманих результатів за допомогою критерію Стьюдента дозволило з'ясувати низку суттєвих відмінностей у спортсменів досліджених груп. За більшістю з вивчених показників виявлено збільшення амплітуди рухів в суглобах юних одноборців, які мають більший термін занять. Так доведено вірогідно більшу амплітуду згинання, розгинання і відведення у правому тазостегновому суглобі, всіх видів рухів у лівому тазостегновому суглобі, згинання у обох колінних суглобах, розгинання у лівому колінному та правому гомілковостопному суглобах.

На наш погляд, отримані результати можуть слугувати відбиттям особливостей засвоєння техніки та тренувального процесу в цьому виді спорту. Оптимізація техніки в таеквон-до в основному базується саме на збільшенні гнучкості в суглобах нижніх кінцівок, тому спортсмени, які займаються більший термін, є більш технічно досвідченими й характеризуються зростанням амплітуди рухів за рахунок більших обсягів і інтенсивності тренувань.

З позицій ергономіки нижня кінцівка в таеквон-до являє собою кінематичний ланцюг, три ланки якого створені основними суглобами, але їх роль у здійсненні ударних рухів не однакова.

Таблиця

Результати вивчення амплітуди рухів у суглобах ніг

Суглоб, вид руху (градуси)		Обстежені групи	
		1 (n=12)	2 (n=11)
Тазостегновий правий	Згинання	122,51±0,99 ¹	127,35±0,71
	Розгинання	11,19±0,81 ¹	6,59±0,60
	Відведення	74,05±0,88 ¹	94,45±1,23
	Приведення	26,46±0,50	25,45±0,77
Тазостегновий лівий	Згинання	122,81±0,74 ¹	129,03±0,92
	Розгинання	10,64±0,67 ¹	13,15±0,73
	Відведення	75,89±0,78 ¹	90,95±1,07
	Приведення	24,92±0,55 ¹	27,78±0,86
Колінний правий	Згинання	136,33±0,84 ¹	145,17±0,93
	Розгинання	1,49±0,23 ¹	3,14±0,47
Колінний лівий	Згинання	138,03±0,70 ¹	143,39±1,04
	Розгинання	2,53±0,40	3,64±0,43
Гомілковостопний правий	Згинання	15,48±0,77	16,26±0,61
	Розгинання	51,92±0,64 ¹	54,85±1,01
Гомілковостопний лівий	Згинання	17,55±1,06	15,29±0,52
	Розгинання	57,38±1,11	55,52±0,90

Примітка. 1 – відмінність від групи 2 вірогідна (p<0,05).

Особливості техніки в даному виді спорту є такими, що нанесення максимально ефективних ударів передбачає активну участь саме тазостегнових суглобів, які виконують рухи максимально широкої амплітуди, тому аналіз та порівняння амплітуди рухів у цих суглобах викликає особливу зацікавленість і повинно бути визнано найбільш значущим показником для формування спортивної майстерності.

Причому саме такі рухи, як згинання, розгинання і відведення є базовими для забезпечення можливості нанесення ефективних ударів за рахунок високої амплітуди рухів у суглобах і при виконанні яких з'ясовані значущі відмінності, тому вони є найбільш важливими для формування техніки специфічних рухів таеквон-до.

Більша виразність змін у лівому тазостегновому суглобі може бути обумовлена меншою величиною м'язового компоненту й наявною асиметрією розвитку м'язової системи, але для остаточних висновків отриманих відомостей недостатньо.

Зростання амплітуди згинання в колінному суглобі повинно бути оцінено також як відбиття особливостей техніки нанесення ударів, важливим елементом яких є підйом коліна до грудей, що начебто створює упор, чим саме й досягається збільшення різкості й сили нанесення удару.

Водночас зростання амплітуди розгинання в лівому колінному та правому гомілковостопному суглобах також ілюструє особливості техніки виконання ударних дій у цьому виді східних одноборств. Вважається, що найбільш вдалий удар – це такий, наприкінці якого здійснюється хльостка дія, що може бути досягнуто саме за рахунок зазначених вище рухів.

На наш погляд, зацікавленість повинні викликати також зміни виразності зрушень вивчених показників у кінематичному ланцюгу, що створюється трьома основними суглобами нижніх кінцівок. Вона зменшується в напрямку тазостегнового – колінного – гомілковостопного суглобів, підтвердженням чого є зменшення видів рухів, для яких доведена вірогідність відмінностей у юних спортсменів із різним терміном занять.

На нашу думку, це ще раз стверджує різну значущість цих суглобів для забезпечення техніки виконання ударів у таеквон-до.

Як вже зазначалося, основне навантаження припадає саме на тазостегновий і частково колінний суглоби, тому спрямованість підготовки на збільшення рухливості в них обумовлена особливостями техніки нанесення ударів. Водночас досить незначна роль рухливості гомілковостопного суглоба для здійснення ударних рухів, яка реалізується практично лише на завершальному

етапі, ілюструється відсутністю суттєвих змін амплітуд.

Аналіз кореляційних матриць, побудованих на підставі визначення коефіцієнтів кореляції Пірсона в досліджених групах також дозволив зробити певні висновки щодо змін функціонального стану спортсменів одноборців з різним терміном занять. Так, в матриці 1 групи з'ясовано 27 вірогідних зв'язків, тоді як у матриці більш досвідчених спортсменів – лише 12, причому середня сила кореляції в матриці 1 групи склала 0,67, а у матриці 2 групи – 0,68. На наш погляд, це доводить стабілізацію рівня підготовленості, що досягається за рахунок підвищення рівня гнучкості, відбиттям чого є зростання амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження підтвердили, що юні спортсмени таеквон-до, які мають більший спортивний стаж занять, характеризуються зростанням гнучкості, відбиттям чого є збільшення амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок.

Також отримані результати доводять, що на цьому етапі спортивної підготовки для юних спортсменів найбільш сприятливим є розвиток активної гнучкості, тому що на цей вік припадає сенситивний період розвитку цієї якості. Цей розвиток гнучкості пов'язаний не тільки з покращенням еластичності зв'язок суглобів, але й зі змінами в м'язовому апараті – зростанням еластичності м'язів та м'язових сухожилів і є необхідною базою для подальшого вдосконалення інших фізичних якостей, а саме швидкості та швидко-силових якостей.

Гоніометричне дослідження амплітуди основних рухів у суглобах нижніх кінцівок дозволяє певною мірою оцінити перспективу ефективного і успішного оволодіння юними спортсменами технікою нанесення ударних дій.

Види рухів, для яких визначені відмінності, ілюструють особливості техніки нанесення ударів та можуть бути використані як критерії оцінки технічної підготовленості спортсменів.

Найбільш виразні зрушення рухливості встановлені для тазостегнових суглобів, що обумовлено їх значущістю в даному виді спорту. Аналіз кореляційних матриць доводить стабілізацію рівня підготовленості юних спортсменів за рахунок підвищення рівня розвитку фізичних якостей внаслідок тренувальних навантажень.

На наш погляд, перспективним напрямком є включення гоніометричних досліджень у етапний контроль стану юних спортсменів, що надасть тренерів об'єктивну інформацію про рівень підготовленості, дозволить своєчасно вносити необхідні корективи в тренувальні програми.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Абрамова Т.Ф.* Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ТВТ Дивизион, 2010. – 104 с.
2. *Антомонов М.Ю.* Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М.Ю. Антомонов. – К., 2006. – 560 с.
3. *Арзютов Г.Н.* Многолетняя подготовка в спортивных единоборствах / Г.Н.Арзютов. – К.: НПУ им. Драгоманова, 1999. – 410 с.
4. *Гил К.* Основы тэквон-до / Константин Гил. – Пер. с нем. А. Гарькавого. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 272 с.: ил. – (Спорт).
5. *Губа В.П.* Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта : монография / В. П. Губа. – М.: Советский спорт, 2008. – 304 с.
6. *Гулбани Р.Ш.* Простые методики диагностики врожденной мышечной кривошеи у детей 1-го года жизни / Р.Ш. Гулбани, Е.А.Кузьменко // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 2 – С. 40-42.

REFERENCES

1. Abramova, T.F., Nikitina, T.M., Kochetkova, N.I. (2010). *Morfologicheskiye kriterii – pokazateli prigodnosti, obshchey fizicheskoy podgotovlennosti i kontrolya tekushchey i dolgovremennoy adaptatsii k trenirovochnym nagruzkam* [Morphological criteria are indicators of competence, general physical fitness and control of current and long-term adaptation to training loads]. Moscow: TVT Divizion [in Russian].
2. Antomonov, M.Yu. (2006). *Matematicheskaya obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh* [Mathematical processing and analysis of biomedical data]. Kyiv [in Russian].
3. Arzyutov, G.N. (1999). *Mnogoletnyaya podgotovka v sportivnykh yedinoborstvakh* [Long-term training in combat sports]. Kyiv: NPU, im. Drahomanova [in Russian].
4. Hil, K. (2002). *Osnovy tekvondo* [Bases of Taekwondo]. (A. Harkavyi, Trans). Moscow: FAIR-PRESS [in Russian].
5. Huba, V.P. (2008). *Teoriya i praktika sportivnogo otbora i ranney orientatsii v vidy sporta* [Theory and practice of sports selection and early orientation in sports]. Moscow : Sovetskij sport [in Russian].
6. Hulbani, R.S., Kuzmenko, E.A. (2010). *Prostye metodiki diagnostiki vrozhdennoy myshechnoy krivoshei u detey 1-go goda zhizni* [Simple methods of diagnosis of congenital muscular torticollis of children of 1 year old].

7. *Левушкин С.П.* Сенситивные периоды в развитии физических качеств школьников 7-17 лет с разными типами телосложения / С.П. Левушкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 6. – С. 2-5.

8. *Литвиненко А.Н.* Синергетические аспекты комплексного подхода к построению системы спортивной подготовки квалифицированных каратистов / А.Н. Литвиненко // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків. – 2009. – № 3. – С. 133-136.

9. *Подригало Л.В.* Гониометрическое исследование спортсменов армспорта / Л.В. Подригало, Н.И. Галашко, М.Н. Галашко. Физическое воспитание студентов. – 2013. – № 1. – С.45-49.

10. *Сафоненкова Е.В.* Подвижность в лучезапястном суставе студенток 1986-1989 гг. рождения СГАФКСТ // Е.В. Сафоненкова. Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал. – Т. 9. – Вып. 4. – 2010. – Режим доступа: <http://www.smolensk.ru>

Fizicheskoye vospitaniye studentov – Physical Education of Students, 2, 40-42 [in Russian].

7. Levushkin, S.P. (2006). *Sensitivnyye periody v razvitiy fizicheskikh kachestv shkolnikov 7-17 let s raznymi tipami teloslozheniya* [Sensitive periods in the development of physical qualities of schoolchildren aged 7 - 17 with different body types]. *Fizicheskaya kultura: vospitaniye, obrazovaniye, trenirovka – Physical culture: education, studying, training*, 6, 2-5 [in Russian].

8. Litvinenko, A.N. (2009). *Sinergeticheskiye aspekty kompleksnogo podkhoda k postroyeniyu sistemy sportivnoy podgotovki kvalifitsirovannykh karatistov* [Synergetic aspects of integrated approach to building a system of athletic training of qualified karatekas]. *Slobozhanskyi naukovospornyvnyi visnik – Sloboda Ukrainian Scientific and Sports Journal*, 3, (pp. 133-136) [in Russian].

9. Podrihalo, L.V., Halashko, N.I., Halashko, M.N. (2013). *Goniometricheskoye issledovaniye sportsmenov armsporta* [Goniometer studing of athletes armsport]. *Fizicheskoe vospitanie studentov – Physical Education of Students*, 1, 45-49 [in Russian].

10. Safonenkova, E.V. (2010). *Podvizhnost v luchezyapastnom sustave studentok 1986-1989 gg. rozhdeniya SGAFKST*. [Mobility at the wrist joint of students born in 1986-1989 studying in Smolensk State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism]. *Matematicheskaya morfologiya – Mathematic Morphology*, 4, (Vols. 9). Retrieved from <http://www.smolensk.ru>

Л. В. Подригало, О. А. Ровная

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДВИЖНОСТИ СУСТАВОВ НОГ У МАЛЬЧИКОВ-ТАЭКВОНДИСТОВ С РАЗНЫМ СРОКОМ ЗАНЯТИЙ

В статье анализируются результаты исследования амплитуды движений суставов ног у мальчиков младшего школьного возраста, занимающихся таеквон-до с различным сроком занятий. Использование методики электронной

гониометрии позволило доказать, что юные спортсмены с большим стажем занятий характеризуются увеличением гибкости и проявляется увеличением амплитуды движений в суставах нижних конечностей. Гониометрическое исследование основных движений в суставах ног позволяет оценить овладение юными спортсменами техникой нанесения ударных действий. Виды движений, для которых подтверждены отличия, отражают особенности ударной техники. Выраженность изменений уменьшается в ряду тазобедренный – коленный – голеностопный суставы, что обусловлено их разной значимостью для техники выполнения движений в этом виде спорта. Анализ корреляционных матриц доказывает стабилизацию уровня подготовленности юных спортсменов.

Ключевые слова: юные спортсмены, гониометрия, таэквон-до, суставы ног, амплитуда движений.

L.V. Podrihalo, O.A. Rovna

INVESTIGATION OF JOINTS MOTION OF BOYS TAEKWON-DO PRACTITIONERS WITH DIFFERENT MATURITY CLASSES

The article analyzes the results of the study of a range of leg joints motion of boys of primary school age, who go in for taekwon-do with different maturity classes. Using the techniques of electronic goniometry it was possible to prove that the young athletes with great experience characterized by an increase flexibility, what is illustrated by an increase in range of the joints motion of the lower extremities. Goniometer studied basic movements in the joints of the legs to evaluate mastery of young athletes technique while applying martial actions. Different kinds of movements illustrate the features of the martial art. Intensity of change decreases in the series hip - knee - ankle due to their different importance for technique movements in sport. Analysis of the correlation matrix shows stabilization of the preparedness of young athletes. The development of active flexibility in martial arts is quite important for the success of mastering and implementing specific motor actions by athletes, as increased range of motion in the joints can improve the science of athletes and thus ensure increased effectiveness. Based on the fact that taekwon-do uses the most basic kicks, thus increasing the range of motion in joints should be recognized as one of the factors that is essential for perfect technical execution of movements and, consequently, for the win. The age of 5-8 years is defined as favorable for the development of flexibility, because at this time there is increasing joint mobility. Thus, the study of range of motion and joint mobility assessment of legs should be recognized as an important method to predict the impact of implementation of athletes movements in taekwon-do. Types of movements, which identified differences, illustrate the features of the technique of attacking and can be used as criteria for evaluating the technical preparedness of athletes. In our view, a promising direction of the research is the inclusion of studies in the goniometric framework status monitoring young athletes that will provide objective information about a coach readiness level, allowing to make the necessary adjustments to the training program in due course.

Keywords: young athletes, goniometry, Taekwon-do, leg joints , range of motion.

Подано до редакції 06.08.14