

Особенности кинематической структуры техники выполнения атаки выпадом рапиристами различной квалификации

Бакум А.В., Гамалий В.В.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотации:

Проведен биомеханический анализ техники выполнения атаки выпадом фехтовальщиками рапиристами различной квалификации. В эксперименте принимали участие 3 мастера спорта международного класса Украины, 6 мастеров спорта Украины, 10 кандидатов в мастера спорта и 4 спортсмена I-го разряда. Для регистрации временных, пространственных и пространственно-временных биомеханических характеристик двигательных действий использовалась оптико-электронная система «Qualisys». Установлены статистически достоверные различия в параметрах техники выполнения данной атаки спортсменами различной квалификации. Установлено, что у спортсменов высокого класса при выполнении выпада происходит активное выпрямление вооруженной руки без всяких задержек. Также движение предплечья и конечника рапиры происходит преимущественно в горизонтальном направлении в сторону поражаемого сектора.

Бакум А.В., Гамалий В.В. Особливості кінематичної структури техніки виконання атаки выпадом рапіристами різної кваліфікації. Проведено біомеханічний аналіз техніки виконання атаки выпадом фехтувальниками рапіристами різної кваліфікації. В експерименті брали участь 3 майстра спорту міжнародного класу України, 6 майстрів спорту України, 10 кандидатів у майстри спорту та 4 спортсмени I-го розряду. Для реєстрації часових, просторових і просторово-часових біомеханічних характеристик рухових дій використувувалася оптико-електронна система «Qualisys». Встановлено статистично достовірні відмінності в параметрах техніки виконання даної атаки спортсменами різної кваліфікації. Встановлено, що у спортсменів високого класу при виконанні выпаду відбувається активне випрямлення озброєної руки без всяких затримок. Також рух передпліччя і наконачника рапіри відбувається переважно в горизонтальному напрямі у бік пригломшуваного сектора.

Bakum A.V., Gamaliy V.V. Features kinematic structure of technique lunge attacks foil fencers of various qualifications. Biomechanical analysis conducted technology implementation lunge attack foil fencers of various qualifications. The experiment involved 3 international master of sports of Ukraine, 6 masters of sports of Ukraine, 10 candidates for master of sports, and 4 athletes of first category. To register, temporal, spatial and spatio-temporal characteristics of the biomechanical motor actions used optical-electronic system «Qualisys». It is established statistically significant differences in the parameters of technology implementation of these attack athletes of various qualifications. It is set that the sportsmen of high class at implementation of lunge have the active straightening of the armed hand without every delays. Also motion of forearm and tip of foil takes a place mainly in horizontal direction toward the struck sector.

Ключевые слова:

фехтование, техника, рапира, выпад.

фехтування, техніка, рапіра, выпад.

fencing, technique, foil, lunge.

Введение.

В современном фехтовании успех в поединке зависит от многих факторов, важнейшим среди которых, по мнению специалистов, является техническая подготовленность спортсмена [5, 6]. По данным [1, 3] простая атака выпадом одна из наиболее часто используемых атак в поединках фехтовальщико-рапиристов различной квалификации, поскольку она является достаточно неожиданной и быстрой, а также имеет множество тактических вариантов применения в поединке.

Проблема совершенствования атаки выпадом исследовалась многими авторами. Так в работах [2, 3, 4] определены кинематические и динамические параметры данного атакующего действия в различных условиях взаимодействия с соперником, а также разработаны модели двигательной структуры простых атак (корреляционные, факторные) для фехтовальщиков различной квалификации.

Иностранцами специалистами [7, 9] исследовалась кинематическая структура атаки выпадом у высококвалифицированных фехтовальщиц с помощью современных оптико-электронных систем (www.isbs98.uni.konstanz.de/abstracts/Hassan.pdf, http://www.education.ed.ac.uk/isbsimportance_of_the_muscles_strengthening_especially_the_arc99/2.html). Используя фотометрический анализ [8] изучал факторы, влияющие на скорость выпада у шпажистов высокой квалификации.

При этом практически все исследования в данном направлении проводились, в основном, с использо-

ванием методов одноплоскостной видеосъемки, что ограничивало информацию о технике выполняемых приемов.

Работа выполнена согласно плана научно-исследовательской работы кафедры кинезиологии Национального университета физического воспитания и спорта Украины. «Сведенного плану НИР в сфере физической культуры и спорту на 2011-2015 гг.» Министерства Украины образования науки молодежи и спорта, тема: 2.16. «Совершенствование средств технической и тактической подготовки квалифицированных спортсменов с использованием современных технологий измерения, анализа и моделирования движений».

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель исследования — определить биомеханические особенности техники атаки выпадом у фехтовальщико-рапиристов различной квалификации.

Для решения поставленной цели, нами использовались следующие методы: теоретический анализ и обобщение специальной и научно-методической литературы, оптико-электронная система регистрации движений в режиме 3D «Qualisys», биомеханический анализ и методы математической статистики.

В проведенных исследованиях приняло участие 23 фехтовальщика-рапириста, из них: Мастеров спорта международного класса Украины – 3; Мастеров спорта Украины – 6; кандидатов в мастера спорта – 10 и спортсменов I-го разряда – 4. Все спортсмены были разделены на две группы в группу высококвалифицированных фехтовальщиков вошли МСМУ и МСУ, а группу квалифицированных рапиристов составили КМС и спортсмены I-го разряда.

Результаты исследования.

В результате анализа временных характеристик простой атаки выпадам было установлено, что длительность выполнения данной атаки рапиристами высокой квалификации составляет $0,6 \pm 0,05$ с, в то время как квалифицированным фехтовальщикам для выполнения данного приема необходимо на $0,05$ с больше ($p < 0,05$). При этом были зафиксированы статистически достоверные различия в структурных особенностях выполнения данного приема, а именно: выпрямление вооруженной руки у рапиристов высокой квалификации опережает движение маховой ноги на $0,04 \pm 0,02$ с в то время, как у квалифицированных фехтовальщиков во время выполнения выпада маховая нога опережает начало движения вооруженной руки на $0,07 \pm 0,03$ с ($p < 0,05$).

В процессе эксперимента не было установлено достоверных различий в интервалах времени между моментами нанесения укола и постановкой передней ноги на опору. У квалифицированных спортсменов этот показатель составил $0,04 \pm 0,02$ с, а для группы спортсменов высокой квалификации $0,07 \pm 0,03$ с ($p > 0,05$).

Однако выявлена существенная разница во времени «доезжания» таза на выпаде, которое у высококвалифицированных рапиристов составило на $0,08$ с меньше, нежели у квалифицированных спортсменов ($p < 0,05$).

В табл. 1 представлены угловые характеристики техники выполнения прямой атаки выпадам рапиристами различной квалификации. Угол наклона туловища спортсменов высокой квалификации в момент отрыва маховой ноги от опоры и в момент нанесения укола достоверно выше ($p > 0,05$), нежели у квалифицированных фехтовальщиков.

Достоверные различия в показателях углов в плечевом и локтевом суставах вооруженной руки, а также в коленном и тазобедренном суставах маховой ноги указывают на то, что рапиристы высокой квалификации начинают выпад с выпрямления вооруженной руки, а маховое движение передней ноги выполняют без предварительного замаха.

Анализ пространственно-временных характеристик (табл. 2) показал, что показатели результирующей скорости и ее горизонтальная составляющая предплечья вооруженной руки и наконечника рапиры у спортсменов высокой квалификации имеют достоверно более высокие значения по сравнению с квалифицированными рапиристами, при этом, данные показатели для ОЦМ у обеих групп спортсменов практически одинаковы. Такая тенденция указывает на то, что у рапиристов высокого класса при выполнении выпада происходит активное выпрямление вооруженной руки без всяких задержек, и движение предплечья и наконечника рапиры происходит преимущественно в горизонтальном направлении в сторону поражаемого сектора.

Таблица 1

Угловые характеристики техники выполнения прямой атаки выпадам рапиристами различной квалификации (n=23)

Исследуемое положение		Угол, град.									
		квалифицированные фехтовальщики					высококвалифицированные фехтовальщики				
		туловище- вертикаль	плечо- предплечье	плечо- туловище	голень- бедро	бедро- туловище	туловище- вертикаль	плечо- предплечье	плечо- туловище	голень- бедро	бедро- туловище
Момент начала атаки	\bar{X}	18,4	106*	24,9	134,9	133,2	17,2	93,6*	24,8	136,5	129,3
	S	3,1	10,3	6	3,6	8	2,9	9,4	8,4	7,5	8,8
Момент отрыва маховой ноги от опоры	\bar{X}	18,7*	108,7	25*	108,3*	111,4	22,3*	105,7	34,8*	120,6*	121,7
	S	3	9,3	5,4	8,4	33,3	1,7	9,2	11	10,6	7
Момент нанесения укола	\bar{X}	20,6*	151,9	82,7*	163,3	120,8*	27,7*	157,4	98,7*	165,8	112,8*
	S	5,1	14	10	13	6,7	6,1	6,5	10	9,7	7,9
Момент окончания атаки	\bar{X}	24,5	158,3	107,9	126,4	108,5*	28	162,7	113,3	124,3	95,7*
	S	4,6	11	8,9	7,1	10	7	5,3	6,9	10,7	11

Примечание. * – различия статистически достоверны при $p < 0,05$

Таблица 2

Средняя скорость отдельных точек тела спортсмена у рапиристов различной квалификации с момента начала атаки выпадом и до ее завершения (n=23)

Исследуемые точки	Скорость, м·с ⁻¹							
	квалифицированные фехтовальщики				высококвалифицированные фехтовальщики			
	результатирующая скорость		горизонтальная составляющая скорости		результатирующая скорость		горизонтальная составляющая скорости	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
ОЦМ	1,51	0,15	1,41	0,13	1,43	0,31	1,35	0,27
Лучезапястный сустав вооруженной руки	2,08*	0,27	1,8*	0,29	2,3*	0,16	2,07*	0,12
Наконечник рапиры	1,9*	0,48	1,67*	0,38	2,26*	0,21	2,06*	0,26

Примечание. * – различия статистически достоверны при p<0,05

Таблица 3

Путь отдельных точек тела спортсмена у рапиристов различной квалификации с момента начала атаки выпадом и до ее завершения (n=23)

Исследуемые точки	Биомеханические характеристики	Путь, (м)			
		квалифицированные фехтовальщики		высококвалифицированные фехтовальщики	
		\bar{X}	S	\bar{X}	S
ОЦМ	составляющая пути по оси x	0,76	0,2	0,75	0,1
	составляющая пути по оси z	0,14	0,05	0,16	0,04
	составляющая пути по оси y	0,1*	0,03	0,05*	0,02
Лучезапястный сустав	составляющая пути по оси x	0,97	0,2	1,07	0,1
	составляющая пути по оси z	0,37*	0,12	0,23*	0,07
	составляющая пути по оси y	0,07	0,03	0,06	0,03
Наконечник рапиры	составляющая пути по оси x	0,88	0,2	1,02	0,2
	составляющая пути по оси z	0,3*	0,1	0,19*	0,1
	составляющая пути по оси y	0,12*	0,04	0,07*	0,04

Примечание. * – различия статистически достоверны при p<0,05

Сравнительный анализ составляющих пути (табл. 3) у фехтовальщиков различной квалификации показал, что при практически одинаковых показателях пути по оси x для всех исследуемых. В то же время значения показателей пути ОЦМ, лучезапястного сустава и наконечника рапиры по оси y и z имеют достоверные различия (p>0,05). Данные различия указывают на то, что амплитудные характеристики движения исследуемых точек у квалифицированных рапиристов значительно больше.

Выводы.

Сравнительный анализ биомеханических характеристик простой атаки выпадом позволил определить различия в технике выполнения этого технико-

тактического действия рапиристами различной квалификации. Как подтверждают результаты исследования значения угловых показателей, скорости, пути и временных параметров техники данного боевого действия имеют статистически достоверные различия, которые могут быть предметом совершенствования техники рапиристов на этапе специализированной базовой подготовки.

В дальнейших исследованиях планируется провести анализ основных защитных и контратакующих боевых действий с целью получения объективной информации о различиях в технике фехтовальных приемов у спортсменов различной квалификации.

Литература:

1. Бакум А.В. Особенности техники атакующих действий в фехтовании на рапирах в условиях новых правил соревнований // *Probleme actuale ale nejrjei si practicii culturii fizice (Problems and practice of physical culture)*. – Kishinev: USEFS. – 2010 – С. 157-162.
2. Галухин М.А. Техника приемов нападения и маневрирования и методика их совершенствования у фехтовальщиков на рапирах высшей квалификации: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04; ГЦОЛИФК. – М., 1989. – 23 с.
3. Лысых А.В. Биомеханический анализ атакующих действий у фехтовальщиков рапиристов экспериментальное обоснование путей совершенствования их технической подготовки: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук: 13.00.04; ГЦОЛИФК. – М., 1989. – 22 с.
4. Синицин М. М. Биомеханические аспекты управления атакующими действиями фехтовальщиков // *Вопр. физического воспитания студентов*. – Л., 1987. – Вып. 18. С. – 75 – 88.
5. Турецкий Б. В. Обучение фехтованию – М.: Академ. проект, 2007. – 124 с.
6. Шевчук Е.Н. Современные тенденции организации технико-тактической подготовки квалифицированных фехтовальщиков // *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. – 2008. – № 3. – С. 139-143.
7. Hassan S.E.A., Klauck J. Kinematics of The lower and upper extremities motions during the fencing lunge: results and training implications // *Abstracts from ISBS symposium XVI*, 1998, С. 230-234.
8. Stewart S.I., Kopetka B. The kinematic determinants of speed in the fencing lunge // *J. Sports Sci.*, 2005, 02 (Part I. Biomechanics) p 105.
9. Zhang B.M., Chu D.P.K., Hong Y. Biomechanical analysis of the lunge technique in elite female fencers // *Abstracts from ISBS symposium XVII*, 1999. pp. 200-204.

Информация об авторах:

Бакум Андрей Викторович

bakunya.88@mail.ru

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
ул. Физкультуры 1, г.Киев, 03680, Украина.

Гамалий Владимир Васильевич

gamali@ua.fm

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
ул. Физкультуры 1, г.Киев, 03680, Украина.
Поступила в редакцию 25.03.2012г.

References:

1. Bakum A.V. Osobennosti tekhniki atakuiushchikh dejstvij v fekhтовании na rapirakh v usloviiakh novykh pravil sorevnovaniij [Features of technique of attacking actions in fencing on foils in the conditions of new rules of competitions]. *Problemy i praktika fizicheskoi kul'tury* [Problems and practice of physical culture], Kishinev, USEFS, 2010, pp. 157-162.
2. Galukhin M.A. *Tekhnika priemov napadeniia i manevrirovaniia i metodika ikh sovershenstvovaniia u fekhтовальщиков na rapirakh vysshej kvalifikacii* [Technique of receptions of attack and manoeuvring and method of their perfection for fencers on foils of higher qualification], Cand. Diss., Moscow, SCIPC Publ., 1989, 23 p.
3. Lysykh A.V. *Biomekhanicheskij analiz atakuiushchikh dejstvij u fekhтовальщиков rapiristov eksperimental'noe obosnovanie putej sovershenstvovaniia ikh tekhnicheskoi pidgotovki* [Biomechanics analysis of attacking actions for the fencers of foil fencer experimental ground of ways of perfection of their technical preparation], Cand. Diss., Moscow, SCIPC Publ., 1989, 22 p.
4. Sinicin M. M. *Voprosy fizicheskogo vospitaniia studentov* [Questions of physical education of student], 1987, vol.18, pp. 75 – 88.
5. Tureckij B. V. *Obuchenie fekhтованиiu* [Teaching fencing], Moscow, Academic Project, 2007, 124 p.
6. Shevchuk E.N. *Pedagogika, psihologia ta mediko-biologichni problemi fizicnogo viovannia i sportu* [Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports], 2008, vol.3, pp. 139-143.
7. Hassan S.E.A., Klauck J. Kinematics of the lower and upper extremities motions during the fencing lunge: results and training implications. *Abstracts from ISBS symposium XVI*, 1998, pp. 230-234.
8. Stewart S.I., Kopetka B. The kinematic determinants of speed in the fencing lunge. *Journal of Sports Sciences*, 2005, vol.2, p. 105.
9. Zhang B.M., Chu D.P.K., Hong Y. Biomechanical analysis of the lunge technique in elite female fencers. *Abstracts from ISBS symposium XVII*, 1999, pp. 200-204.

Information about the authors:

Bakum A.V.

bakunya.88@mail.ru

National University of Physical Education and Sport of Ukraine
Fizkultury str. 1, Kiev, 03680, Ukraine.

Gamaliy V.V.

gamali@ua.fm

National University of Physical Education and Sport of Ukraine
Fizkultury str. 1, Kiev, 03680, Ukraine.
Came to edition 25.03.2012.