

7. Фекета, В. П. Разгрузка сердца у кардиологических больных с помощью пассивных движений нижних конечностей / В. П. Фекета // *Здравоохранение Беларуси*. – 1992. – № 11. – С. 7–10.
8. Катков, В. Е. Роль тонуса скелетных мышц в регуляции кровообращения в ортостазе / В. Е. Катков, Л. И. Какурин // *Космическая биология и авиакосмическая медицина* – 1978. – Т. 12, № 1. – С. 75–78.
9. Аринчин, Н. И. Гипертоническая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения / Н. И. Аринчин, Г. В. Кулаго. – Минск : Наука и техника, 1969 – 104 с.
10. Самойленко, А. В. Венозный возврат в системной гемодинамике / А. В. Самойленко // *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова*. – 2011. – Т. 97, №1. – С. 3–23.
11. Конради, Г. П. Депонирование крови при системной ортостатической реакции / Г. П. Конради, Л. И. Осадчий // *Физиологический журнал СССР*. – 1981. Т. 67, № 1. – С. 56–53.
12. Осадчий, Л. И. Положение тела и регуляция кровообращения / Л. И. Осадчий. – Л. : Наука, 1982. – 145 с.
13. Смоленский, А. В. Ремоделирование спортивного сердца у спортсменов с артериальной гипертонией / А. В. Смоленский // *Физиология человека*. – 2018. Т. 44, № 1. – С. 30–38.
14. Трифонов, В. В. Характеристика давления крови в микрососудах пальцев конечностей у больных эссенциальной гипертонией при различных положениях тела человека / В. В. Трифонов, В. А. Люсов, В. М. Смирнов // *Российский кардиологический журнал*. – 2001. – № 5. – С. 28–30.
15. Чернух, А. М. Микроциркуляция / А. М. Чернух, П. Н. Александров, О. В. Алексеев. – М. : Медицина, 1984. – 432 с.
16. Мазуров, В. И. Состояние ренин-ангиотензин-альдостероновой системы у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и артериальной гипертензией / В. И. Мазуров, М. А. Фролова, Л. И. Великанова // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова*. – 2013. – Т. 5, № 2. – С. 55–59.
17. Майбенко, А. А. Рефлекторная регуляция кровообращения / А. А. Майбенко, В. М. Шабан // *Руководство по физиологии. Физиология кровообращения : регуляция кровообращения* / А. А. Майбенко, В. М. Шабан – Л. : Наука, 1986. – Гл. 7. – С. 198.
18. Трифонов, В. В. Ортостатическая проба в диагностике артериальной гипертензии / В. В. Трифонов, А. Е. Корденков // *Восток – Россия – Запад. Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма. Состояние и перспективы формирования здорового образа жизни : материалы VII Междунар. симпозиума, Орел, 6–10 мая 2010 г. : в 2 т. / ОрелГТУ ; под ред. В. С. Макеевой. – Орел, 2010. – Т. 2. – С. 445–452.*

УДК 796.01:612.76+796.02:796.8

ШИНДЕР Максим Владимирович**САМОЙЛЕНКО Наталья Сергеевна***Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

ТРЕНАЖЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ И СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНИКИ БРОСКОВ ПОДСЕЧКАМИ В ДЗЮДО И САМБО НА ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА «БИЗОН-Т»

В данной статье выявлены основные биомеханические составляющие бросков подсежкой – элементы осанки и управляющие движения. Обоснована и построена эффективная методика тренировки мышечных групп с применением инновационного фрикционного тренажера со многими степенями свободы «Бизон-Т», позволяющего сохранять координацию мышечных напряжений, характерную для рассмотренного выше технического действия и создавать потенциал для его симметричного (в обе стороны) выполнения.

Ключевые слова: бросок подсежкой; элементы осанки; управляющие движения; «Бизон-Т».

SIMULATION TECHNOLOGIES IN STRENGTH TRAINING OF ATHLETES AND MODERN APPROACH TO IMPROVING THE TECHNIQUE OF THROWS WITH SWEEPS IN JUDO AND SAMBO ON THE EXAMPLE OF THE INNOVATIVE DEVICE «BISON-T» APPLICATION

The article reveals basic biomechanical components of throws with sweeps, such as posture elements and control movements. An effective training technique for muscle groups has been justified and built on the basis of an innovative friction simulator with many degrees of freedom "Bison-T", allowing to maintain the coordination of muscle tension, characteristic for the technical action discussed above, and create potential for its symmetrical (in both directions) performance.

Keywords: throws with sweeps; posture elements; control movements; «Bison-T».

Введение. Техника дзюдо состоит из большого количества разнообразных по структуре движения приемов, которые отличаются специфическими пространственно-временными характеристиками. При этом каждый борец обладает своим арсеналом любимых или, как их еще называют, «коронных» приемов, успешно применяемых в соревнованиях. Одним из них у высококвалифицированных дзюдоистов является бросок подсечкой. Он является эффективным и зрелищным приемом, который требует не только хорошей координации, но и достаточной скоростно-силовой подготовки. Выполнение его без падения атакующего – это чистая победа в дзюдо и высокий балл в самбо.

Освоение техники выполнения подсечек считается сложным процессом, требующим длительного времени и большой настойчивости. Однако часто бывает, что спортсмен, хорошо освоивший какой-то прием, выполняет эффективно его только в одну сторону и недостаточно уделяет внимания тренировке броска в другую, что ограничивает его технико-тактический арсенал [1].

Одним из актуальных направлений, связанных с силовым обеспечением указанных приемов, является интенсивное развитие именно тех мышечных групп, которые принимают непосредственное участие в их проведении, причем не только в удобную сторону, но и в про-

тивоположную, способствуя выравниванию функциональной асимметрии [2]. Это позволило бы существенно расширить арсенал технико-тактических средств, используемых борцами в ходе поединков.

Решением данной проблемы может быть использование в силовой подготовке борцов инновационной тренажерной технологии [3], обеспечивающей силовую нагрузку на основе создания пространственного поля диссипативных сил и позволяющее сохранять в ходе тренировки координацию мышечных напряжений. Именно исследованию возможностей использования указанной технологии на примере броска подсечкой – одного из основных приемов, используемых в арсенале представителей борьбы самбо и дзюдо посвящена настоящая статья.

Цель исследования – определить элементы осанки и управляющие движения как биомеханическую основу выполнения подсечек в спортивной борьбе и разработать методику интенсивного развития мышечных групп, обеспечивающих указанные составляющие, на основе инновационного тренажера «Бизон-Т».

Задачи исследования:

1. Определить основные биомеханические составляющие броска подсечкой – элементы осанки и управляющие движения.

2. Установить анатомические и биомеханические особенности работы мы-

шечных групп, обеспечивающие указанные составляющие.

3. Разработать и экспериментально апробировать методику специальной силовой тренировки указанных мышечных групп на основе инновационного тренажера «Бизон-Т».

В ходе решения указанных задач были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, видеосъемка и биомеханический анализ.

Видеосъемка осуществлялась в двух плоскостях. Фронтальная – фотокамерой фирмы Casio модель EXILIM EX-F1 с режимом записи 300 кадров в секунду и зенитная – смартфоном фирмы Apple 6s – режим записи 120 кадров в секунду.

В ходе биомеханического анализа основное внимание уделялось определению динамики суставных углов спортсмена на основе стандартной компьютерной программы Adobe Photoshop и методического обеспечения, разработанного на кафедре биомеханики БГУФК [4].

Основная часть. В современной биомеханике, согласно подходу, предложенным В.Т. Назаровым, любое двигательное действие представляется

состоящим из элементов осанки и управляющих движений, где «под элементами осанки подразумевается ограничение подвижности в определенных суставах, а управляющими движениями являются суставные движения, посредством которых спортсмен реализует управляющие силы и моменты сил» [5].

В ходе анализа литературы было установлено, что с любой прием связан с сообщением телу вращательного движения [6, 7, 8]. Проведенный в ходе исследования биомеханический анализ показал, что при броске подсечкой имеют место два типа вращения. В первом случае – это поворот тела защищающегося вокруг его собственной продольной оси и во втором – вокруг одной из поперечных.

В рассматриваемом техническом действии можно выделить 3 фазы. Если в исходном положении атакующий находится в правосторонней стойке, то в этом случае левая рука выполняет захват кимоно в области локтевого сустава правой руки соперника, а правая – левый отворот кимоно (рисунок 1).

При выполнении первой фазы приема атакующий делает шаг правой ногой вперед в сторону, развернув носок внутрь (рисунок 2).



Рисунок 1



Рисунок 2

В ходе второй фазы веса тела соперника переносится на правую ногу при одновременном повороте его туловища вокруг продольной оси, и подстановке под опорную ногу своей левой ноги, препятствующей восстановлению равновесия (рисунок 3).

Третья фаза представляется выполнением финального усилия с решающим разгоном и опрокидыванием соперника в сторону ноги, препятствующей восстановления равновесия (рисунок 4).

Анализ работы суставов показал, что в первой фазе выполнения приема главные управляющие движения совершаются в левом тазобедренном и правом локтевом суставах (сгибательно-разгибательный тип [3]), а элементами осанки являются ограничения подвижности во

всех остальных суставах. Особенно важными здесь являются фиксация суставов, обеспечивающих надежный захват (суставы пальцев, лучезапястный).

Для второй фазы технического действия характерны главные управляющие движения, выполняемые в тазобедренных и поясничных суставах (ротация). Элементы осанки аналогичны осуществляемым в первой фазе.

Главные управляющие движения третьей фазы – это циркумдукция в поясничном отделе позвоночника и ротация в тазобедренных суставах. Элементы осанки осуществляются по аналогии с первыми двумя фазами.

Управляющие движения в тазобедренных суставах и пояснице при выполнении рассматриваемого технического



Рисунок 2



Рисунок 3



Рисунок 3



Рисунок 4

действия обеспечиваются сокращениями ротаторов бедра: малой и средней ягодичной мышцей, напрягателем широкой фасции, наружной запирательной и гребенчатой мышцей [9].

Ротация туловища осуществляется действием косых мышцы живота. Причем при ротации туловища влево, как в нашем случае, происходит сокращение правой наружной косой мышцы и левой внутренней косой мышцы живота – они являются синергистами в этом вращательном движении. Наклон в сторону, имеющий место в третьей фазе, происходит при одностороннем сокращении квадратной мышцы поясницы. Косые внутренние и наружные мышцы живота оказывают мощное содействие в этом [10].

Обеспечение силовой нагрузки, соответствующей имеющей место при выполнении рассматриваемого технического действия, предполагает преодоление пространственного поля сил сопротивления со стороны соперника. Традиционные способы создания такой нагрузки не позволяют обеспечивать специальную силовую тренировку для такой сложной пространственной конфигурации силовых напряжений. Поэтому логичным представляется предположение эффективного использования системы создания такой тренировочной нагрузки на основе инновационного фрикционного тренажера со многими степенями свободы «Бизон-Т» (рисунок 5), позволяющего сохранять правильную координацию мышечных напряжений, причем как в одну, так и в другую стороны выполнения приема. При этом элементы его выполнения могут быть обеспечены нагрузкой без нарушения координации пространственных мышечных напряжений.



Рисунок 5

К достоинствам указанного устройства также относятся:

- обязательное сочетание тренировки элементов осанки с управляющими движениями, выработке точной мышечной координации;
- отсутствие риска получения травм при работе с большой нагрузкой (минимальное значение инерционных сил и эффективное рассеивание механической энергии);
- возможность создания пространственного поля сил сопротивления, преодолеваемых в ходе силового упражнения;
- независимость от наличия партнера;
- симметричное усилие сопротивления.

Кроме этого, анализ суставных движений при выполнении бросков подсечкой и при выполнении упражнений с использованием тренажера «Бизон-Т» показал совпадение по большинству их кинематических и динамических характеристик, что позволило сделать заключение об эффективности данного устройства в отношении специальной силовой тренировки мышц, обеспечивающих выполнение данного технического действия (рисунки 6–9).



Рисунок 6



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9

На основе проведенных исследований техники выполнения броска подсечкой была построена методика специальной силовой тренировки мышц,

обеспечивающих выполнение данного технического действия на основе использования инновационного устройства «Бизон-Т».

В качестве метода развития силы, определенного ранее для тренировочного воздействия мышечных групп был выбран метод повторных усилий [11, 12]. В контексте решаемых задач этот метод позволяет соответствовать ряду требований, актуальных в совершенствовании техники движений, а именно:

- выполнять движение с большой амплитудой движения, что позволяет помимо силовых возможностей развивать еще и активную гибкость;

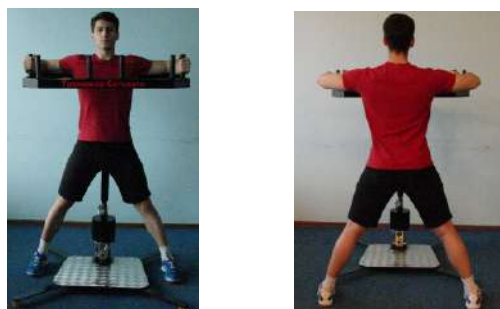
- работать с непредельным сопротивлением (60–70 % от максимального), что дает возможность выполнять упражнения на предельных скоростях в соответствии соревновательному режиму исполнения приема;

- поддерживать максимальный темп повторений в фазе утомления в конце подхода, способствуя росту силовой выносливости (выполнение приема на фоне утомления);

- выполнять пространственное упражнение с непредельным сопротивлением для отработки координации мышечного напряжения, соответствующего технике рассматриваемого приема.

Тренировочные упражнения описываются с помощью индексной записи, имеющий вид: $Yabc$, где Y – упражнения, a – положение тренирующегося по отношению к тренажеру, b – положение ног, c – тип выполняемого движения.

При этом индекс a имеет значение 1, если тренирующийся находится внутри тренажера, если снаружи – 2 (рисунок 10).



1 2

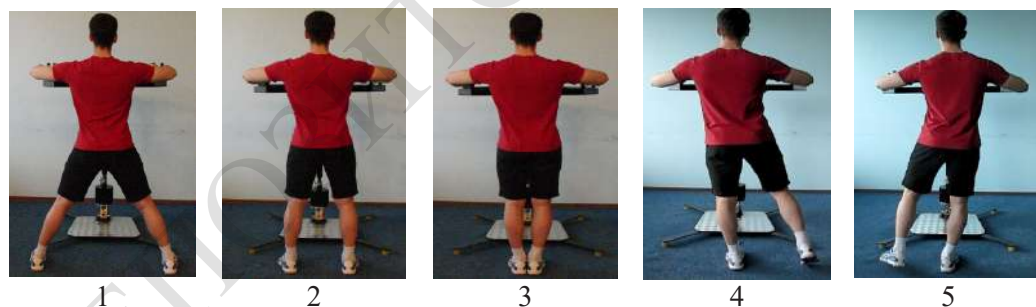
Рисунок 10

Индекс **b** обозначает положение ног. Широкая расстановка ног соответствует 1, на ширине плеч – 2, ноги вместе – 3, стоя на левой ноге – 4, стоя на правой – 5 (рисунок 11).

Тип выполняемого движения, обозначенный индексом **c**, имеет значение 1 – ротационное вращение тренажера (влево-вправо), 2 – конусообразное вращение тренажера (влево-вправо) – циркумдукция (рисунок 12).

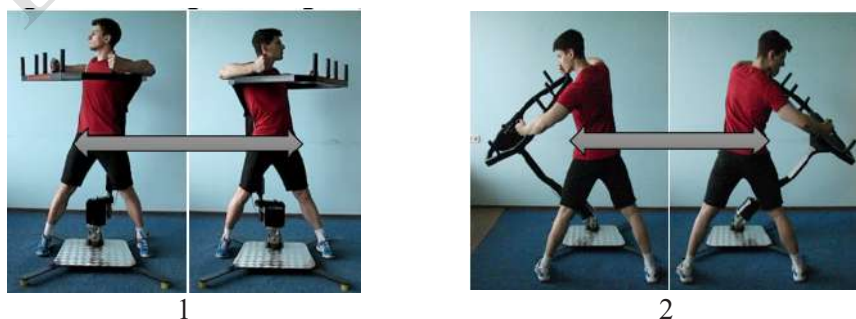
Курс был рассчитан на 6 недель. Занятия проводились 3 раза в неделю. Нагрузка для тренирующегося устанавливалась таким образом, чтобы в подходе первая половина повторений выполнялась с максимальной амплитудой движения, с темпом повторений 1 цикл в 2 секунды. Во второй половине подхода темп увеличивался до максимально возможного.

В ходе тренировок на «Бизон-Т» для увеличения устойчивости тела спортсмена на первых занятиях использовались исходные положения с широкой постановкой ног. По мере освоения тренировочных упражнений, площадь опоры постепенно уменьшалась и в заключительных занятиях упражнения выполнялись стоя на одной ноге. Это делало площадь опоры минимальной и требовало от занимающегося больших усилий и слаженной координационной работы мышц тела, характерной для рассмотренного выше технического действия.



1 2 3 4 5

Рисунок 11



1 2

Рисунок 12

Таблица 1. – Программа тренировок

| № недели | Тренировочное упражнение | Количество повторений (влево-вправо) | Время отдыха между подходами (мин) | № недели | Тренировочное упражнение | Количество повторений (влево-вправо) | Время отдыха между подходами (мин) |
|----------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | У111 | 16 | 2 | 4 | У121 | 16 | 2 |
| | У111 | 16 | 2 | | У121 | 16 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 16 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 16 | 2 |
| | У212 | 24 | 2 | | У232 | 24 | 2 |
| | У212 | 24 | | | У232 | 24 | 3 |
| 2 | У111 | 16 | 2 | | У121 | 32 | 3 |
| | У111 | 16 | | | У131 | 32 | |
| | У212 | 16 | 2 | 5 | У222 | 16 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У222 | 16 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 24 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 24 | 3 |
| | У212 | 24 | 2 | | У242 | 24 | 3 |
| | У212 | 24 | 3 | | У252 | 24 | 3 |
| 3 | У111 | 32 | | | У121 | 32 | 3 |
| | У111 | | | | У131 | 32 | |
| | У121 | 16 | 2 | 6 | У222 | 16 | 2 |
| | У121 | 16 | 2 | | У222 | 16 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 24 | 2 |
| | У212 | 16 | 2 | | У232 | 24 | 3 |
| | У222 | 24 | 2 | | У242 | 24 | 3 |
| | У222 | 24 | 3 | | У252 | 24 | 3 |
| 4 | У111 | 32 | | | У121 | 32 | 3 |
| | У111 | | | | У131 | 32 | |

Рекомендуемую программу занятий с тренажером «Бизон-Т» можно использовать как эффективное средство воздействия на мышечные группы туловища в тренировочном процессе спортсменов, применимое в любой части занятия и на любом этапе подготовки.

Выводы

1. Элементами осанки, обеспечивающими выполнение броска подсечкой во всех фазах выполнения приема, являются ограничения подвижности в следующих суставах: пальцев, лучезапястных, локтевых, плечевых, голеностопных, коленных; грудном и шейном отделах позвоночника.

2. Главными управляющими движениями являются:

– для первой фазы приема – движения сгибательно-разгибательного типа,

выполняемые в левом тазобедренном суставе;

– для второй фазы – движения ротационного типа, выполняемые в тазобедренных и поясничных суставах.

– для третьей фазы – это циркумдукция в поясничном отделе позвоночника и ротация в тазобедренных суставах.

3. Использование инновационного тренажера «Бизон-Т» позволяет организовать специальную силовую тренировку мышц, обеспечивающих элементы осанки и главные управляющие движения бросков подсечкой.

4. На основании проведенного исследования построена и апробирована эффективная методика специальной силовой тренировки мышц, обеспечивающих выполнение бросков подсечкой.

1. Алиханов, И. И. Техника вольной борьбы : [пособие] / И. И. Алиханов. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 216 с.
2. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И. П. Ратов [и др.]. – М. : Физкультура и Спорт, 2007. – 118 с.
3. Сотский, Н. Б. Теоретико-методические основы разработки фрикционных тренажеров со многими степенями свободы : моногр. / Н. Б. Сотский. – Минск : БГУФК, 2018. – 227 с.
4. Сотский, Н. Б. Практикум по биомеханике / Н. Б. Сотский, В. Ю. Екимов, В. К. Пономаренко. – Минск : БГУФК, 2014. – 107 с.
5. Назаров, В. Т. Движения спортсмена / В. Т. Назаров. – Минск : Полымя, 1984. – 175 с.
6. Туманян, Г. С. Спортивная борьба : теория, методика, организация тренировки : учеб. пособие : в 4 кн. / Г. С. Туманян. – М. : Советский спорт, 1998. – Кн. 2 : Кинезиология и психология. – 279 с.
7. Спортивная борьба : учеб. для ин-тов физ. культуры / под ред. А. П. Купцова. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 424 с.
8. Спортивная борьба / Б. М. Рыбалко [и др.] ; под общ. ред. Б. М. Рыбалко. – Минск : Беларусь, 1968. – 208 с.
9. Капанджи, А. И. Функциональная анатомия : [в 3 т.] / А. И. Капанджи ; пер. с фр. Е. В. Кишиневского и Г. М. Абелевой. – 6-е изд. – Ч. 2 : Нижняя конечность. – М. : Эксмо, 2010. – 352 с.
10. Капанджи, А. И. Позвоночник. Физиология суставов : схемы механики человека с комментариями : [в 3 т.] / А. И. Капанджи ; пер. с фр. Е. В. Кишиневского. – 6-е изд., доп. – М. : Эксмо, 2009. – Ч. 3 : Голова. Шея. Грудной отдел. Тазовый пояс. Поясничный отдел. – 344 с.
11. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учеб. для студентов вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Физкультура и спорт : СпортАкадемПресс, 2008. – 544 с.
12. Зацюрский, В. М. Физические качества спортсмена : основы теории и методики воспитания / В. М. Зацюрский. – 3-е изд. – М. : Советский спорт, 2009. – 200 с.