

УДК 796.012

## СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ И КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ТРАВМ И ПЕРЕГРУЗОК ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА И КОЛЕННОГО СУСТАВА МОЛОДЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ-МЕТАТЕЛЕЙ И БОРЦОВ

### **С. М. Блоцкий**

кандидат педагогических наук,  
декан факультета физической культуры УО МГПУ им. И. П. Шамякина

### **Е. А. Масловский**

доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры теории и методики физического воспитания  
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

### **В. И. Стадник**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры физической культуры и спорта УО «ПолесГУ»

*Анализ неудачных выступлений ведущих молодых легкоатлетов-метателей и борцов-дзюдоистов Республики Беларусь показал, что их основная причина – слабая подготовка мышц позвоночного столба и крестообразной связки коленного сустава, что в конечном итоге приводило к перегрузкам и травмам. В работе научно обоснован инновационный подход в виде средств профилактики и комплексной реабилитации данных мышечных групп, который доказал свою эффективность в подготовке молодых спортсменов на международных спортивных форумах.*

### **Введение**

Были проанализированы выступления ведущих молодых легкоатлетов-метателей и борцов-дзюдоистов страны в прошлом спортивном сезоне, приведшие в ряде случаев к травмам и перегрузкам позвоночного столба, верхних и нижних конечностей, не позволивших им в полную силу выступить на соревнованиях различного ранга. С этой же целью для группы молодых метателей и борцов нами была предложена оригинальная методика по профилактике и комплексной реабилитации. Ее сутью является комплексно-избирательный характер воздействия тренирующих и лечебных мероприятий **на основе данных педагогического и биомеханического анализа** специально-подготовительных упражнений [1], [2], [4]. Было выявлено, что наиболее травмоопасными для молодых спортсменов являются ситуации (с позиции поясничного болевого синдрома), когда при выполнении соревновательных и специальных упражнений (в том числе и с отягощениями) большая механическая нагрузка действует на межпозвоночные диски при наклонах, поворотах туловища и наклонах-поворотах. При наклонах, скручиваниях и вообще при поднимании тяжестей внешние силы создают большой момент относительно оси вращения, проходящей через поясничные межпозвоночные диски. Мышцы и особенно связки ПС расположены близко от оси вращения, и поэтому развиваемая ими сила должна в несколько раз превосходить вес поднимаемого груза и вышележащих частей тела. Именно эта сила вносит главный вклад в механическую нагрузку, которая приходится на межпозвоночные диски. В качестве основных мер по реабилитации свойств межпозвоночных дисков необходимо сочетать нагрузки и разгрузки дисков, которые способствуют сохранению их свойств и предупреждают дегенерацию. В соответствии с другой выдвинутой нами проблемой, восстановление поврежденной связки коленного сустава – задача сложная. По данным морфологов, крестообразная связка толщиной чуть больше карандаша чрезвычайно сложна, устроена по принципу «матрешки». Она состоит из 12–16 связок, каждая из которых упакована в собственную оболочку, снабженную собственным кровеносным сосудом и нервным окончанием. Рецепторы регулярно сообщают центральной нервной системе о малейших изменениях

в биомеханической нагрузке и на связку, и на саму конечность. Обратная связь позволяет при малейшей перегрузке менять положение ног и тела, так как обмен информацией со спинным и головным мозгом совершается буквально за доли секунды. Нами был проведен опрос тренеров, работающих в сложно-технических видах спорта и где работа нижних конечностей приносит ощутимый результат, а травмы крестообразной связки коленного сустава минимальны. Такими видами спорта оказались бои без правил и виды единоборств, где удары ногами (стопами) в большинстве случаев приносят победу. Тренерами было высказано общее мнение, что отсутствие травм крестообразной связки – это результат долговременной адаптации нижних конечностей (в первую очередь стоп) к ударным воздействиям [3], [5]. Это легко объяснить, так как в общем объеме тренировочной работы 40–50% объема приходится на удары нижними конечностями. Как известно из популярного среди молодежи фильма с участием киноактера Ж. К. Ван-Дамма, герой фильма, чтобы победить в неофициальном чемпионате мира по борьбе без правил, преодолевая невыносимую боль, тренировал свои конечности ударами стоп о дерево до тех пор, пока оно не падало как срезанное. Такой способ в профилактике и лечении крестообразной связки коленного сустава и связочного аппарата подошвенного сгибания стопы мы посчитали наиболее перспективным и на этой основе осуществляли целенаправленный подбор эффективных средств «ударного» характера.

**Целью исследования** является обоснование средств профилактики и комплексной реабилитации травм и перегрузок ПС, верхних и нижних конечностей молодых легкоатлетов-метателей и борцов-дзюдоистов и их использование в учебно-тренировочном процессе подготовительного периода.

**Задачи исследования:** 1) Разработать средства профилактики и комплексной реабилитации травм и перегрузок ПС, верхних и нижних конечностей для молодых легкоатлетов-метателей и борцов-дзюдоистов; 2) экспериментально обосновать их использование в учебно-тренировочном процессе спортсменов.

**Методы и организация исследования:** анализ научно-методической литературы; естественный педагогический эксперимент. Первый эксперимент проводился с 8 молодыми метателями (6 девушек) 16–17 лет (тренер ДЮСШ по легкой атлетике г. Пинска М. Волк). Второй эксперимент – с 12 дзюдоистками 17–19 лет (тренер доцент кафедры физической культуры и спорта ПолесГУ В. И. Стадник) в течение ноября 2010 – января 2011 г.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Программа эксперимента включала использование двух блоков избирательных средств (1 блок – на профилактику и комплексную реабилитацию травм и перегрузок позвоночного столба (50% от общего объема времени, отводимого на специальную физическую подготовку) и 2 блок – на профилактику и комплексную реабилитацию крестообразной связки коленного сустава (25%) и голеностопного сустава (25%). Речь идет об осмысленном подходе к формированию ритмо-скоростной структуры в поворотной и финальной частях метания молота. В первую очередь, ключевой позы одноопорного периода (так называемая S-образная амортизационная поза с отклонением тела в противоположную сторону от снаряда), в которой пяточно-носовая часть наружной стороны стопы принимает всю нагрузку на себя. Затем следует переход в период двойной опоры, в которой спортсмен существенно усиливает вращательный момент, обеспечивает равновесие и поступательное продвижение к внутреннему краю сегмента. В финальной части упражнения происходит торможение системы «метатель-снаряд» с последующим бросковым движением, отличающимся достаточностью кинематической амплитуды выброса снаряда и динамической достаточностью приложенных сил к снаряду (по типу «упругой дуги»).

Базисная основа, на которой держится весь организм метателя, – это позвоночник, очень гибкий и эластичный аппарат. Он обладает упругостью за счет дисков, расположенных между позвонками, особенно за счет хрящевых дисков (1/4 часть длины позвоночника), которые увеличивают его длину и подвижность. Диски, в силу своего строения, служат главным амортизатором при вертикальных давлениях сверху и толчках снизу. В целом позвоночный столб – очень хрупкая конструкция, особенно при давлениях сверху, когда метатель нагружает позвоночный столб большими отягощениями. Это сплющивает диски между позвонками, меняет их форму, толщину, что при чрезмерной нагрузке создает предпосылки для хронических

травматических явлений. Надежность позвоночника при таких силовых нагрузках обеспечивает «мышечный корсет», укрепляющий позвоночник. В противном случае межпозвоночный диск становится «слабым звеном», так как неправильно подобранные упражнения и чрезмерный вес отягощений мешают межпозвоночному диску всасывать питательную жидкость и способствуют его «высыханию». Это приводит к тому, что верхняя часть позвонка теряет подвижность и весь этот сегмент становится неподвижным. Конечный негативный результат – так называемая «жесткая спина», а это мешает правильному функционированию позвоночника. Обезопаситься возможно с помощью научно обоснованного подхода: а) к подбору специально-подготовительных упражнений с позиции обеспечения безопасности взаимодействия межпозвоночных дисков под воздействием физической нагрузки и выполнения главного технического элемента – **прямая спина**; б) к конструированию тренажерных устройств с обязательным требованием – **разделительным вращающимся механизмом действия**: для неподвижных частей (фиксируется к тренажеру нижняя часть тела) и подвижных частей (верхняя часть тела) либо вертикальной, либо под углом, либо горизонтальной поверхности упорной части под туловище; в) к максимальному использованию **инерционных и реактивных сил** при метании снарядов различного веса, а также в разгонной и тормозящей частях тренажерных устройств [6]. В отношении силового развития **мышц нижних конечностей – коленного сустава и стоп (применительно к метанию молота)** – целевые критерии успешности избранных упражнений и их направленность воздействия должны иметь четкую ориентировочную основу – все нагрузки должны быть направлены в основном на **укрепление сухожильной части**, а не на работу мышечной части. В занятиях обычно недостаточно упражнений на сопротивление давлению, поэтому тренировки сухожилий и связок становятся реальными при уходе от обычного динамического режима (сгибание-разгибание). Для сухожилий нужны режимы нагрузок, создающие напряжение в большей мере на удержание и сопротивление. Особенно это касается нижнего звена ног – стоп, в каждой из которых 26 костей, скрепленных в единое целое. На ее небольшой площади находится огромное количество связок и сухожилий, страдающих в основном от нагрузок.

Часто травмируется ахиллово сухожилие, но в большей мере слабеют и переутомляются сухожилия подошвенного сгибания пальцев. Длинная связка на подошве может выдержать напряжение на растягивание до 400–500 кг. С позиции выбора путей развития следует знать, что стопа есть главная опора и рычаг для сохранения устойчивости тела метателя и возможности передвижения (прямолинейное и вращательное движение, особенно при выполнении одноопорных фаз в поворотах с молотом). Стопа работает в основном как амортизатор, а колено смягчает идущее усилие своим сопротивлением сгибанию.

Следует выделить следующие направления в тренировке стопы:

1. Развитие подошвенных сгибателей пальцев, так как их усилия передаются через расположенный «высоко» голеностопный сустав, в котором есть таранное и подтаранное сочленения;

2. Дифференциация силовую подготовки стопы в двух зонах упражняемости: 1 зона – подошвенных сгибателей пальцев – амортизационные свойства подошвенного свода стопы, 2 зона – пяточной кости и таранно-пяточной межкостной связки – «упорные свойства» стопы в контексте укрепления сустава над стопой – «пирамиды». Таранная и пяточная кости образуют еще «сустав над стопой», так называемую пирамиду из небольших по площади сочленений.

Для реализации научного подхода к обоснованию новых технологий формирования движений нападающего характера в дзюдо (**подбивы стопами**) был необходим такой тренажерно-исследовательский комплекс, который соответствовал бы следующим основным условиям: 1) должно быть предусмотрено соответствие условий сопротивления при осуществлении нападающих движений, подсечек тем ситуациям, которые возникнут в реальных обстановках соревнований; 2) в составе тренажерного стенда должны быть такие технические средства экспресс-анализа характеристик движений, при использовании которых в контурах визуальной обратной связи дзюдоист мог бы проводить направленную коррекцию движений. Этим условиям соответствовал созданный В. И. Стадником, Е. А. Масловским тренажер-методика.

Организация исследований с дзюдоистками-новичками, отобранными для проведения трехмесячного педагогического эксперимента, включала несколько этапов, которые длились 13 недельных микроциклов (из расчета три раза в неделю). 1-й этап – предварительный, когда из студенток 1–2 курсов (Полесский государственный университет) выбирали кандидаток на курс спортивного совершенствования по дзюдо, затем они проходили тестирование и занимались по одинаковым тренировочным программам без разделения на экспериментальную группу (ЭГ) и контрольную группу (КГ) – 4 микроцикла. 2-й этап – основной, когда ЭГ и КГ работали по дифференцированным тренировочным программам – 8 микроциклов. 3-й этап – заключительный: когда ЭГ и КГ проходили заключительное тестирование – 1 микроцикл. Разница в учебных планах трехмесячного педагогического эксперимента состояла только в том, что количество часов, отводимых в ЭГ на практические занятия с использованием тренажера-методики с обратной связью, было *в два раза больше*, чем количество часов, отводимых на занятия с использованием традиционной технологии обучения (46 часов против 22). Испытуемые из ЭГ в процессе освоения технических действий в дзюдо с помощью тренажера-методики получали срочную информацию о конкретных динамических и временных параметрах движений в различных условиях внешнего сопротивления или облегчения (визуальным способом оценки). В сравнительном анализе попыток при выполнении атакующего приема выбирались наиболее оптимальные варианты исполнения. При этом тренер четко знал, кому из новичков предписано обращать внимание на формирование динамических или временных параметров. Аналогичный подход к испытуемым при решении задач специальной физической подготовки сохранялся и при развитии конкретных физических качеств, где были созданы затрудненные условия выполнения упражнений. Результаты педагогического эксперимента показывают, что испытуемые из ЭГ и КГ в большинстве тестовых показателей, отражающих уровень развития физических качеств и координационных способностей, добились положительных изменений. Исключение составили показатели скоростно-силового характера (прыжок в длину в обычном исполнении и спиной вперед), где сдвиги статистически не достоверны ( $P > 0,05$ ). В то же время в таких показателях, как сила, быстрота и неспецифическая устойчивость (равновесие) сдвиги в обеих группах отмечены достоверной разницей ( $P < 0,05–0,01$ ) и практически равнозначны. Особенно существенные сдвиги отмечены в упражнениях на равновесие, независимо от условий тестирования ( $P < 0,01$ ). В целом можно констатировать, что в ЭГ и КГ сдвиги показателей, характеризующих уровень развития основных физических качеств (скоростно-силовые качества, сила, быстрота, ловкость) и координационных способностей (равновесие) практически одинаковы. Это является свидетельством того, что обе методики обучения новым упражнениям также одинаковы и по силе педагогических воздействий. Основные различия имели место при выполнении борцовских действий в условиях моделирования подсечек по набивным мячам. Так, по длительности серии подсечек испытуемые из ЭГ существенно превосходили сверстниц из КГ. Независимо от условий тестирования, сдвиги в ЭГ по данному показателю статистически достоверны ( $P < 0,01$  против  $P > 0,05$  в КГ). Преимущество ЭГ перед КГ выразилось в величинах динамических усилий, где сдвиги в ЭГ во всех шести случаях достоверны ( $P < 0,05–0,01$ ). Это связано со сдвигами величин вертикальных и горизонтальных усилий в фазе амортизации и фазе вторичного нарастания усилия в момент удара о мяч-грушу при взаимодействии с опорой одной ногой. Аналогичное преимущество ЭГ отмечено в тех же позициях и во временных параметрах движений – по длительности выполнения фазы амортизации и вторичного нарастания усилий ( $P < 0,05$ ). В КГ сдвиги в динамических и временных параметрах не достоверны ( $P > 0,05$ ). Преимущество ЭГ перед КГ выразилось только в показателях технической подготовленности, отражающих, прежде всего, внутреннюю структуру движения (динамические и временные параметры), что является определяющим при построении двигательных действий. Общеизвестно, что интегральным показателем достигнутого уровня физического и психического состояния занимающихся являются итоги соревновательной деятельности. Проведенные соревновательные поединки между испытуемыми ЭГ и КГ по условным весовым категориям показали заметное преимущество представительниц из ЭГ. Следовательно, успешность начальной соревновательной деятельности дзюдоисток-новичков 18–19-летнего возраста обеспечивается за счет эффективного освоения основных атакующих

технических действий дзюдоиста с опорой на формирование динамических и временных параметров движений и укрепление связочного аппарата коленного сустава и стопы (в том числе и ее сухожильной части). Этому послужил тренажер-методика с обратной связью, обеспечивший не только тренинг стопы, но и своевременную коррекцию основных параметров движений при обучении основным приемам в дзюдо. При реализации **2 блока в качестве самостоятельного задания (утренняя зарядка) дополнительно** выполнялись упражнения для укрепления мышц стопы: ежедневная (кроме воскресенья) получасовая нагрузка на тренировочных приспособлениях собственной конструкции. Удар стопой по вертикальной стойке футбольных ворот; принудительное перемещение фиксированного на подошве стопы удлиненного груза; удары стопой по вертикальной стойке футбольных ворот (обернута поролоном для смягчения удара) в равной пропорции по времени на каждый тренажер. Количество повторений в одном подходе на каждом тренажере еженедельно увеличивалось на 30 раз: 1 неделя – 60; 2 неделя – 90; 3 неделя – 120; 4 неделя – 150. В последующие недели (если есть необходимость) количество повторений оставалось на достигнутом максимальном уровне. Использовалось по 3 подхода на каждом тренажере.

Восстановительный период в среднем занимает 8 недель (индивидуально от 4 до 11 недель). Биомеханическая целесообразность используемых тренажеров оправдана. Количество повторений в одном подходе должно быть в среднем 120–140 раз. Индивидуальные отклонения находятся в пределах 100–150 повторений. Приоритетные двигательные качества для развития – силовая выносливость, амплитуда движений со статическим (ударным) воздействием и динамическим принудительным (с сопротивлением) размахом движения, а также целесообразная растянутость мышц и связок. Данная методика рекомендуется для практического использования спортсменами различной квалификации. Педагогический эксперимент с молодыми дзюдоистками 17–19 лет, где на постоянной основе использовался тренажер – методика для укрепления стоп и коленного сустава, доказал свою полную состоятельность.

Все юные метательницы, занимающиеся у тренера М. Волка, выступили успешно в зимних стартах (январь 2011 года), а лучшая из них Кристина Колб (17 лет) стала чемпионкой страны в толкании ядра в своей возрастной группе, заняла 3 место во взрослом зимнем чемпионате страны по легкой атлетике и стала финалисткой чемпионата Европы среди молодежи (17–21 год).

Представители экспериментальной группы (тренер В. И. Стадник) в 2010–2011 гг. выступили успешно на республиканских соревнованиях, а лучшая из них Наташа Подгорная завоевала бронзовую медаль на чемпионате Европы по рукопашному бою.

### **Выводы**

Значительный объем специально-подготовительных и вспомогательных упражнений силовой направленности, выполненных в биомеханически целесообразной позе и рациональных условиях (3 направления) в подготовительном периоде (ноябрь 2010 г. – январь 2011 г.), сопряженный со средствами профилактики и комплексной реабилитации травм и перегрузок позвоночного столба, крестообразной связки коленного сустава и связочного аппарата стопы, способствует существенному росту силовой составляющей подготовки юных метательниц молота и бросково-ударной (ногами) подготовки студенток-дзюдоисток, а также положительному переносу тренированности на основной двигательный навык метания снарядов различного веса (стандартный, утяжеленный, облегченный) и в видах борьбы при использовании «чучела» и вариантов схватки с борцами других весовых категорий. При этом отсутствовали жалобы у занимающихся на боли в области позвоночного столба, коленного сустава и стоп, которые имели место в прошлом сезоне. Подтверждена гипотеза о том, что с лицами, имеющими предтравматический синдром крестообразной связки коленного сустава (легкой и средней степени), следует использовать на постоянной основе тренажерные комплексы специальной направленности упреждающего характера с «ударным» воздействием и принудительной нагрузочной растяжимостью мышц и связок, обслуживающих голеностопный и коленный суставы.

*Литература*

1. Масловский, Е. А. Биомеханика оздоровительных упражнений : учеб. пособие / Е. А. Масловский, В. И. Загrevский, В. И. Стадник. – Пинск : ПолесГУ, 2010. – 247 с.
2. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 160 с.
3. Шулика, Ю. А. Вопросы базовой тактико-технической и тактической подготовки дзюдоистов: учебно-методические разработки / Ю. А. Шулика, Г. К. Шульц, А. М. Дубинин. – Краснодар : Краснодар. ин-т ФКиС, 1986. – 45 с.
4. Зацiorский, В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зацiorский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов. – М. : Фис, 1981. – 143 с.
5. Пархомович, Г. П. Основы классического дзюдо : учеб.-метод. пособие для тренеров и спортсменов / Г. П. Пархомович. – Пермь : Урал-Пресс Лтд, 1993. – 303 с.
6. Ратов, И. П. Двигательные возможности человека. Нетрадиционные методы их развития и восстановления / И. П. Ратов. – Минск : Выш. шк., 1994. – 190 с.

*Summary*

The analyses of unsuccessful performances of leading young athlete-throwers and judo wrestlers from the Republic of Belarus has shown that it's caused by the weak training of muscles of vertebral column and cruciform chord of knee-joint. Finally it leads to overloads and injuries. Scientifically proved new approach methods of prophylaxis and complex rehabilitation of given muscular groups which proved its effectiveness in training of young sportsmen for national sport forums have been revealed in this article.

*Поступила в редакцию 04.01.12.*