

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

В. А. Боровая, М. В. Коняхин, О. И. Беляк

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА
(НА ПРИМЕРЕ МЕТАНИЯ КОПЬЯ)**

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2017



Боровая, В. А.

Закономерности становления технического мастерства (на примере метания копья) / В. А. Боровая, М. В. Коняхин, О. И. Беляк ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 135 с.

ISBN 978-985-577-360-4

В монографии представлен алгоритм обучения основному соревновательному упражнению метателей копья и определены закономерности становления технического мастерства, лежащие в основе процесса овладения рациональной системой движений, совершенствования этой системы и стабильного воспроизведения ее в условиях тренировки и соревнований.

Авторы предполагают, что данная монография поможет тренерам и спортсменам повысить полноту реализации функциональных возможностей в соревновательном упражнении, а тем самым позволит максимально оптимизировать тренировочный процесс копьеметателей различной квалификации.

Табл. 5. Ил. 88. Библиогр. 209 назв.

Рекомендована к изданию научно-техническим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Рецензенты:

кандидат педагогических наук Г. В. Новик,
кандидат педагогических наук К. К. Бондаренко

ISBN 978-985-577-360-4

© Боровая В. А., Коняхин М. В.,
Беляк О. И., 2017

© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет
имени Франциска Скорины», 2017



Оглавление

Введение.....	5
1. Теоретические и научно-методические основы становления спортивно-технического мастерства.....	7
1.1 Понятие о технике физических упражнений и ее Характеристика.....	7
1.2 Обучение двигательным действиям.....	16
1.2.1 Методологические основы теории обучения двигательным действиям.....	16
1.2.2 Физиологические основы управления двигательными действиями.....	18
1.2.3 Кольцевая схема управления движением и сенсорные коррекции.....	21
1.2.4 Скорость управления двигательными действиями, управляемость движениями.....	23
1.2.5 Методика повышения управляемости движения.....	25
1.2.6 Закономерности становления спортивно-технического мастерства.....	28
1.3 Координационные способности как неотъемлемая часть достижения высоких спортивных результатов.....	31
2 Техническая подготовка копьеметательниц.....	55
2.1 Структура, основные механизмы и элементы техники метания копья.....	56
2.2 Модель движения, используемая в метании копья.....	62
2.3 Сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменов различной квалификации.....	70
2.4 Методика обучения технике метания копья.....	
2.5 Формирование способности к точному выполнению соревновательного упражнения – основа специальной подготовки копьеметательниц.....	79
2.6 Алгоритм формирования соревновательного движения.....	84
3 Специальные упражнения метательниц копья.....	87
3.1 Классификация специальных упражнений, применяемых в тренировке метательниц копья.....	87
3.2 Специальные упражнения для овладения техникой метания копья.....	93

3.3 Специальные упражнения, позволяющие формировать должные значения кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения.....	99
3.4 Специальные упражнения с привлечением внешних анализаторов.....	104
3.5 Специальные упражнения для развития гибкости и подвижности в суставах.....	106
3.6 Специальные силовые упражнения.....	112
Заключение.....	118
Список использованных источников.....	120

Введение

Копье принадлежит к древнейшему боевому и спортивному оружию многих народов. Греки использовали копье в мирное время для упражнений, метая на дальность и точность попадания. Военное копье достигало 4–5 м длины, копье для метания и спортивных упражнений (дротик) было значительно короче (около 2 м). Обычно копья для упражнений изготавливались из сосны или ясеня и имели на переднем конце металлический наконечник.

В средние века копье применяется как средство воспитания и как метательный снаряд (дротик), и главным образом как колющее оружие на войне и на турнирах. Позднее метание копья использовалось в некоторых гимнастических системах. И. Гутс-Мутс из метаний включал метание камней, подкидывание каменных или железных шаров (от 1 до 3 фунтов), метание диска, копья.

Вначале способ держания копья не был специально оговорен (вольный стиль), и метание часто проводилось толчком в конец копья. Позднее был установлен способ захвата у середины копья и прекращено метание вольным стилем. В программу олимпийских игр метание копья было включено по просьбе представителей Швеции в 1906 г. (внеочередные юбилейные Олимпийские игры в Греции).

Представителям двух стран, и в особенности Леммингу, Мююра и Ярвинену, и принадлежит заслуга разработки основ техники метания копья. С именем Лемминга связывается появление шведского способа метания, с именами Мююра и Ярвинена – финского. Совершенствование техники метания копья всегда было подчинено одной главной задаче – использованию скорости разбега и силы легкоатлета для придания снаряду максимально возможной скорости при его выпуске. Шведы разработали рациональный способ хвата снаряда, его несения во время разбега над плечом. На последних шагах разбега они плавно отводили руку с копьем назад при незначительном повороте туловища вправо.

Продолжая совершенствование техники, финны предложили способ отведения копья, получивший название «свободной руки», что позволило осуществить широкое движение раскрепощенной рукой с большим поворотом туловища вправо. В то же время они применили предпоследний перед броском «скрестный шаг», рационально решавший задачу «обгона» снаряда и прихода метателя в классическое положение «натянутого лука». Вскоре финский стиль метания копья был принят на вооружение спортсменами почти всех стран мира.

Нужно сказать, что в первое время в поисках рациональной техники метания копья американцы пытались пойти своим путем, положив в

основу метания принцип игры в бейсбол, где особое значение придается самому броску. Но предложенный американскими тренерами «скачковый стиль», при котором спортсмен на пятом бросковом шаге совершал скачок на правой ноге, не давал сколько-нибудь ощутимого эффекта.

Успех пришел к американским спортсменам лишь тогда, когда они стали изучать и перенимать основы финского способа метания. Овладев движением «свободной руки», метатели США стали применять значительно больший поворот – «скручивание» перед броском. По словам Дохерти, «это положение обеспечивало большую мощь, чем в финском способе, и приближалось к положению, имеющему место при толкании ядра и метании диска».

Основы техники метания копья имеют определенные закономерности, нарушать которые нельзя спортсмену любой квалификации. Этими закономерностями являются:

1. Оптимальная скорость предварительной части разбега, при которой копьеметатель может без напряжения и, вместе с тем, эффективно переходить к наиболее важным элементам метания – обгону снаряда и броску.

2. Обязательное акцентирование скрестного (предпоследнего броскового) шага, сопровождаемого оптимальным отклонением туловища назад-вправо и оптимальным посылом правой ноги вперед.

3. Безостановочный переход от разбега к броску, основой для которого является пружинистое разгибание правой ноги и стопорящее движение левой.

4. Захлестывающий характер броска, в котором каждое последующее звено движения должно ускоряться по отношению к предыдущему.

Общий замысел данной монографии раскрывает своеобразный взгляд на вопросы техники метания копья и обучения этому сложному техническому виду легкой атлетики. Обобщив данные науки о спорте, практический опыт преподавания курса теории и методики легкой атлетики, умения и навыки, приобретенные в ходе личных занятий метанием копья и подготовки спортсменов от новичков до мастеров спорта, авторы попытались в доступной форме изложить закономерности совершенствования спортивно-технического мастерства копьеметателей.

Данное издание, адресовано в основном студентам физкультурных вузов, факультетов физического воспитания, а также спортсменам, педагогам, тренерам. Мы надеемся, что оно также окажется не менее полезным и для специалистов–легкоатлетов.

1 Теоретические и научно-методические основы становления спортивно-технического мастерства

1.1 Понятие о технике физических упражнений и ее характеристика

Выполняя какое-либо физическое упражнение, человек решает определенную двигательную задачу: толкнуть штангу данного веса, преодолеть в прыжке определенную высоту, толкнуть ядро как можно дальше. Во многих случаях одна и та же задача может быть решена несколькими способами. Например, толкнуть ядро можно с места, со скачка и с поворотом. Таким образом, речь идет о технике движения.

Техника физических упражнений – это различные способы решения двигательной задачи [16].

В основе каждого способа выполнения физического упражнения лежит совокупность взаимосвязанных движений. Эти движения, объединенные между собой общей смысловой (целевой) направленностью физического упражнения, называют *операциями* (рисунок 1.1).

Если двигательная задача сложна и ее выполнение состоит из некоторого числа более мелких двигательных задач, то и способ ее решения имеет сложную структуру, включает соответствующее число операций. Определение операционального состава физического упражнения подразумевает выделение смысла двигательной задачи и операций, составляющих данный способ выполнения действия, и описание пространственных, временных, скоростных, силовых, ритмических параметров движений, характеризующих выполнение операций.

Двигательные действия состоят из отдельных движений. При этом не все движения в нем являются одинаково важными. В связи с этим различают основу техники движений, основное (ведущее) звено и детали техники.

Основа техники – это совокупность относительно неизменных и достаточных для решения двигательной задачи движений. Например, в прыжках в высоту способом «перешагивание» основой техники будут являться постепенно ускоряющийся разбег с определенным ритмом беговых шагов, отталкивание с одновременным выносом маховой ноги, переход через планку, приземление.

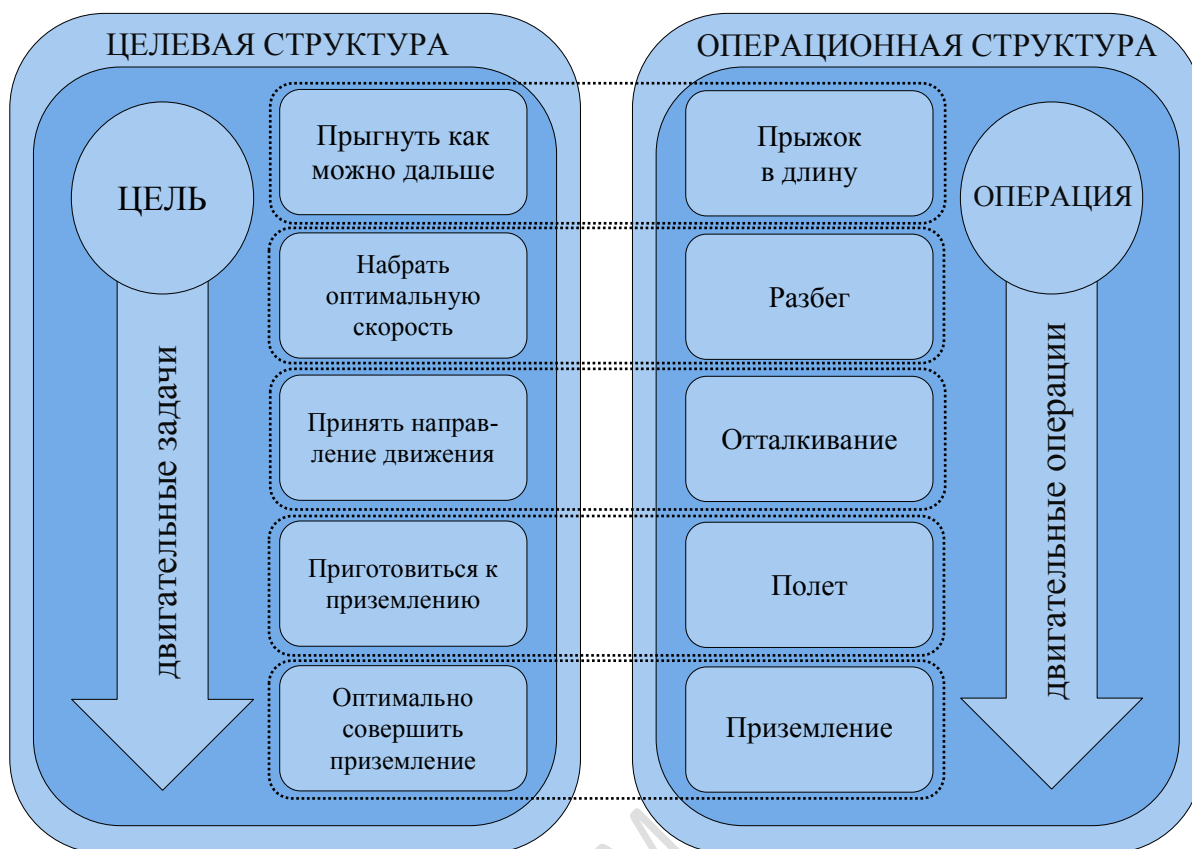


Рисунок 1.1. – Связь целевой и операциональной структур двигательного действия [161]

Основное (ведущее) звено техники – это наиболее важная и решающая часть в технике данного способа выполнения двигательной задачи. Выполнение ведущего звена техники в движениях обычно происходит в сравнительно короткий промежуток времени и требует больших мышечных усилий.

Детали техники – это второстепенные особенности движения, не нарушающие его основного механизма (основы техники). Детали техники могут быть различными у разных занимающихся и зависят от их индивидуальных особенностей.

Техника физических упражнений постоянно совершенствуется и обновляется, что обусловлено:

- возрастающими требованиями к уровню физической подготовленности;
- поиском более совершенных способов выполнения движений;
- повышением роли науки в физическом воспитании и спорте;
- совершенствованием методики обучения;

– появлением нового спортивного инвентаря, оборудования (например синтетические покрытия беговых дорожек, фиберглассовый шест – в прыжках с шестом) и другими факторами.

Пространственные характеристики включают: положение тела, траекторию (путь) движения.

Положение тела. Какое бы двигательное действие не совершал человек, он должен придать своему телу определенное положение в пространстве. Сохранение неподвижного положения тела и отдельных его частей осуществляется благодаря статическому напряжению мышц.

Необходимость выделения *положения тела* объясняется его большим значением в технике физических упражнений. Различают исходные, промежуточные, конечные положения тела.

Исходные положения принимают для создания наиболее выгодных условий для начала последующих движений, лучшей ориентировки в окружающей обстановке, сохранения устойчивости, обеспечения свободы движений, соответствующего воздействия на определенные органы и системы организма. Так, низкий старт в беге на короткие дистанции дает возможность легкоатлету быстрее развить максимальную скорость. Исходная поза в этом случае характеризует готовность занимающихся к решению предстоящей двигательной задачи.

Промежуточные положения. Эффективность многих физических упражнений зависит не только от исходного положения, предшествующего началу движений, но и от сохранения наиболее выгодной позы тела или каких-либо его частей в процессе выполнения самого движения. Например, принятие положения «натянутого лука» в метании копья является одной из наиболее важных характеристик техники, влияющих непосредственно на результативность броска.

Конечные положения в отдельных физических упражнениях также играют важную роль. К примеру, приземление в прыжках.

Траектория движения – это путь, совершаемый той или иной частью (точкой) тела в пространстве. Траектория движения характеризуется формой, направлением и амплитудой

Форма траектории может быть прямолинейной и криволинейной.

Прямолинейные движения в практике встречаются крайне редко. Объясняется это тем, что движения в отдельных суставах (рук, ног и др.) имеют вращательный характер. Поэтому криволинейные траектории движений наиболее естественны для человека. По форме траектории можно судить об эффективности техники физического упражнения.

Отклонение от наиболее правильной кривой, характеризующей лучшую технику в конкретном действии, может служить мерой технического мастерства.

Направление движения – это изменение положения тела и его частей в пространстве, относительно какой-либо плоскости (фронтальной, сагиттальной, горизонтальной) или какого-либо внешнего ориентира (собственного тела занимающихся, партнера, спортивного снаряда и др.). Различают направления: основные (вверх–вниз, вперед–назад, направо–налево) и промежуточные (вперед–кверху, вперед–книзу и т. п.).

Данными направлениями пользуются для характеристики как поступательных, так и вращательных движений. Направление движений играет важную роль для обеспечения высокой точности выполняемых действий, экономии сил, выигрыша времени, включения в работу (или выключение из нее) необходимых групп мышц, создания более благоприятных или неблагоприятных условий в деятельности органов дыхания и кровообращения.

Ошибки в углах вылета снаряда всего на $\pm 5^\circ$ при метании копья на расстояние свыше 80 м приводят к снижению результата приблизительно на 1 м [166]. Неточное направление движений в общеразвивающих упражнениях снижает эффективность их влияния на мышечно-связочный аппарат.

Так, отведение согнутых перед грудью рук – для растягивания больших грудных мышц – окажется совершенно бесполезным, если оно будет выполняться в стороны–книзу, а не в стороны или в стороны–кверху. В контроле за направлением движений особое значение имеет зрение. Поэтому для определения оптимального направления движений при изучении и совершенствовании техники физических упражнений пользуются либо внешними ориентирами (например, толкают ядро в направлении протянутой на стойках веревки), либо соотносят выполняемое движение с основными плоскостями собственного тела.

Амплитуда движения – это величина пути перемещения отдельных частей тела относительно друг друга или оси спортивного снаряда. Амплитуда движений измеряется в угловых градусах, либо в линейных мерах. Часто ее определяют относительно положения других частей тела или относительно каких-либо внешних ориентиров.

Для определения суммарной амплитуды движений нескольких частей тела используют условные обозначения (например, полное приседание, полуприседание).

Амплитуда движений отдельных звеньев человеческого тела зависит от строения суставов и эластичности связочного аппарата и мышц. Величина амплитуды оказывает влияние на полноту сокращения или растягивания мышц, скорость перемещения тела, точность

движения и т. д. Так, в толкании ядра удлинение пути силы воздействия на снаряд приводит к возрастанию скорости движения снаряда. Поэтому метатель должен выполнять свои движения по возможности с максимальной амплитудой.

Движения слишком большой амплитуды называют обычно «размашистыми», с малой величиной пути – «мелкими». Если амплитуда движений не соответствует решаемой двигательной задаче, то их называют «неточными».

Во многих двигательных действиях, максимальная, анатомически возможная амплитуда, как правило, не используется. Стремление чрезмерно увеличить амплитуду движений, при недостаточном уровне развития соответствующих мышечных групп, может привести к травмам суставно-связочного аппарата и мышц.

Временные характеристики включают: длительность и темп движения.

Длительность движения – это время, затраченное на его выполнение. В технике физических упражнений большое значение имеет длительность отдельных частей, элементов движений или движений отдельных частей тела. От длительности зависят практические достижения во многих двигательных действиях.

Продолжительность каждой фазы, периода, цикла в упражнении, можно измерить и определить ее влияние на результат (например, длительность периодов опоры и полета в беге). Изменение времени выполнения двигательного действия может влиять на деятельность соответствующих органов и систем организма занимающихся.

Темп движения – это частота относительно равномерного повторения каких-либо движений, например, шагов в беге. При однократных движениях (одиночных прыжках, метании) темп, естественно, не наблюдается.

Темп определяется количеством повторных движений в единицу времени, обычно в одну минуту. Так, темп 120 в ходьбе равен 120 шагам в минуту. Темп движений находится в обратно пропорциональной зависимости от их длительности: чем она меньше, тем он выше. Например, уменьшение длительности шага в беге на определенной дистанции ведет к повышению частоты шагов.

Максимальная частота движений является одним из показателей быстроты как физического качества человека. Не следует отождествлять понятия темпа и скорости движений, хотя часто (но не всегда) скорость движений зависит от темпа и наоборот.

Так, в беге с увеличением темпа (при одной и той же длине шагов) неизбежно увеличивается скорость движений в каждом шаге,

но если одновременно с увеличением темпа уменьшается длина шагов, то скорость движений может остаться и неизменной.

Способность занимающихся изменять темп движений в соревновательных условиях определяется их подготовленностью. У победителей в циклических видах спорта (бег на дальнюю дистанцию), как правило, вариативность темпа движений гораздо выше, чем у спортсменов, занявших в соревнованиях низкие места.

Нахождение оптимального темпа – одна из главных задач при овладении техникой циклических упражнений. Оптимальный темп движений для каждого занимающегося в конкретном циклическом упражнении определяется путем многократного преодоления отрезков дистанции с различной частотой движения. При этом фиксируется показанное время. Темп, дающий возможность достигнуть наиболее высокого результата, определяется как индивидуально-оптимальный.

Пространственно-временные характеристики. Основной из них является скорость движения.

Скорость движения – это отношение длины пути, пройденного телом (или какой-то частью тела) к затраченному на этот путь времени.

При определении скорости в поступательном движении ее обычно измеряют в м/с (линейная скорость), а при вращательном в рад/с (угловая скорость).

Если скорость движения постоянна, то такое движение называют равномерным, а если она изменяется – неравномерным. Изменение скорости в единицу времени называют *ускорением*. Оно может быть положительным, имеющим одинаковое направление со скоростью – скорость возрастает, и отрицательным, имеющим направление, противоположное направлению скорости – скорость убывает.

Движения, выполняемые без скачкообразного изменения скорости, называются плавными, а движения неравномерно-ускоренные или неравномерно замедленные, т. е. движения скачками называют резкими. Обычно резкие движения одновременно бывают и неточными, резкие изменения скорости свидетельствуют о плохо выполненном или неверно усвоенном двигательном действии.

В зависимости от величины скорости выделяют также быстрые и медленные движения. Кроме того, различают скорость оптимальную, т. е. наиболее удобную и максимальную. Понятие скорости движений не следует отождествлять с понятием скорости передвижения.

Скорость передвижения зависит не только от скорости соответствующих движений, но и от других факторов. Например, в беге – от длины и частоты шагов, сопротивлений воздуха и т. п. Скорость

движений играет очень существенную роль в обеспечении эффективности выполняемых двигательных действий. Так, именно от скорости движений метателя, особенно к моменту вылета снаряда, зависит дальность броска. Без высокой скорости движений в момент толчка при прыжках невозможно прыгнуть высоко или далеко.

Есть упражнения, в которых для достижения наибольшего результата важна не максимальная, а оптимальная скорость. К примеру, при метании копья необязательно стремиться к максимальной скорости стартового разгона. Необходимо определить для каждого занимающегося такую скорость, которая обеспечивала бы наилучшее выполнение финального усилия.

В некоторых действиях от скорости движений зависит своевременное решение тех или иных двигательных задач. Например, при выполнении циклических упражнений (бег, ходьба) в соревновательных условиях большое значение имеет умение точно выдерживать заранее запланированную скорость, т. е. проходить отдельные отрезки дистанции со скоростью по заранее составленному графику. Это позволяет целесообразно распределять свои силы на дистанции и отдалять момент наступления утомления, умение произвольно управлять скоростью движений называют «чувством скорости». Педагог, устанавливая определенную скорость движений для занимающихся, при овладении техникой двигательных действий должен учитывать: решаемую двигательную задачу, особенности изучаемого упражнения, внешние условия, возраст, пол и степень физической подготовленности занимающихся, состояние организма в данный момент времени и др.

Силовые характеристики. В практике для силовой характеристики движений пользуются понятием сила движения.

Сила движения – это мера физического воздействия движущейся части тела (или всего тела) на какие-либо материальные объекты, например, почву (при беге, прыжках и т. д.), какие-либо предметы (при метании) и др.

Именно такую меру физического воздействия следует иметь в виду, когда говорят о силе рывка в метаниях.

Понятие силы движения является обобщенным. Хотя она и зависит от прилагаемых мышечных усилий (напряжения), ее не следует отождествлять с мышечной силой.

Сила движения человека представляет собой результат совокупного взаимодействия внутренних и внешних сил.

Внутренними силами являются:

– активные силы двигательного аппарата – силы тяги мышц;

– пассивные силы опорно-двигательного аппарата – эластичные силы мышц, вязкость мышц и пр.;

– реактивные силы – отраженные силы, возникающие при взаимодействии звеньев тела в процессе движения

Внутренние силы, в частности сила мышечной тяги, обеспечивает сохранение и направление изменения взаимного расположения звеньев человеческого тела. Посредством мышечных тяг человек управляет движениями, используя внешние и внутренние силы.

Внешние силы складываются из:

– силы тяжести собственного тела;

– силы реакции опоры;

– силы сопротивления внешней среды (воздуха), внешнего отягощения, инерционных сил перемещаемых человеком тел.

Сила тяжести действует постоянно и всегда направлена вертикально вниз.

Сила реакции опоры равна по величине силе, действующей на опору и направлена в противоположную сторону. Она зависит от массы тела, скорости движения и других причин.

Сила сопротивления внешней среды (воздуха) в одних случаях положительно, а в других – отрицательно сказывается на решении двигательных задач. Например, результаты в метании диска и копья с падением плотности воздуха значительно ухудшаются. Это вызвано тем, что уменьшение плотности хотя и снижает лобовое сопротивление данных снарядов, но одновременно и уменьшает подъемную силу.

Сила инерции или сила отдачи – это реакция, испытываемая какой-либо частью тела со стороны ускоряющегося звена тела. В одних случаях инерционные силы выгодны, например, когда легкоатлет использует при толкании ядра инерцию движения всего тела. В других – они затрудняют выполнение действия. Чаще всего инерционные силы полезны только до некоторых своих величин. От умения занимающихся правильно использовать возникающие инерционные силы зависит эффективность выполнения двигательного действия. Наиболее полное использование инерционных сил в качестве «добавок» к активным силам – один из важнейших показателей технического мастерства.

При овладении техникой двигательных действий нужно стремиться к возможно более полному использованию всех движущих сил при одновременном уменьшении сил тормозящих.

Ритмическая характеристика определяется как соразмерность во времени сильных, акцентированных движений, связанных с активными мышечными усилиями и напряжениями, и слабых, относительно пассивных движений.

Ритм является комплексной характеристикой, отражающей определенное соотношение между отдельными частями, периодами, фазами, элементами какого-либо физического упражнения по усилиям, во времени и пространстве

Ритм движений присущ как повторяющимся (циклическим), так и однократным (ациклическим) двигательным действиям. Ритм обычно определяют путем измерения соотношения длительности каких-либо фаз, которые характерны для данного физического упражнения. Ритм движений может быть рациональным, правильным, способствующим высокому результату и нерациональным, снижающим результаты. Так, рациональный ритм, в технически совершенно выполненном кем-либо действии, нельзя рассматривать как некий абстрактный идеальный ритм, одинаково пригодный для всех. У каждого занимающегося в силу его индивидуальных особенностей должен быть свой ритм выполнения движения. Однако индивидуализация ритма не должна выходить за известные границы, определяемые основной объективно рациональной структурой данного действия. Различают также постоянный (стабильный) и переменный (вариативный) ритмы. На изменение ритма при выполнении физического упражнения влияют решаемая двигательная задача, внешние условия, состояние занимающихся.

В циклических упражнениях правильно выбранный, целесообразный при данных условиях ритм обеспечивает проявление необходимой скорости и достаточно длительное сохранение соответствующей работоспособности организма. В ациклических действиях (прыжках, метаниях и др.) рациональный ритм содействует наилучшей концентрации усилий и максимальному использованию двигательных возможностей человека в наиболее решающий момент выполнения упражнения. При овладении техникой физических упражнений ритм движений можно выражать музыкой, с помощью счета, или его «выстукивать».

Обобщенные (качественные) характеристики. Наряду с характеристиками, имеющими достаточно точную количественную меру, при анализе техники выполнения физических упражнений часто прибегают к не вполне строгим, но полезным, качественным характеристикам.

При выполнении двигательного действия качественные характеристики отражают не один какой-либо признак, а их комплекс. Они придают движению определенное своеобразие, более яркую внешнюю выразительность.

Совокупность черт, обуславливающих такое своеобразие внешних форм движений, определяет их характер: плавность, волнообразность, пружинность или, наоборот, угловатость, жесткость,

напряженность, мягкость и легкость или же резкость, тяжеловесность; энергичность или вялость; экономичность или неэкономичность, эластичность или неэластичность и т. д.

Эти качественные характеристики техники обычно оцениваются по их внешним проявлениям и могут контролироваться в той или иной мере без применения сложных инструментальных методов.

1.2 Обучение двигательным действиям

1.2.1 Методологические основы теории обучения двигательным действиям

Теория обучения двигательным действиям исследует, объясняет и опосредованно совершенствует свой объект – обучение двигательным действиям. Чтобы решить эти задачи на уровне запросов практики, теория обучения двигательным действиям опирается на некоторые положения, выполняющие функции основы системы средств и методов решения частных задач научного исследования, анализа и интерпретации наблюдаемых явлений и процессов. Такого рода исходные положения, лежащие вне сферы самой теории, составляют ее методологическую основу.

Анализ формирования научных элементов методологической основы теории обучения двигательным действиям в историческом аспекте интересен тем, что позволяет выяснить ведущую роль отечественной науки на большей части пути ее формирования.

В начале основной системы обучения было подражание. Поэтому в самых ранних дидактических системах подчеркивается необходимость показа и повторения. Подражание было тем успешнее, чем проще были изучаемые действия. Сложные действия при попытках их воспроизведения искажались. В России проблему научения с позиций физиологии рассматривал И.М. Сеченов. Он показал, что рефлекс, лежащий в основе двигательного акта, должен быть соотнесен с «чувствованием», которое, по его мнению, «...повсюду имеет значение регулятора движений»[150].

Идеи И. Сеченова послужили основой для работ И. Павлова и В. Бехтерева. Условно-рефлекторная теория И. Павлова легла в основу теории обучения двигательным действиям в качестве одного из элементов методологии.

Физиологическое обоснование формирования двигательных навыков в свете положений теории условных рефлексов было продолжено А. Крестовниковым. Им было показано, что в результате повторения формируется динамический стереотип в двигательной зоне больших полушарий. Формирование проходит три стадии [89]:

- стадия иррадиации – внешне выражается в наличии «лишних» движений и напряжения;

- стадия концентрации – процессы возбуждения и торможения концентрируются до оптимальных размеров;

- стадия стабилизации – стабильно существуют и чередуются очаги возбуждения и торможения в коре головного мозга.

Эта теория просуществовала до 1970-х годов. Она не могла объяснить многие особенности построения, регуляции и усвоения движений в процессе их изучения.

П. Анохин развил теорию И. Павлова, обосновал понятия «акцептора действия» и «обратной афферентации», что позволило объяснить способность предвидеть результат действия и корректировать его по ходу выполнения (методом срочной информации). Акцептор действия – сличительный аппарат как модель предстоящего действия [4].

В 30–40-х годах XX ст. Н. Бернштейн разрабатывает учение о построении движений, которое ложится в основу физиологии активности. Согласно его теории, в основе управления движениями лежит не приспособление к условиям внешней среды, не ответы на внешние стимулы, а осознанное подчинение среды, ее перестройка в соответствии с потребностями индивидуума. Н. Бернштейн приходит к выводу, что движение программируется смыслом, который выступает как основа «образа потребного будущего». Н. Бернштейн не только объяснил принцип управления движением, но и показал механизм его формирования. Формируясь, движение проходит три стадии, для которых характерно [16]:

- 1) невысокая скорость движения;

- 2) постепенное исчезновение напряженности, становление четкой мышечной координации, повышение скорости и точности двигательного акта;

- 3) снижение доли участия активных мышечных усилий в осуществлении движения за счет использования сил тяжести, инерции, центробежных сил, что обеспечивает экономичность энерготрат.

1.2.2 Физиологические основы управления двигательными действиями

Ведущая роль в управлении движениями принадлежит двигательному анализатору, а в этом процессе принимают участие зрительная, вестибулярная, слуховая, тактильная и другие сенсорные системы.

Сигналы, поступающие от различных органов чувств, создают, по Н.А. Бернштейну, в результате аналитико-синтетической деятельности коры головного мозга единый комплексный анализатор – «сенсорные синтезы» [16].

Известно, что человек может воспринимать ощущения нескольких органов чувств одновременно, если суммарный объем этих ощущений не превышает его возможностей.

В управлении движениями выделяют два механизма – программный и кольцевой. В дальнейшем на этой основе А. Крестовниковым была заложена теория двигательного навыка в физическом воспитании [89]. Теория условных рефлексов, объясняющая формирование двигательного навыка, имела ряд существенных недостатков: отсутствие замкнутого контура управления (принцип обратной связи), жесткая детерминированность системы и т. д. В то же время она раскрывала особенности обучения движениям, выполняемым по типу простых реакций, однако не может объяснить механизмы освоения движений, требующих текущих коррекций.

Н. Бернштейн, развивая идеи И. Сеченова и И. Павлова, создал теорию построения движений и теорию биологической активности, наиболее полно раскрывающие закономерности управления двигательными действиями. Организм в данном случае рассматривается как активная целеустремленная система. При этом организующим началом двигательной деятельности человека является «модель потребного будущего» [16].

Согласно теории Н. Бернштейна (1947), любое двигательное действие реализуется многоуровневой системой управления. Каждый из пяти уровней построения движений имеет свою функцию и ориентацию [16].

Высшие уровни выполняют роль ведущих, то есть регулирующих двигательный акт в целом, низшие – роль фоновых, то есть обеспечивающих решение отдельных задач построения движения, без затрагивания его смысла.

Различается не менее пяти уровней управления.

Высший уровень E определяет целенаправленность движения, его смысл, например: преодолеть планку в прыжках в высоту.

Уровень Д определяет пространственные и временные последовательности необходимых операций: шаги разбега, отталкивание и т. д.

Уровень С управляет пространственными и временными характеристиками операций и действия в целом, т. е. регулирует усилия.

Уровень В управляет мышечными координациями, согласуя работу мышц-синергистов и антагонистов.

Уровень А управляет такими характеристиками отдельных мышц, как тонус, уровень возбудимости и т. п..

Высший уровень руководит деятельностью низших. Высшие уровни не имеют достаточной обратной связи с мышцами-эффекторами, а поэтому не могут осуществлять полноценного управления их деятельностью.

Низшие уровни не могут самостоятельно регулировать смысловую направленность движения, а поэтому нуждаются в «руководстве сверху».

Именно поэтому вновь формирующееся движение несовершенно: высшие уровни управления, обеспечивающие смысловую направленность, вынуждены выполнять не свойственные им функции, вмешиваться в управление перемещениями отдельных звеньев тела, уточнять усилия и т. п.

Система управления движениями совершенствуется по мере их становления: формируются межуровневые субординации, низшие уровни принимают на себя свои функции, высшие уровни не вмешиваются в решение мелких задач, оставляя за собой контроль смысла и структуры действия.

Движение становится четким, быстрым, свободным, что свидетельствует о становлении навыка. Когда навык сформирован, вмешательство сознания в детали упражнения значительно ухудшает его качество.

Важным положением теории Н. Бернштейна является утверждение о существовании обратной афферентации. Во время движения и после него на всех уровнях управления происходит процесс сличения, сопоставления программы действия, модели с происходящим или происшедшим движением, в результате которого осуществляется коррекция движения в соответствии с программой действия, т. е. процесс управления двигательным действием. Теория построения движений раскрывает также и закономерности формирования двигательного навыка. Основой формирования навыка Н. Бернштейн считает активную психомоторную деятельность человека, отражающую смысловую сторону действий.

Согласно Н. Бернштейну, двигательный навык есть координационная структура, представляющая собой освоенное умение решать тот или иной вид двигательной задачи.

В процессе освоения двигательного навыка ученый выделяет два периода. Характерное отличие первого периода заключается в определении наиболее значимых свойств каждой детали движения с учетом ее смысловой задачи.

Отличительной особенностью второго периода построения двигательного навыка является расширение диапазона его приспособительной вариативности.

В настоящее время теория построения движений Н. А. Бернштейна получила международное признание и является методологической основой для многих современных исследований в области физиологии, биомеханики и т. д.

В 1970 г. Л. Чхаидзе, опираясь на труды Н. Бернштейна, выделил два кольца управления – внешнее, функционирующее на основе дистальных рецепторов (зрение, слух) и внутреннее, опирающееся на проприорецепцию. При этом внешнее кольцо обеспечивает смысловое решение двигательной задачи, внутреннее – его биомеханику [176].

Параллельно с Н. Бернштейном изучением нейрофизиологических механизмов мозга занимался П. Анохин (1979). Его исследования позволили сформировать положение о системной организации нервных функций, в которой за единицу интервальной деятельности была принята функциональная система. Под функциональной системой понимается динамическая организация процессов и механизмов, обеспечивающая какой-либо приспособительный эффект [4,5].

В ходе формирования функциональной системы выделяют несколько этапов:

- 1) афферентный синтез;
- 2) принятие решения;
- 3) формирование программы действия и акцептора действия;
- 4) действие и результат действия.

В процессе афферентного синтеза происходит переработка четырех видов информации: пусковой афферентации – сигналы, вызывающие действия; обстановочной афферентации – условия окружающей среды; доминирующей мотивации – собственные потребности организма, доминирующие в данный момент; содержимого долговременной памяти. Вся информация накапливается в оперативной памяти и на основе афферентного синтеза осуществляется принятие решения и программирование двигательных действий. На основе оперативной памяти (акцептор действия) производится сохранение признаков прогнозируемого результата, что дает возможность сличения их с параметрами реального результата, информация о которых поступает через «обратную афферентацию».

П. Анохин отмечал, что все вопросы обучения идут с обязательной корректирующей ролью обратной афферентации, и только на основе ее сличения с прогнозируемым результатом возможно самообучение.

1.2.3 Кольцевая схема управления движением и сенсорные коррекции

Любой двигательный акт, совершаемый человеком, предполагает участие в исполнении движения центрально-нервных механизмов, подобно тому, как передвижение на автомобиле требует не только наличия подвижной части с рамой, мотором и колесами, но и системы управления, на вершине которой находится водитель.

Фазы управления движениями.

На рисунке 1.2 представлена принципиальная схема управления двигательным действием (ДД). Двигательный акт развивается в следующей последовательности:

- вначале формируется образ действия-движения в программирующих отделах ЦНС (1–2). Это фаза, связанная с возникновением и (или) последовательным уточнением двигательных представлений, играющих кардинально важную роль как в самом начале обучения, так и в дальнейшем, вплоть до выработки установки на исполнение упражнения в соревнованиях. Сформировавшиеся двигательные представления суть, своего рода, программа двигательного действия;
- при наличии сформированной программы, психологической установки и должной функциональной подготовленности на конкретное исполнение двигательного действия, в управляющих отделах ЦНС (3) генерируется командный, эфферентный сигнал или – сигнал прямой связи. Это фактическое начало непосредственного двигательного акта (4);
- эфферентный импульс вызывает возбуждение мышечного аппарата (5), дающего некоторый первичный эффект (6) в виде усилия, движения и т. п.;
- результат физической работы, полученный в этом цикле действий, подлежит рецепции (7), т. е. оценке сенсорными системами, функционально соответствующими полученному ДД;
- информация о результатах рецепции поступает в виде сигнала или сигнала обратной связи (8) в аппараты сравнения ЦНС (9);

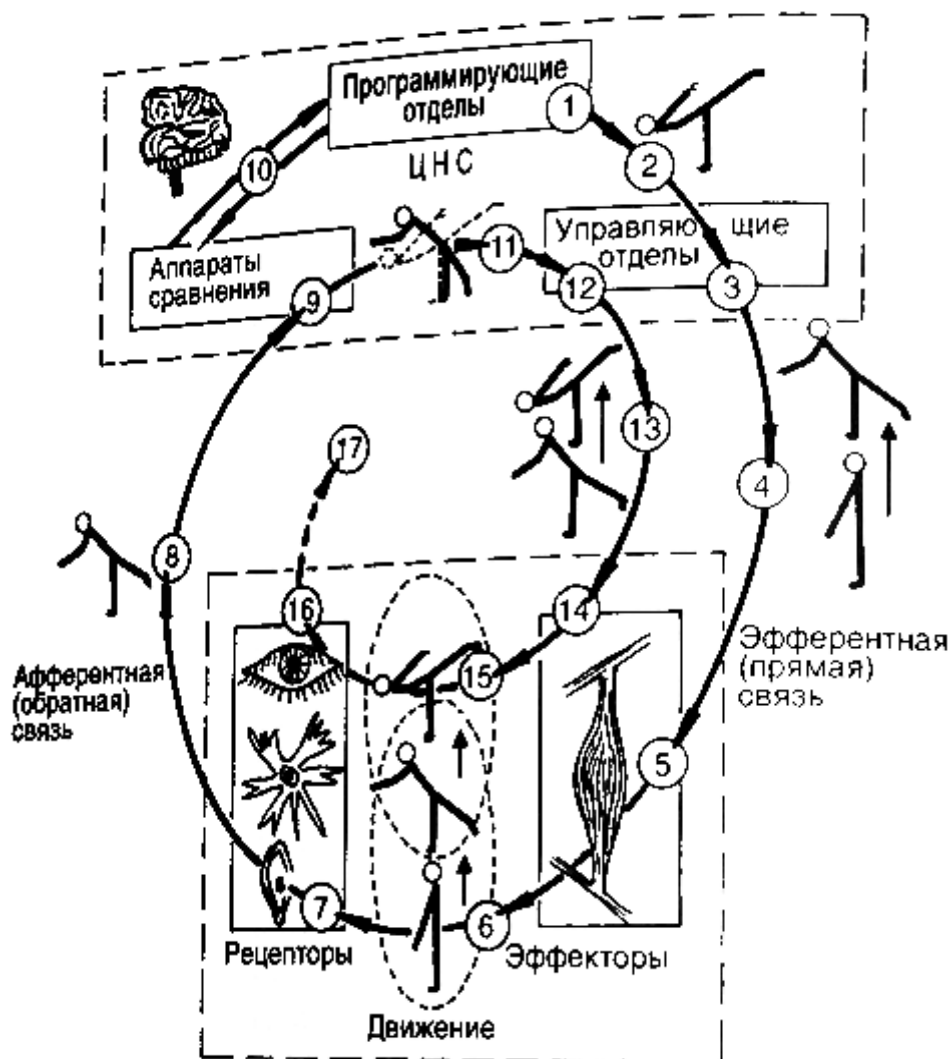


Рисунок 1.2 – Кольцевая схема управления двигательными действиями на основе сенсорных коррекций по Гавердовскому, 2001)

1–2 – формирование образа ДД в программирующих отделах ЦНС спортсмена, 3–4 – сигнал прямой связи в начало действия, 5–6 – активная мышечная работа и ее начальный физический эффект, 7–10 – рецепция осуществленного ДД и сигнал обратной связи, поступающий в аппараты сравнения и программирующие отделы ЦНС, 11–17 – коррекция ДД и продолжение двигательного акта в новом цикле сенсорного контроля-управления

– в аппаратах сравнения происходят анализ и синтез полученной информации на предмет соответствия программного движения фактически полученному результату. Если последний соответствует ранее заданной программе, исполнение упражнения может быть продолжено (10). При рассогласовании того и другого (что весьма типично для обучения) программа экстренно корректируется (11);

– в дальнейшем генерируется вторичный эфферентный импульс (12–13), также поступающий в эффекторы (14) и дающий некоторый новый результат (15), подвергающийся очередной рецепции (16, 17).

Описанный циклический процесс повторяется до тех пор, пока сохраняется потребность и возможность исполнения управляемого произвольного ДД.

Сенсорные коррекции. Таким образом, можно убедиться, что процесс управления носит кольцеобразный характер и строится на основе обратной связи, получаемой от сенсорных систем. Перестройки, которые благодаря этому могут вноситься в движение, носят наименование сенсорных коррекций, без которых никакое произвольное движение не может быть управляемым.

Интересно отметить, что в приведенной схеме управления двигательным актом как бы в снятом виде отражается весь процесс освоения спортивного упражнения, включающий в себя создание и совершенствование необходимых двигательных представлений, углубленное разучивание движения с его последовательной коррекцией и совершенствованием, а также методы и средства такой работы.

1.2.4 Скорость управления двигательными действиями, управляемость движениями

Быстрота циркуляции нервных импульсов в системе управления ДД конечна. Как известно, меньше всего нужно времени на простые реакции, относящиеся к наиболее освоенным, автоматизированным двигательным действиям. Более сложные реакции, в особенности связанные с разучиванием новых движений, требуют большего времени. Так, есть данные [124], согласно которым время обратной афферентации, т. е. время, необходимое для оценки качества выполненного движения с учетом потребностей его возможной коррекции, при обучении гимнастическим упражнениям достигает 0,3 с, что, в сущности, очень много, если иметь в виду исполнение быстротечных ДД.

С другой стороны, длительность двигательных действий и фаз движений, требующих оперативного управления (иначе говоря – их быстрота), весьма различны. Это означает, что спортивные упражнения, в зависимости от скорости включенных в них ДД, в разной степени доступны для управления на основе сенсорных коррекций. В целом управляемость движения определяется отношением скорости анализа/синтеза сенсорной информации к скорости ДД; чем выше первая и ниже вторая, тем более управляемо данное движение, тем более оно доступно для коррекции в процессе обучения и исполнения.

В зависимости от скорости управления движением различают четыре категории спортивных упражнений.

Импульсные движения имеют время исполнения, соизмеримое с временем обратной афферентации. Данные упражнения практически не доступны для оперативной коррекции. Это большинство мощных отталкиваний в легкой атлетике. Длительность таких действий измеряется, максимум, двумя десятками долями секунды, но, как правило, бывает еще меньше. Например, время отталкивания в легкоатлетических прыжках обычно не превышает 0,12 с. Даже при высшей степени мастерства спортсмен, успевший отметить неполадки в подобном ДД, практически лишен возможности внести в него какую-либо коррекцию в механически эффективной форме. Тем более это относится к импульсным действиям типа прыжков, когда немедленно после выполненного действия спортсмен в принципе лишается возможностей взаимодействия с опорой или снарядом. Предельная модель этой ситуации – выстрел, когда исправить ошибку можно только в следующей попытке. Этими свойствами импульсных действий объясняются трудности в их совершенствовании, когда грубые формы движения могут осваиваться достаточно быстро и просто, а высокий уровень мастерства достигается очень длительной, кропотливой работой, а порой не достигается никогда.

Быстрые движения выполняются в интервале времени не более 0,4–0,5 с. Это время близко к критическому значению обратной афферентации, и при попытке действий типа сложной реакции от спортсмена требуются предельная быстрота и точность. Типичны в этом смысле действия голкиперов после опасного удара по воротам; теннисистов, идущих на прием короткой передачи, гимнастического тренера, бросающегося на помощь ученику, сорвавшемуся с перекладины, и т. п. Однако даже при самой блестящей реакции спортсмена вероятность успеха в данной ситуации невелика и в значительной степени зависит от удачи, так как, сумев вовремя среагировать на сам факт атаки, спортсмен не успевает достаточно полно «расшифровать» внезапно полученную сенсорную информацию и принять единственно верное решение.

Умеренно-быстрые движения. К этой категории могут быть отнесены многие спортивные движения, в том числе целостные упражнения, длительность исполнения которых измеряется временем до 1,5–2 с. По ходу исполнения таких упражнений в них могут достаточно успешно вноситься коррекции. Эффективность и развернутость коррекционного управления такими движениями может быть различной в зависимости от их структурной сложности, необходимого темпа координированных двигательных действий, подготовленности спортсмена, его функционального состояния, наконец – от совершенства

методов и средств обучения. Так, при исполнении сальто из виса на перекладине или кольцах опорный период оказывается достаточно длительным, чтобы опытный гимнаст, отметив аномалии в исполнении начальной стадии упражнения, мог бы еще до перехода в безопорное положение до известной степени скорректировать движение и избежать ошибки. То же относится и к полетной части таких движений (время порядка 1,10–1,15 с), в которой могут выполняться действия вариативного характера. Типичны «подстроечные» действия у гимнастов, акробатов, когда ошибки опорной стадии движения хотя бы частично компенсируются в полете за счет техники группирования и т. д. В контексте обучения умеренно-быстрые движения – наиболее благодарный материал для освоения и совершенствования. Именно на такие упражнения, прежде всего, ориентирован основной массив методов и приемов учебно-тренировочной работы

Медленные движения, длительность исполнения которых существенно больше, чем время обратной афферентации (от 2 с и более), наиболее управляемы и в наибольшей степени доступны для оперативной коррекции, если этому благоприятствуют чисто технические условия (контакт с опорой и др.). К этой категории могут быть отнесены многие упражнения, например, силового, «жимового» характера, упражнения на равновесие, выразительные движения типа небыстрой сложнокоординированной пластики и др.

1.2.5 Методика повышения управляемости движения

Средства повышения управляемости движений. Относительность скорости управления движением обуславливает особенности методики повышения управляемости движений. Стремясь помочь спортсмену наладить по ходу обучения систему управления двигательным действием, следует, по возможности, оперировать как самим упражнением, так и средствами управления. Опишем в этой связи некоторые наиболее характерные направления, приемы и средства работы. Выделим, прежде всего, средства обобщенного воздействия, направленные на повышение функциональных возможностей спортсмена.

Совершенствование скоростных и сенсомоторных качеств спортсмена – один из наиболее кардинальных путей к успешному освоению любых спортивных упражнений, особенно связанных с быстрым движением. Как известно, скоростные качества спортсмена определяются рядом признаков, включая латентное время двигательной реакции,

скорость одиночного неотягощенного движения, частоту повторных движений. Все эти качества могут совершенствоваться и подлежат специальной тренировке в формах, наиболее адекватных данному виду спорта. Не менее важна специальная тренировка сенсомоторных качеств спортсмена – реакций антиципации, способностей ориентироваться в пространстве и др. Совершенствование соответствующих двигательных возможностей – важнейший раздел подготовки во многих видах спорта. Все подобные виды специальной подготовки имеют не только техническое значение, но и крайне важны как средство тренировки разнообразных психомоторных реакций, средство повышения подвижности нервных процессов, связанных с контролем собственных двигательных действий и управлением ими.

Расширение технического арсенала спортсмена – важнейший фактор повышения эффективности, точности двигательных действий при быстрых движениях. Чем больше выбор уже освоенных спортсменом технических приемов, которыми он владеет на уровне навыка и может без промедления использовать в форме реакции на виртуальную двигательную ситуацию, тем выше вероятность успешных действий при обучении. При этом, чем выше (до уровня оптимума) уровень автоматизации соответствующих двигательных действий, тем более высоким может быть эффект их применения. Таким образом, в данном случае речь идет о мастерстве спортсмена, которое предполагает не только высокий уровень технической подготовки на всех ее этапах, но и возможно больший спортивный опыт. Богатый технический арсенал зрелого спортсмена вообще способен в определенной степени компенсировать недостаток скоростных, реактивных качеств, которыми может обладать более молодой, но неопытный спортсмен.

Совершенствование двигательных представлений – также один из путей повышения эффективности управления ДД. Наиболее важная форма двигательных представлений в этом случае – идеомоторика, способность спортсмена вызывать в своем воображении образ предстоящего движения, детально воспроизводимый в сознании на как можно более обширном модальном «поле», т. е. в виде не только визуальных образов, но и в форме темпоритма, структуры мышечных напряжений и др. ощущений, сопровождающих исполнение именно этого упражнения.

Отметим теперь наиболее характерные методические приемы, позволяющие повысить эффективность управления двигательными действиями в конкретных условиях.

Замедление движения – хорошо известный прием обучения, позволяющий резко повысить скорость управления движением. Этот

подход широко используется в различных замедленных имитациях движений, в так называемых «проводках», т. е. императивных формах направляющей помощи по всему движению, осуществляемой с помощью тренера или с применением специальных тренажеров. Предельная форма замедления, применяемая с целью осознания спортсменом действий в ключевых моментах упражнения и усвоения необходимых дифференцировок, – фиксация рабочего положения тела.

Пример из области искусства: знаменитый польский пианист Карел Таузиг (1841–1871) после каждого своего концерта – не уходя из пустого уже зала – медленно проигрывал всю программу еще раз, обращая особое внимание на неточности, допущенные, как ему казалось, в концерте.

Однако прием замедления позволяет воспроизводить лишь отдельные координационные, кинематические параметры движения, практически не затрагивая его реальной динамики. Не работает этот прием и применительно к двигательным действиям, требующим предельно быстрой реакции, т. е. именно того компонента действий, который и является предметом освоения. Наиболее благоприятная сфера применения замедления – умереннобыстрые упражнения. В этом случае целесообразно применение гаммы постепенно и последовательно нарастающих по скорости упражнений, при исполнении которых спортсмен может, не теряя информации, переносить двигательные представления и элементы навыка, усвоенные при замедленном движении, на все более быстрые его формы, вплоть до желаемой.

Пространственная регламентация движения. Как отмечалось, импульсные и быстрые движения трудно или практически вообще не доступны для оперативной коррекции. Поэтому, такие движения, подобные выстрелу, требуют тщательного «прицеливания». Для этого используются хорошо известные из методической литературы визуальные ориентиры, механические регуляторы (в роли тактильных ориентиров) и т. п. средства. Примеры их использования многочисленны: в художественной гимнастике юные спортсменки применяют пространственные ограничители, заранее обозначающие заданную высоту броска предмета и пределы допустимых горизонтальных смещений. Разучивание некоторых прыжков в акробатике производится в зауженном коридоре, обозначенном вертикально стоящими матами; прикосновение к матам, возникающее при отклонении от заданного направления движения, играет в этом случае роль тактильного сигнала об ошибке. Еще чаще используются «точечные» визуальные, звуковые и тактильные ориентиры, позволяющие спортсмену заранее настроиться на выполнение ключевого движения, регламентированного по высоте,

направлению, амплитуде, силовым акцентам. Отметим, что все такие приемы организации движений носят упреждающий характер. Еще до начала движения они организуют пространство вокруг спортсмена, беря его «в тиски» разрешенных отклонений от нормы. Таким образом, приемы этого рода вновь теснейшим образом связаны с двигательными представлениями спортсмена.

Временная регламентация движения апеллирует, прежде всего, к темпо–ритму движения и, таким образом, самым тесным образом связана с организацией целостной структуры движения. При исполнении упражнений, требующих точной координации в условиях быстрой реакции, ритмолидирование (включая и показатели темпа движения) является одним из важных средств содействия управлению ДД. Близким к этому по смыслу средством организации управления ДД является музыкальное сопровождение движений.

1.2.6 Закономерности становления спортивно-технического мастерства

Совершенствование технического мастерства является важнейшей составной частью процесса долговременной адаптации организма к условиям спортивной деятельности. Суть его заключается в умении спортсмена полноценно использовать свой постоянно повышающийся моторный потенциал для решения стоящей перед ним двигательной задачи. В самом общем виде это проиллюстрировано на следующей схеме (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Тенденция в динамике уровней специальной физической (A) и технической (B) подготовленности спортсмена

Рост спортивного результата (S) обеспечивается преимущественно двумя факторами: повышением уровня специальной физической подготовленности спортсмена (A) и его способностью так организовать свои движения, чтобы как можно полнее реализовать растущие моторные возможности (B). Следовательно, спортивная техника – это постоянно изменяющийся, совершенствующийся элемент спортивного мастерства. Такое совершенствование может быть плодотворным и эффективным только в том случае, если оно предусматривает формирование биомеханически целесообразной структуры движений, соответствующей реальному уровню физической подготовленности спортсмена. В идеале текущая работа над техникой должна учитывать последующее повышение этого уровня и соответствующую планомерную последовательность совершенствования ее элементов.

Изучение проблемы становления спортивно-технического мастерства в ходе многолетней тренировки требует обращения к двум основным группам вопросов. Первая из них связана с *психофизиологическими механизмами регуляции* двигательной функции человека и превращением хаотического набора движений, свойственных начинающим спортсменам, в биомеханически целесообразную и энергетически эффективную систему движений. Вторая – с *моторным потенциалом спортсмена*, как объективно необходимым условием для формирования, совершенствования и расширения рабочих возможностей системы движений.

Для решения проблемы организации тренировочного процесса следует учитывать ряд принципиальных тенденций и условий становления спортивно-технического мастерства:

1. Совершенствование спортивно-технического мастерства является одной из составных частей процесса долговременной адаптации человека к условиям спортивной деятельности. Спортивно-техническое мастерство – это не состояние, которое может быть достигнуто однажды, а текущий результат непрерывного и нескончаемого процесса движения от менее совершенного к более совершенному. Поэтому суть совершенствования технического мастерства в многолетней тренировке заключается в постоянном поиске и освоении рациональных двигательных приемов, позволяющих наилучшим образом использовать растущий моторный потенциал в конкретных условиях спортивной деятельности. Следовательно, неуклонное повышение моторного потенциала и совершенствование способности к целенаправленному и эффективному его использованию посредством конкретной системы движений представляется как ведущий инвариант

тренировочного процесса, а степень полноты использования моторных возможностей – как один из критериев его эффективности.

2. В зависимости от специфики соревновательных условий и требований умение спортсмена эффективно использовать свой моторный потенциал для решения двигательной задачи совершенствуется в трех различных направлениях.

Для видов спорта, требующих концентрированных взрывных усилий, характерно полноценное использование возможностей спортсмена. В этом случае система движений не должна содержать «лишних» деталей, она должна быть экономичной по энергозатратам в подготовительных фазах и обеспечивать возможность исчерпывающей мобилизации моторного потенциала в тех фазах, в которых реализуется главная смысловая установка на решение двигательной задачи. В видах спорта, требующих выносливости, в качестве основного критерия эффективности технического мастерства выступает *экономичность использования моторного потенциала* как при организации каждого цикла движений, так и в течение всего времени соревнований. Однако в последнем случае тактическая установка должна предусматривать в конечном итоге полноценную реализацию возможностей спортсмена. И наконец, в видах спорта, требующих пространственной точности движений, характерная особенность технического мастерства заключается в *рациональном использовании моторного потенциала*. В данном случае не требуется полноценного исчерпания возможностей спортсмена, однако в интересах надежности соревновательного выступления они должны значительно превышать требуемый для этого уровень.

3. Совершенствование технического мастерства и специальной физической подготовленности – тесно взаимосвязанные и взаимообусловленные составляющие многолетней системы подготовки спортсмена. Характер внешних взаимодействий спортсмена и соответствующий ему режим работы организма определяют содержание, направление и величину его функциональной специализации. В то же время повышение моторного потенциала несет в себе возможность дальнейшего совершенствования технического мастерства. Однако важно подчеркнуть, что ведущая роль во взаимосвязи указанных составляющих принадлежит функциональному совершенствованию организма спортсмена. Специализированное развитие скоростно-силовых способностей и систем энергообеспечения напряженной мышечной работы выступает в качестве определяющего (и лимитирующего) фактора для совершенствования технического мастерства.

Необходимо выделить также еще два условия, способствующих эффективному совершенствованию спортивно-технического мастерства, которые следует иметь в виду при программировании тренировочного процесса.

Первое из них связано с целесообразностью опережающего углубленную работу над техникой использования средств специальной физической подготовки, второе – с выбором благоприятного времени для углубленного совершенствования технического мастерства, в том числе на предельном уровне интенсивности усилий. Иными словами, повышение уровня специальной физической подготовленности должно предшествовать углубленной работе над техникой, которую следует проводить в условиях сниженного объема тренировочной нагрузки и при оптимальном функциональном состоянии организма. Для реализации этого необходимо с самого начала правильно организовать техническую подготовку, рационально согласуя ее с физической, и, что, самое главное, планомерно совершенствовать ее в соответствии с растущим уровнем специальной физической подготовленности.

1.3 Координационные способности как неотъемлемая часть достижения высоких спортивных результатов

Общая характеристика координационных способностей. Слово «координация» латинского происхождения. Оно означает согласованность, объединение, упорядочение. Относительно двигательной деятельности человека употребляется для определения степени согласованности его движений с реальными требованиями окружающей среды. Одно из наиболее выразительных определений, отражающих функциональный смысл понятия «координация» было дано Н.А. Бернштейном (1947): Он считал, что «... координация есть не какая-то особая точность или тонкость эфферентных нервных импульсов, а особая группа физиологических механизмов, создающих непрерывное организационное циклическое взаимодействие между эффекторным и рецепторным процессом», а также то, что «...совершенная координация должна состоять в том, чтобы уметь давать пусковой импульс в нужный момент» [6].

По Бернштейну [4], «... сущность двигательной координации как раз состоит в непрерывном прилаживании эффекторных импульсов к переменным непредвиденным динамическим условиям». Он считал, что формирование двигательного действия основано на поиске путей решения определенной задачи, то есть результата, который необходимо достичь. По точному выражению Бернштейна (1947), координация движений и есть не что иное, как преодоление чрезмерных степеней свободы наших органов движения, то есть превращение их в управляемые системы

Под координацией понимают способность к упорядочению внешних и внутренних сил, возникающих при решении двигательной задачи, для достижения требуемого рабочего эффекта при полноценном использовании моторного потенциала спортсмена.

Координация – это способность человека рационально согласовывать движения звеньев тела при решении конкретных двигательных задач.

Координация характеризуется возможностью людей управлять своими движениями. Сложность управления опорно-двигательным аппаратом заключается в том, что тело человека состоит из значительного количества биозвеньев, которые имеют более ста степеней свободы. Если координационные качества человека развиты недостаточно, управление движениями звеньев тела он старается осуществить путем фиксации значительного количества суставов. Например, если человек впервые становится на лыжи или коньки, то он, как правило, выполняет движения прямыми ногами. Коленные и даже голеностопные суставы фиксированы и движения в них не происходят. Новичку легче управлять движениями «непослушных» нижних конечностей путем преобразования их в жесткое звено с одним шарниром в тазобедренном суставе. Подобное «облегчение» управления двигательным аппаратом приводит к координационной скованности при выполнении движений. Естественно, что такая организация движений нецелесообразна и свидетельствует о низком уровне развития координационных качеств.

Усложняет выполнение новых двигательных действий и неспособность человека эффективно использовать реактивные силы, которые возникают при взаимодействии звеньев тела в процессе изменения скорости и направления координационных автоматизмов, и усталость, и чрезмерная мотивация, страх, и непривычные условия двигательной деятельности, и другие причины.

Далее под координацией будем понимать способность к упорядочению внешних и внутренних сил, возникающих при решении

двигательной задачи, для достижения требуемого рабочего эффекта при полноценном использовании моторного потенциала спортсмена.

Критерии оценки способности к координации могут быть выражены:

- умением рационально с точки зрения целевой направленности организовать движения и усилия в пространстве и времени;
- повторно воспроизводить движения, сохраняя их смысловую и динамическую структуру;
- перестраивать движения, изменяя или сохраняя их целевую направленность.

В первом случае это может выразиться в умении быстро и эффективно решить новую или неожиданно возникшую двигательную задачу, выполнить движение в соответствии с заданной формой, правильно воспроизвести (скопировать) показанное движение, творчески решить двигательное задание.

Во втором случае – в умении стереотипно воспроизвести движения при повторном выполнении с одним и тем же рабочим эффектом, «вспомнить» и воспроизвести однажды выполненное или увиденное движение, решить одну и ту же двигательную задачу, но с изменением характера движений (например, с другой скоростью, изменить амплитуду или траекторию движений), правильно выполнить движение в измененных внешних условиях (например, в другой позе, в условиях лимита времени или утомления).

В третьем случае – в умении быстро найти новое решение в изменившейся ситуации, овладеть новым, более сложным элементом и включить его в движение, «забыть» старое движение и уверенно выполнять его новый вариант.

Способность к двигательной координации определяется рядом психофизиологических факторов.

Движение выполняется так, как оно представляется. Поэтому способность к двигательной координации в значительной степени связывается с пониманием двигательной задачи, представлением общего плана, конкретного способа и двигательной установки на ее решение. В психологии спорта координация связывается с полноценностью восприятия и анализа собственных движений, наличием достаточно определенных образов положений во времени и пространстве собственного тела и его отдельных звеньев, их отношения к окружающему пространству. Объективная оценка способа решения двигательной задачи с точки зрения соответствия его достижению намеренной цели – важный фактор, определяющий способность к двигательной координации.

Важным фактором, предопределяющим уровень координационных способностей, является *эффективная внутримышечная и межмышечная координация*. Способность быстро активизировать необходимое количество двигательных единиц, обеспечить оптимальное взаимодействие мышц-синергистов и мышц-антагонистов, быстрый и эффективный переход от напряжения мышц к их расслаблению.

Способность к координации движений обеспечивается согласованностью эффекторной импульсации тех мышечных групп, которые привлекаются к осуществлению движений и функционально объединяются целевым критерием решаемой задачи. Координационная нервно-мышечная структура произвольного двигательного акта в общих чертах складывается как интегративный результат центральной программы всей суммы текущих афферентных сигналов и состояния ЦНС.

Элементарной единицей двигательной координации является механизм реципрокной иннервации, определяющий взаимоотношения мышц-антагонистов. Реципрокная иннервация – рефлекторный акт, характерный для всех движений и быстро совершенствующийся в процессе тренировки. Однако в отдельных случаях может наблюдаться и одновременная активность антагонистов, в том числе и при спортивных движениях. Такое явление связано с различными причинами: например, естественным стремлением человека блокировать лишние степени свободы на начальной стадии выработки навыка или необходимостью удержания позы, требующей значительных изометрических напряжений. В таких случаях может наблюдаться стойкое изменение естественной альтернирующей активности мышц-антагонистов и в других формах двигательных отправлениях. Так, в связи с частой необходимостью одновременно напрягать мышцы-антагонисты при выполнении тяжелоатлетических упражнений, для тяжелоатлетов характерна заметная скованность движений в некоторых естественных локомоциях, например в беге.

Двигательное действие может осуществляться в соответствии с целевой задачей лишь постольку, поскольку мышечные усилия согласуются с внешними силами, возникающими в результате движения и изменяющимися по его ходу. Такое согласование обеспечивается функцией сенсорных систем, сигналы которых контролируются ЦНС и включены в сервосистему обратных связей, регулирующих процесс осуществления движения. Точностный контроль произвольных движений обеспечивается совместной деятельностью афферентных систем, поставляющих информацию, необходимую для определения координационных, топологических и метрических характеристик движений. Причем изолированное воздействие на рецепторы одной

сенсорной модальности не способно формировать адекватные кинестезические ощущения.

Значительную роль в способности к двигательной координации играет моторная память, т. е. свойство ЦНС запоминать движения и воспроизводить их, когда в этом возникает необходимость. Моторная память сохраняет огромное количество простейших координаций и более сложных навыков, приобретенных опытом, на базе которых, как правило, строятся новые движения.

Приведем простой пример, свидетельствующий о реальности существования у человека координационных заготовок и центральных двигательных программ, так называемой «предрабочей настройки мускулатуры». Представьте, что вы налили полный чайник воды, чтобы поставить его на плиту. Однако в этот момент вас отвлекает звонок в дверь. В ваше отсутствие кто-то выливает из чайника воду. Вы возвращаетесь и хотите поднять чайник... да, вы хорошо знаете, что произойдет. Сработает двигательная программа, заготовленная для подъема полного чайника, и ваш чайник буквально взлетит в воздух.

Способность к координации определяется также способностью к активному расслаблению мышц.

С учетом специфики режима работы мышц в условиях спортивной деятельности следует выделить две формы расслабления мышц. Первая характеризует общую способность спортсмена к расслаблению и выражается в умении не напрягать мышечные группы, не привлекаемые к рабочему усилию. Это выражается в свободном, непринужденном (нескованном) выполнении движений при их высокой эффективности. Например, любые излишние напряжения мышц плечевого пояса во время спринтерского бега уменьшают эффективность работы мышц нижних конечностей в тем большей степени, чем выше скорость и сильнее напряжение мышц.

Вторая форма характеризует скорость расслабления мышц сразу же после их рабочего напряжения. Здесь возможны два случая последующей активности мышц – переключение активности на другие мышечные группы или повторное включение в работу тех же групп мышц. Установлено, что рост квалификации бегунов на 100 и 110 м с барьерами от III до I разряда обеспечивается главным образом за счет достоверного прироста сократительных свойств, а на этапе от I разряда до МС – в основном за счет повышения (на 39,9%) скорости расслабления мышц. Общий прирост в силе, скорости сокращения и расслабления мышц у МС относительно третьеразрядников составил соответственно 32,2; 37,2 и 57,6 %. В беге на более длинной, спринтерской дистанции (400 и 400 м с барьерами), где на спортивный

результат большое влияние оказывает уровень скоростной выносливости, ведущим фактором, определяющим и регламентирующим рост спортивных результатов на всех этапах спортивного мастерства, является скорость расслабления мышц. Общий прирост в скорости сокращения, максимальной силе и скорости расслабления мышц у МС по сравнению со спортсменами III разряда составляет соответственно 39,8; 54,6 и 94,7%.

Координационные способности человека очень разнообразны и специфичны. Однако их можно дифференцировать на отдельные группы по особенностям проявления. Можно выделить следующие относительно самостоятельные виды координационных способностей:

- способность к управлению временными, пространственными и силовыми параметрами движений;
- способность к сохранению равновесия;
- чувство ритма;
- способность к ориентированию в пространстве;
- способность к произвольному расслаблению мышц;
- координированность движений (ловкость).

В реальной тренировочной и соревновательной деятельности все названные координационные способности проявляются не в чистом виде, а в сложном взаимодействии. В конкретных ситуациях отдельные координационные способности играют ведущую роль, а другие – вспомогательную. При этом возможно мгновенное изменение их значимости в связи с изменением внешних условий.

Каждый из видов спорта не только предъявляет различные требования к координационным способностям, но и предопределяет необходимость максимального проявления их отдельных видов. Например, в метании молота решающее значение имеет устойчивость равновесия и чувство ритма. В то же время независимо от вида легкой атлетики координационные способности, зависящие от морфофункциональных и психологических факторов с техническим мастерством спортсмена, во многом определяя его уровень (рисунок 1.4).

Способность к управлению временными, пространственными и силовыми параметрами движений. Самые высокие результаты показывают спортсмены, хорошо чувствующие, т. е. обладающие высоким уровнем сенсорно-перцептивных возможностей, что проявляется в совершенстве таких специализированных восприятий (чувств), как чувство дорожки, планки, снаряда, дистанции и др.

Способность к регуляции разнообразнейших параметров движений обуславливается точностью двигательных ощущений и восприятий, которые часто дополняются слуховыми и зрительными. Удивительной

способностью относительно тончайшей оценки и регуляции динамических, временных и пространственных параметров движений владеют спортсмены высокого класса. Так, бегуны высокой квалификации на средние дистанции способны преодолевать 400-метровые отрезки с заданным временем (52, 54 или 55 с), не допуская ошибки более чем 0,2–0,3 с.

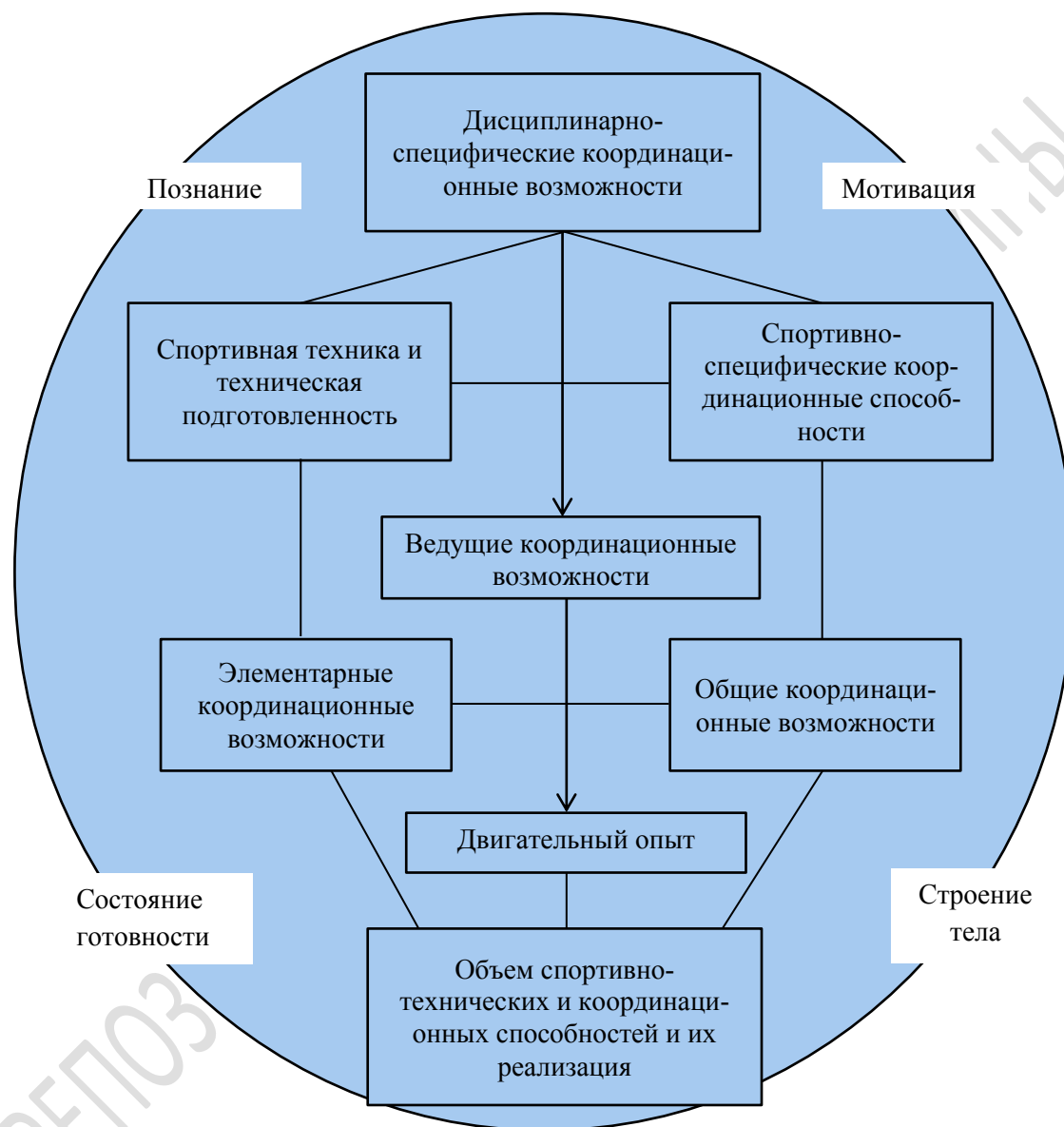


Рисунок 1.4 – Технические и координационные способности как неотъемлемая часть достижения высоких спортивных результатов [132]

В основе методики совершенствования способности к оценке и регуляции движений должен быть такой подбор тренировочных воздействий, которые обеспечивали бы повышенные требования к деятельности анализаторов относительно точности пространственных, временных и динамических параметров движений. Эффективным средством, используемым для формирования кинестезических

образов движений, наличие которых обуславливает координационные возможности человека, есть активизация функции одних анализаторов за счет искусственного исключения других. В частности, исключение зрительного анализатора (выполнение движений с закрытыми глазами) активизирует функцию проприорецептивной чувствительности и способствует повышению эффективности управления динамическими, пространственными и временными параметрами движений.

Целесообразным будет и выраженное влияние на один из анализаторов для целенаправленного формирования оптимального ритма или темпа движений. С этой целью, например, в беге используются звуковые или световые ритмо- и темполидеры, что способствует формированию целесообразного темпа и ритма циклических движений.

Важное значение в развитии способностей, базирующихся на проприорецептивной чувствительности, следует отводить упражнениям, направленным на улучшение точности мышечных восприятий или ощущений параметров движения. Так, для совершенствования чувства спортивного снаряда в легкой атлетике используют ядра и копья разных размеров и массы, шесты разной длины и с различными упругими свойствами.

Важным элементом в методике улучшения способности к оценке и регуляции динамических и пространственно-временных параметров движений является широкое варьирование разными характеристиками нагрузки (характер упражнений, их продолжительность, интенсивность) и отдыха (продолжительность, характер) в процессе выполнения тренировочных заданий. Особое место должно быть уделено разнообразию отягощений, которые применяются в упражнениях на повышение координационных возможностей.

Следует также учитывать, что в систему управления движениями входит сенсорная информация от суставно-мышечного аппарата, которая адекватно отображает кинематические и динамические характеристики движений. Применение вариативных отягощений при выполнении движений активизирует функционирование сенсорной системы, содействует снижению порогов суставно-мышечной чувствительности и улучшению способности к дифференциации и обработке афферентной сигнализации. Этим обеспечивается совершенствование сенсорного синтеза, повышается точность дозировки и своевременность коррекции рабочих усилий, формирования целесообразного кинестезического образа двигательного действия.

Способность к сохранению равновесия. Равновесие как способность к сохранению устойчивой позы может проявляться в статических и динамических условиях, при наличии опоры и без нее.

Способность к сохранению равновесия обуславливается совокупной мобилизацией возможностей зрительной, слуховой, вестибулярной и соматосенсорной систем. Естественно, что конкретная ситуация двигательной деятельности, которая связана с сохранением равновесия, определяет ведущими те или иные системы. Чаще всего проявление равновесия обуславливают соматосенсорная и вестибулярная системы. Тем не менее, ограничение или исключение зрения во всех случаях связано со снижением способности человека поддерживать равновесие.

Следует различать два механизма сохранения равновесия. Первый проявляется тогда, когда сохранение равновесия есть основной двигательной задачей. В этом случае поддержание устойчивой позы является результатом регуляторного механизма, действующего на основе постоянных коррекций. Восстановление происходит путем рефлекторного напряжения мышц синергистов и адекватного расслабления мышц антагонистов, а устранение существенных нарушений – быстрым рефлекторным перемещением в сторону стабильной площади опоры. Второй механизм реализуется, если реакции позы входят в состав движений со сложной координацией и любая из этих реакций имеет предупредительный, а не рефлекторный характер и является составной частью программы двигательного действия. При реализации как первого, так и второго механизма основная роль принадлежит переработке афферентной информации, поступающей от анализаторов. При этом основное значение имеет суставно-мышечная проприорецепция. Дополнительная информация поступает от зрительного и вестибулярного анализаторов.

В процессе решения задач стойкого удержания сложных равновесий происходит организация степеней свободы в согласовано управляемые блоки. Тем самым реальное количество параметров, которые следует корректировать и регулировать, становится во много раз меньшим, чем количество степеней свободы, обусловленных подвижностью суставов.

Каждому отклонению тела от оптимального положения должно сопутствовать усилие по его восстановлению. При этом часто возникает «гиперкомпенсация», когда проекция общего центра масс тела по инерции «проскакивает» оптимальное положение. В этом случае возникают возвратно-колебательные движения, которые называют балансированием. Показатели амплитуды и частоты колебаний, времени фиксации положения тела и их соотношения характеризуют статодинамическую устойчивость человека.

Знание рассмотренных выше факторов относительно сохранения равновесия помогает тренеру составить оптимальную программу

совершенствования способности спортсмена к сохранению равновесия, обеспечивающую не только хорошие предпосылки к проявлению данной способности с точки зрения возможностей соответствующих функциональных систем, но и их полноценную реализацию в разнообразных условиях тренировочной и соревновательной деятельности.

В совершенствовании способности к сохранению равновесия можно выделить базовое и специальное направление.

Базовое направление предполагает использование нескольких относительно самостоятельных групп двигательных действий:

- сохранение равновесия на одной ноге с различными положениями и движениями рук, туловища и свободной ноги;
- стойки на руках и на голове с различными положениями и движениями ног;
- разнообразные резкие повороты, наклоны и вращения головы, стоя на одной или двух ногах, с различными положениями и движениями рук, туловища и свободной ноги;
- разнообразные вращения туловища, стоя на одной или двух ногах;
- разнообразные движения, стоя на ограниченной опоре;
- выполнение заданий (по сигналу) на резкое прекращение движение (при сохранении заданной позы) или резкой изменение направления или характера движений;
- выполнение разнообразных двигательных действий с закрытыми глазами.

Специальное направление связано с использованием самого широкого круга упражнений избранного вида легкой атлетики, требующих сохранения равновесия. При этом следует широко варьировать внешние условия – применять отягощения, создавать внешние условия, способствующие нарушению равновесия, выполнять упражнения в состоянии утомления и др.

Следует учитывать, что механизмы регуляции позы при действии однотипных факторов не изменяются. Поэтому существует положительный перенос способности к поддержанию устойчивости в сходных условиях. Однако это касается упражнений, которые подобны по основным биомеханическим характеристикам.

Чувство ритма как способность точно воссоздавать пространственные, временные, силовые, скоростно-силовые и пространственно-временные параметры движений в значительной мере обуславливает эффективность разнообразных двигательных действий.

Особое значение это ощущение приобретает в двигательных действиях, для которых характерна значительная координационная сложность и предшествующая детерминированность движений.

Например, легкоатлетические метания и прыжки. В таких двигательных действиях даже незначительные отклонения от необходимого ритма движений, которые выражаются в изменении направления, скорости, ускорения, точности приложенных усилий, чередовании напряжения и расслабления мышц, могут существенно повлиять на результат двигательного действия.

При подборе упражнений и методов их выполнения основное внимание обращается на формирование рациональной последовательности и взаимосвязи разных элементов движений во всем многообразии их динамических и кинематических параметров. Внимание занимающихся акцентируется как на рациональном перемещении отдельных звеньев тела, так и на последовательности и величине усилий, на чередовании напряжения одних мышечных групп с адекватным расслаблением других.

На начальных этапах формирования чувства ритма преимущество следует отдавать применению относительно простых упражнений, а сложные расчленять на отдельные элементы. При этом внимание занимающихся сначала концентрируется на общем воспроизведении ритма упражнения и комплексном восприятии, анализе и коррекции разных параметров двигательной деятельности (направление и амплитуда движений, последовательность и величина усилий, скорость и ускорение и т. п.). В дальнейшем акцент смещается на выборочное совершенствование отдельных параметров двигательного действия. Например, по возможности точное воспроизведение оптимальной траектории движения или величины усилий.

Эффективность развития чувства ритма зависит от активности мобилизации психических занимающихся. Полезной здесь может быть идеомоторная тренировка. Она дает возможность человеку путем мысленного воспроизведения звуковых, зрительных, тактильных и проприорецептивных восприятий лучше усвоить рациональный ритм движений по показателям направления, амплитуды и скорости движения, величины приложенных усилий и т. п. При этом необходимо ориентировать учеников на точное мысленное воспроизведение основных параметров двигательных действий, а также на концентрацию внимания на определяющих звеньях конкретного двигательного действия и на их рациональной последовательности и взаимосвязи.

Способность к ориентированию в пространстве определяется умением человека оперативно оценить сложившуюся ситуацию относительно пространственных условий и отреагировать на нее рациональными действиями, обеспечивающими эффективное выполнение двигательной задачи.

В основе рационального ориентирования в пространстве лежит комплексная деятельность различных анализаторов, позволяющая оценить условия для выполнения тех или иных действий, осуществить выбор рационального двигательного решения и обеспечить его реализацию. По способам ориентирования в пространстве людей можно разделить на две категории: для одних решающее значение имеют зрительные ориентиры, для других – проприоцептивные реакции. Первые при мысленном выполнении действия опираются в основном на зрительные представления, вторые – на двигательную память и воображаемые ощущения движений. В спорте высших достижений задачи эффективного ориентирования в пространстве всегда являются результатом совокупной деятельности анализаторов и двигательной (мышечной) памяти, что обеспечивает молниеносную оценку ситуации и реализацию двигательного действия.

Для совершенствования способности к ориентированию в пространстве важное значение имеет тренировка произвольного внимания. Она состоит в формировании способности выделять из разнообразных раздражителей именно те, которые значимы для ориентации в конкретной ситуации. При этом следует развивать как способность удерживать в поле зрения большое количество значимых раздражителей (объем внимания), так и способность быстро переключать внимание с одного раздражителя на другой, то есть изменять объем внимания (подвижность внимания).

Если задачей является сосредоточение на основных раздражителях, следует помнить, что существует два типа сосредоточения – напряженный и расслабленный. Напряженное сосредоточение связано с концентрацией внимания при постоянном психическом усилии. Оно может сопровождаться нарушением дыхания, напряжением мимических мышц. Такой тип внимания характерен для спортсменов низкой квалификации или тех, кто специально не работает над его сосредоточением. Расслабленный тип, наоборот, связан со спокойной манерой поведения, определенной отрешенностью от посторонних раздражителей, естественным и спокойным выражением лица, мягким и стойким вниманием. Именно расслабленный тип сосредоточения внимания способствует тому, что сигналы анализаторов очень легко достигают сознания, быстрее обрабатываются и реализуются в эффективных двигательных действиях.

Следует подчеркнуть, что объем внимания, его подвижность и сосредоточенность могут быть существенно расширены как путем применения специальных психологических упражнений, так и в процессе выполнения разнообразных физических упражнений.

Необходимо учитывать, что чем выше уровень технико-тактической подготовки спортсмена, его соревновательный опыт, знание партнеров и соперников, способность регулировать психическое состояние, расслаблять неработающие мышцы, уровень развития двигательных качеств в целом, чем эффективнее и выше способность к рациональному ориентированию в пространстве.

В основу методики совершенствования способности к ориентированию в пространстве должно быть положено выполнение заданий в усложненных условиях. С этой целью упражнения выполняются при дефиците пространства, времени, при недостаточной или избыточной информации. Эффективными являются бег по сильно пересеченной местности, беговые упражнения с преодолением различных препятствий (стоек, барьеров), разнообразные упражнения с мячами.

Действенны также разнообразные упражнения на достижение заданной двигательной деятельности: пробегание или прохождение заданного расстояния с закрытыми глазами; прыжки с поворотом на заданное количество градусов; пробегание определенных дистанций за заданное время и др.

Способность к произвольному расслаблению мышц. При выполнении разнообразных движений наблюдается непрерывное изменение степени напряжения и расслабления разных мышц и мышечных групп, рациональное чередование сложнейших композиций режимов их деятельности. При этом разные мышцы и мышечные группы выполняют разные функции. Одни обеспечивают выполнение движений и преодоление сопротивления за счет произвольного сокращения, работа других мышц направлена на сохранение устойчивости позы. Мышцы, не участвующие в выполнении конкретных движений, находятся в состоянии расслабления, создающего условия для экономного, свободного, с широкой амплитудой движения выполнения упражнений. Произвольное расслабление мышц является одним из важнейших факторов обеспечения эффективного выполнения бытовых, производственных и спортивных движений.

Повышенная напряженность мышц существенно снижает координированность движений, уменьшает их амплитуду, ограничивает проявление скоростных и силовых качеств, приводит к излишним энергетическим тратам, снижая экономичность работы и выносливость и, как следствие, отрицательно влияет на результативность двигательной деятельности.

Излишняя напряженность мышц, которые не вовлечены в работу и должны быть расслаблены, может вызываться следующими группами факторов:

1. биомеханическими, являющимися результатом возникновения реактивных сил при выполнении сложных в координационном отношении двигательных действий с большой амплитудой и скоростью;

2. физиологическими, выражающимися в непроизвольном напряжении мышц вследствие иррадиации возбуждения в центральной нервной системе;

3. психолого-педагогическими, которые проявляются скованность движений вследствие сложности двигательной задачи (координационная напряженность), эмоционального возбуждения, в частности желания выполнить движение с предельной мобилизацией функциональных возможностей (аффекторная напряженность) или слабости мышц, на которые падает нагрузка, если человек невольно старается компенсировать этот недостаток напряжением мышц, не имеющих отношения к выполнению соответствующего движения;

4. условиями среды, в которой выполняются двигательные действия.

Одной из существенных причин возникновения излишней напряженности мышц является утомление. Даже в стадии скрытого утомления, когда спортсмен поддерживает состояние высокой работоспособности, постепенно возрастает биоэлектрическая активность мышц, не участвующих в выполнении упражнения, – как реакция компенсации снижения функциональных возможностей мышц, несущих основную нагрузку. При наступлении явного утомления эта реакция становится еще более выраженной, спортсмен часто утрачивает способность к эффективному произвольному расслаблению мышц, что резко отрицательно сказывается на форме и структуре движений.

Повышенная напряженность мышц негативно влияет на тренировочную и соревновательную деятельность в различных видах спорта, существенно снижает координированность движений, уменьшает их амплитуду, ограничивает проявление скоростных и силовых качеств, приводит к излишним энергетическим тратам, снижая экономичность работы и выносливость.

Для развития способности к произвольному расслаблению мышц применяют специальные физические упражнения, требующие максимального расслабления мышц, чередования их напряжения и расслабления, регулирования напряжения. В частности, упражнения, требующие постепенного или резкого перехода от напряжения мышц к их расслаблению, упражнения, в которых напряжение одних мышц сопровождается максимальным расслаблением других (например, максимальное напряжение мышц правой руки при полном расслаблении левой, напряжение мышц верхнего плечевого пояса при расслаблении

мышц лица и др.); упражнения в которых требуется поддерживать движение по инерции расслабленной части тела за счет движения других частей (например, махи расслабленной ногой, круговые вращения расслабленными руками). Совершенствованию способности к расслаблению мышц способствует эффективное чередование изометрических напряжений (1–3 с) с последующим полным расслаблением.

В системе спортивной подготовки широко распространены упражнения, в процессе выполнения которых спортсмен вводит элементы активного расслабления мышц, не принимающих основного участия в работе (например, во время длительного бега поднять руки, встряхнуть их и бросить расслабленные руки вниз). В качестве таких упражнений можно назвать и выполнение движений по инерции после достижения предельной скорости в беге; максимально быстрое расслабление мышц после окончания движения, требующего значительных усилий, – броска набивного мяча или гири из разных исходных положений.

Повышению эффективности выполнения упражнений для развития способности к произвольному расслаблению мышц способствуют такие методические приемы:

- формирование у занимающихся установки на необходимость расслабления мышц и на быстрый переход от напряжения к расслаблению;
- максимальное разнообразие методики выполнения упражнений: широкий диапазон интенсивности, резкое изменение интенсивности, применение упражнений разной продолжительности и т. п.;
- выполнение упражнений в разных функциональных состояниях (устойчивое состояние, компенсированное утомление, явное утомление, повышенное эмоциональное возбуждение и т. п.) с установкой на расслабление мышц;
- систематический контроль за расслаблением мышц лица, что способствует снижению общей напряженности скелетных мышц [пла].

Совершенствованию психической регуляции работы мышц способствует обучение произвольному напряжению и расслаблению мышц и мышечных групп во всем диапазоне их функциональной активности (от предельного напряжения до полного расслабления) в положении стоя, сидя или лежа. Например, сидя в кресле напрячь, а потом расслабить четырехглавые мышцы бедер. При этом следует в каждой следующей попытке увеличивать диапазон функциональной активности соответствующих мышц (степень напряжения и расслабления, скорость перехода от напряжения к расслаблению – от умеренной к большой). Систематический двигательный и мысленный контроль за величиной приложенных усилий и степенью мышечной

активности способствует тому, что человек постепенно запоминает, какие ощущения ассоциируются у него с разной степенью функциональной активности мышц, вплоть до их полного расслабления.

Координированность движений (ловкость). Координированность движений – это способность к рациональному проявлению физических качеств и перестройке двигательных действий в конкретных условиях на основе имеющегося запаса двигательных умений и навыков. Она имеет важное значение в экстремальных условиях двигательной деятельности, в особенности в условиях дефицита пространства и времени. В легкой атлетике – это прыжки и метания. Но даже в относительно простых по координации работы нервно-мышечного аппарата движениях (ходьба, бег) хорошая координированность способствует уменьшению энергозатрат на единицу выполненной работы за счет постоянного приспособления кинематических и динамических параметров соответствующих движений (длина шага, траектория движения звеньев тела, темп, величина усилия и т. п.) к текущим функциональным возможностям человека.

Любое движение, сколь бы новым оно ни казалось, выполняется всегда на основе старых координационных связей. Схематически можно представить, что человек каждый раз «строит» новое движение из большого числа элементарных координационных «кусочков», каждый из которых был освоен и закреплён в процессе предшествующего двигательного опыта. Чем больше запас условнорефлекторных двигательных связей, чем большим объемом двигательных навыков владеет человек, тем легче он овладеет новыми движениями, тем выше его координированность.

Координированность значительно зависит от деятельности анализаторов, в частности двигательного. Чем совершеннее способность человека к точному анализу движений, тем выше и его возможности к быстрому овладению движениями и их перестройке.

В основе методики совершенствования координированности движений лежит максимально разнообразное техническое совершенствование спортсменов, основанное на использовании широкого круга общеподготовительных, вспомогательных, специально-подготовительных и соревновательных упражнений. Воспитание координированности складывается, во-первых, из воспитания способности осваивать координационно сложные двигательные действия, во-вторых, из воспитания способности перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Существенное значение имеет также повышение точности восприятия своих движений в пространстве и времени («чувство пространства», «чувство времени»). Основной путь

в совершенствовании координированности – овладение новыми разнообразными двигательными навыками и умениями.

Координированность движений тесно связана с общей подготовленностью скелетно-мышечной системы, уровнем развития различных двигательных качеств (рисунок 1.5), объемом моторной памяти, которая в значительной мере предопределяет уровень проприоцепции – вида чувствительности, который обеспечивает положение тела в пространстве. Проприоцепция включает контроль положения, чувство равновесия и координацию движений. Механо-рецепторы суставов играют главную роль в рефлекторном координировании мышечного тонуса, необходимого для принятия заданного положения и выполнения движения.



Рисунок 1.5 – Компоненты подготовленности скелетно-мышечной системы с акцентом на проприоцепцию и координацию [132]

В процессе развития координированности движений используют разнообразные методические приемы (таблица 1.1):

1. Применение необычных исходных упражнений (спиной вперед);
2. Зеркальное выполнение упражнений (левой рукой для правой);
3. Изменение скорости и темпа движения (ускоренный темп);

4. Изменение пространственных границ, в которых выполняется упражнение (уменьшенная площадка для игр, метаний диска из уменьшенного круга);

5. Смена способов выполнения действия (разными способами);

6. Осложнение упражнений дополнительными движениями;

7. Изменение противодействия занимающихся при групповых или парных упражнениях (проведение встреч с разными партнерами);

8. Выполнение знакомых движений в неизвестных заранее сочетаниях.

Таблица 1.1 – Методические приемы способствующие повышению координированности движений [132]

Методический прием	Пример
Необычные исходные положения для выполнения упражнения	Прыжки в длину или глубину из положения стоя спиной к направлению прыжка
Зеркальное выполнение упражнения	Метание копья, диска слабой рукой Ходьба через барьеры «в обратную сторону»
Изменение скорости или темпа движения	Выполнение упражнений в заданном темпе
Изменение пространственных границ в пределах которых выполняется упражнение	Метание в заданный коридор Прыжки в высоту в ограниченной зоне отталкивания
Изменение способа выполнения упражнений	Выполнение прыжка в длину вперед, назад, в сторону, на одной ноге, на двух ногах и т. д.
Усложнение упражнений посредством добавочных движений	Выполнение толчка ядра с нескольких скачков Выполнение метания диска с двух-трех поворотов
Комбинирование упражнений и том числе и без предварительной подготовки	Применение новой техники в соединении с ранее изученными приемами. Выполнение новых элементов движения без предварительной подготовки
Создание непривычных условий выполнения упражнений, используя естественные особенностей, а также применяя специальные снаряды и устройства	Проведение беговых упражнений по сильно пересеченной местности Применение снарядов различной массы

Изменение нагрузок, направленных на развитие координированности движений идет по пути повышения координационных трудностей с которыми должны справляться занимающиеся.

Эти трудности слагаются в основном из требований:

- 1) к точности движений;
- 2) к их взаимной согласованности
- 3) к внезапности изменения обстановки.

Методика совершенствования координации. В условиях спортивной деятельности совершенствование координационных механизмов предусматривает:

- совершенствование умения акцентировать рабочие усилия по ходу движения и рационально согласовывать динамические акценты в системе движений в соответствии с требуемой биодинамической структурой двигательного действия;
- формирование адекватной системы сенсорной информации;
- совершенствование способности к произвольному расслаблению мышц;
- повышение мощности механизмов и емкости источников энергообеспечения, привлекаемых к работе, в тех размерах, в которых это необходимо.

С целью совершенствования координационных возможностей спортсменов применительно к конкретным соревновательным упражнениям используются такие специализированные приемы, как отягощение движений, выполнение соревновательного упражнения в оптимально утомленном состоянии, средств для совершенствования способности к произвольному расслаблению мышц и развития их силы и силовой выносливости, точности оценки пространственно-временных и динамических характеристик движений.

Движения с отягощением выполняемые в двигательной структуре соревновательного упражнения, эффективно способствуют совершенствованию его координационной структуры и обуславливающих ее усилий. Движения с отягощением решают две задачи: 1) способствуют выработке межмышечной координации, необходимой для рациональной организации динамических акцентов координационной структуры; 2) обеспечивают количественное усиление их значений.

Оптимальное отягощение движения уменьшает вариативность структуры ЭА (электрическая активность) мышц и приближает ее к наиболее рациональному образцу. Даже при обучении юных спортсменов (младших школьников) применение отягощений способствует более быстрому формированию правильных представлений об изучаемом движении и более быстрому овладению основными элементами техники спортивных упражнений.

Оптимальная величина отягощения определяется координационной сложностью и скоростью движения. Например, для однократных ациклических упражнений, требующих проявления мощных взрывных усилий, оптимальный вес отягощения составляет 60–70 % от максимального. Для локального отягощения скоростных движений метательного типа (метание копья) оптимальным будет такой вес, который не вносит существенного нарушения в структуру движений. Для квалифицированных метателей эффективно и чередование снарядов разного веса.

Особое значение имеет использование отягощения для совершенствования координационных способностей применительно к скоростным упражнениям. Дело в том, что присущая этим упражнениям координационная нервно-мышечная структура формируется только в условиях скоростного режима их выполнения. Однако это не всегда, точнее не на всех этапах годичного цикла, возможно. В то же время со снижением скорости движения возрастает число вероятных мышечных координаций, которые могут обеспечить воспроизведение его пространственно-временной структуры, но не решать вопрос формирования скоростного навыка. В таких условиях использование отягощения оптимального веса может в известной мере компенсировать недостаток скорости и способствовать формированию рациональной нервно-мышечной координации (Ю. В. Верхошанский, 1970). Естественно, что при использовании этого приема необходимо сохранять чувство меры и рассматривать его как временный выход из положения.

Еще одно *важное достоинство приема отягощения движения*. Отягощение активизирует функционирование сенсорной системы, приводит к снижению порогов суставно-мышечной чувствительности и улучшению способности к дифференциации и аналитической оценке афферентной сигнализации. Тем самым обеспечивается совершенствование сенсорного синтеза, повышается точность дозировки, своевременность акцентирования и коррекции рабочих усилий, формирование необходимого кинестезического образа двигательного действия.

Совершенствованию системы сенсорного синтеза и формированию кинестезического образа движений эффективно способствует прием активизации функции одних анализаторов за счет искусственного выключения других. Так, выключение зрительного анализатора (выполнение отягощенного движения с закрытыми глазами) активизирует функцию проприоцептивной чувствительности и способствует формированию рациональной формы координации усилий и пространственной структуры движений.

Для совершенствования координации в условиях позной активности во всех формах ее проявления применяются специфические упражнения для совершенствования функции равновесия, чувствительности сенсорных систем, вестибулярного аппарата и статокINETической устойчивости. Вторая группа включает средства СФП.

Для позной активности в условиях спортивной деятельности можно выделить два различных режима. Один из них характеризуется длительным удержанием статической позы при невысоком значении изометрического напряжения, другой – относительно кратковременными, но предельно высокими значениями изометрических напряжений.

При планировании работы, направленной на повышение координационных возможностей, следует учитывать такие компоненты нагрузки: сложность движений, интенсивность работы, продолжительность отдельного упражнения (подхода, задания), количество повторений конкретного упражнения (подхода, задания), продолжительность и характер пауз между упражнениями (подходами, заданиями).

Сложность движений. При развитии координационных способностей применяют упражнения разной степени сложности: от относительно простых, которые стимулируют деятельность анализаторов и готовят нервномышечный аппарат к более сложным двигательным действиям, к очень сложным, которые требуют полной мобилизации координационных возможностей.

Совершенствование разных видов координационных способностей наиболее эффективно происходит тогда, когда сложность движений колеблется в диапазоне 75–90 % индивидуально доступного уровня. При этих условиях выполнение упражнений ставит перед функциональными системами организма довольно высокие требования, стимулирующие реакции адаптации, что лежит в основе развития координационных качеств, но не приводит к быстрой усталости анализаторов и снижению эффективности выполнения тренировочных заданий. Это позволяет выполнить необходимый для полноценной адаптации объем соответствующей работы, которая способствует развитию координационных способностей.

Задания невысокой (40–60% индивидуального максимума) и умеренной (60–70% индивидуального максимума) координационной сложности достаточно эффективны для подготовки юных спортсменов. У спортсменов высокой квалификации они могут найти применение в начале тренировочного сезона, та также при проведении разминки в занятиях с малыми нагрузками восстановительного характера.

Определенное место в системе подготовки квалифицированных спортсменов занимают занятия околопредельной (90–95% максимального уровня) и предельной сложности. Однако объем такой работы должен быть относительно невелик – 10–15% общего объема тренировочной работы, способствующей приросту координационных способностей. При этом половина этой работы приходится на выполнение специально-подготовительных, а половина – соревновательных упражнений, выполняемых в условиях соревнований различного уровня.

В общем объеме работы, стимулирующей проявление и развитие координационных возможностей спортсменов высокой квалификации, примерное соотношение упражнений разной координационной сложности может быть следующим: 5–10% работы невысокой сложности, 30–40% – умеренной, 40–50% – высокой и 10–15% работы, которая близка к предельным индивидуальным возможностям [132].

Интенсивность работы. В отношении самых разнообразных упражнений и заданий, способствующих приросту координационных способностей имеется общая тенденция: невысокая интенсивность на начальных этапах совершенствования данного качества определенных упражнений, постепенное ее возрастание по мере повышения функциональных возможностей организма человека и, в конце концов, выполнение упражнений с высокой и близкой к индивидуальному максимуму интенсивностью.

Продолжительность отдельного упражнения (подхода, задания). Продолжительность непрерывной работы в отдельном упражнении, подходе (серии повторений одного и того же движения) колеблется в широком диапазоне: от 10 до 200 с. В течение этого времени, с одной стороны можно достичь тренировочного воздействия, которое вызовет адаптационные изменения, а с другой – обеспечить высокоэффективный контроль за качеством работы и целесообразную регуляцию мышечной деятельности, поскольку работа прекращается до проявления выраженной усталости.

Продолжительность работы может зависеть и от поставленной в занятии задачи. Если упражнение должно способствовать освоению сложного в координационном плане движения, то продолжительность упражнения обуславливается необходимостью работы в устойчивом состоянии и, естественно, она небольшая. Если же развивается способность к проявлению высокого уровня координации движений на фоне утомления, характерного для определенного вида спорта, то продолжительность работы может быть значительно увеличена.

Количество повторений конкретного упражнения (подхода, задания).

Развитие координационных качеств связано с использованием большого разнообразия двигательных действий, выполняемых в условиях работы разной продолжительности и интенсивности. Некоторые из них необходимо повторять многократно. Отдельные же являются результатом реакции на неожиданную ситуацию и в чистом виде воспроизвести их невозможно. Естественно, что эти факторы существенно влияют на количество повторений одного упражнения, подхода или задания.

При кратковременной работе в каждом упражнении (до 5 с) количество повторений может быть довольно большим – от 6 до 10–12. При более продолжительных заданиях количество повторений пропорционально уменьшается и может не превышать 2–3.

В этом случае удастся сохранить высокую активность занимающихся и их заинтересованность в выполнении задания, а также обеспечить необходимое суммарное воздействие на функциональные системы организма и механизмы, несущие основную нагрузку в проявлении конкретного вида координационных качеств.

Если возникает необходимость развивать координационные способности в условиях утомления, то количество повторений существенно увеличивается: до 12–15 – при выполнении кратковременных, до 4–6 и более – при выполнении более продолжительных заданий.

Количество повторений обуславливается также планом занятия, его конкретными задачами. При комплексном развитии разных видов координационных способностей, требующем применения большого количества разнообразных упражнений, количество повторений любого из них незначительно – не более 2–3. Если же осуществляется углубленное развитие одной из разновидностей координационных способностей относительно конкретной двигательной задачи, то количество повторений упражнений может увеличиться в три и даже пять раз.

Продолжительность и характер интервалов отдыха между упражнениями. Обычно паузы между отдельными упражнениями довольно продолжительные – от 1 до 2–3 мин – и должны обеспечивать восстановление работоспособности, а также психологическую настройку занимающихся на эффективное выполнение очередного задания. В отдельных случаях, если задачей является выполнение работы в условиях утомления, то интервалы отдыха могут быть значительно меньшими (иногда до 10–15 с), что обеспечивает выполнение тренировочного задания в условиях прогрессирующего утомления.

По характеру отдых между упражнениями может быть активным, пассивным и комбинированным. Комбинированный отдых применяется преимущественно при продолжительных, а пассивный –

при кратковременных интервалах. При умеренных по продолжительности интервалах – более эффективным будет активный отдых.

В активной фазе отдыха целесообразно выполнять малоинтенсивную работу, которая способствует расслаблению и умеренному растягиванию мышц, которые несли основную нагрузку при выполнении упражнений по развитию координационных качеств.

Методические ошибки при развитии координационных способностей. По данным А. Тер-Ованесяна (1978), несовершенная межмышечная координация является главной причиной растяжений и разрывов сухожилий и мышечных волокон при развитии координационных качеств [163].

Методические рекомендации по предупреждению травм.

Перед выполнением упражнений на развитие координации необходимо тщательно проводить разминку с применением упражнений, которые подобны тренировочным как по форме, так и по содержанию. Скорость выполнения упражнений, их амплитуду и координационную сложность необходимо увеличивать постепенно, как в одном занятии, так и в системе смежных занятий.

При выполнении упражнений с дополнительными отягощениями нужно согласовывать их величину с индивидуальными возможностями учеников. Нельзя выполнять недостаточно усвоенные упражнения с высокой интенсивностью, с применением игрового и соревновательного методов, на фоне усталости и т. п.

Не включать в занятия сложнокоординационные упражнения при неблагоприятных внешних условиях (скользко, плохое освещение, значительные отвлекающие внешние раздражители и т. п.).

Таким образом, плохо организованные и спланированные занятия физическими упражнениями могут нанести вред организму учеников. Чтобы этого не произошло, необходимо заранее рационально спланировать занятия с учетом особенностей контингента и специфики развития того или другого физического качества.

2 Техническая подготовка метателей копья

Техническая подготовка. Как было сказано выше, спортивная техника – это способ выполнения изучаемого упражнения. Она определяется не только внешней формой движений, но и внутренним их содержанием – переходом к мгновенному расслаблению, когда это возможно и необходимо, правильным ритмом элементов движений в целостном упражнении, максимальной концентрацией усилий в нужный момент и т. п.

В основе овладения техникой лежит образование сложных условно рефлекторных связей в коре головного мозга, поэтому изучаемые упражнения должны повторяться многократно. По мере повторения участия сознания, в действиях обучаемого становится все меньшим и меньшим; образуется так называемый динамический стереотип, при котором происходит почти полная автоматизация движений. Однако сознание присутствует во всех случаях, и его роль особенно важна в технически сложных видах легкой атлетики. Не случайно в практике спорта широко распространен прием мысленного представления последовательности и характера действий того или иного сложного упражнения до начала его выполнения.

При обучении технике легкоатлетических упражнений используется ряд методических приемов, смысл которых сводится к облегчению условий выполнения данного упражнения. К таким приемам относятся облегчение внешних условий, замедленное выполнение упражнения, использование зрительных и звуковых ориентиров, непосредственная физическая помощь тренера.

Использование слуховых и зрительных ориентиров возможно и в других видах легкой атлетики. В беге – это разметка дорожки для прямолинейного бега или для выработки нужной длины шага, в барьерном беге – для точного подхода к барьеру между барьерами, в прыжках и метаниях – для определения направления отталкивания спортсмена и угла вылета снаряда. Такими ориентирами могут служить какие-либо предметы или знаки, в направлении которых прыгун стремится вытолкнуться, а метатель – направить снаряд. В частности, это может быть натянутая на определенной высоте и на определенном расстоянии веревка и т. п.

Наряду с облегченными условиями изучения техники, особенно при ее совершенствовании, нередко используются и усложненные условия, которые способствуют повышению уровня физической

подготовленности. У бегунов, например, это бег по песку или глубокому снегу, который повышает эффективность отталкивания вследствие более активного включения в работу мышц стопы. Применяется также бег в гору и бег с отягощением. Использование отягощений практикуется и у прыгунов. В метаниях используются утяжеленные снаряды.

2.1 Структура, основные механизмы и элементы техники метания копья

Модель движения, используемая в метании копья, идентична моделям в остальных легкоатлетических метаниях, которые характеризуются тем, что сегменты тела метателя последовательно достигают максимальной скорости, а наиболее удаленный сегмент системы достигает ее в момент вылета снаряда [60, 103, 128, 135].

Структура движений в метании копья соответствует схеме всех мощностных бросковых движений и состоит из следующих элементов:

- *начальный разгон*, выполняемый всем телом, вместе со снарядом. Очевидно, что всегда необходим разгон, максимально доступный для исполнителя, но – при условии достаточно полной реализации его энергетики в целостном движении и при отсутствии деструктивного влияния такого разгона на последующие действия броскового упражнения;

- *генерация и передача механического импульса* с нижних звеньев биокинематической цепи на ее вышележащие звенья с одновременной подготовкой финальной стадии упражнения – собственно броска. В этой стадии движения занят весь двигательный аппарат спортсмена, звенья которого, как правило, включаются в работу не одновременно, а волнообразно, т. е. с последовательным вовлечением в двигательное действие смежных отделов биокинематической цепи, начиная от проксимальных и кончая дистальными звеньями;

- *финальное усилие* с решающим разгоном и выпуском снаряда. Двигательное действие этой фазы носят выраженный баллистический характер – как в отношении непосредственно физической сущности движения ускоряемых масс звеньев тела и снаряда (форсировано ускоренное и – после выпуска снаряда – свободное инерционное движение в поле тяготения), так и в плане работы мышечного аппарата (преодолевающие усилия с последующим инерционным натяжением мышц на фоне постепенного расслабления). С чисто физической

точки зрения, эффективность действий этой стадии прямо зависит от произведения двух составляющих – величины силы, приложенной к снаряду, и – длины пути, на котором эта сила была приложена, т. е. работы силы. Биомеханический и физический эффект действий этой стадии во многих отношениях кумулятивен, так как в существенной степени определяется действиями двух предшествующих стадий упражнения.

Названные элементы структуры образуют системное целое, соответствующее стадиям подготовительных (начальный разгон с замахом и другими действиями), основных (генерации, передача механического импульса и финальный разгон снаряда), реализующих (выпуск снаряда) и завершающих действий (баллистические движения звеньев тела, действия, контролирующие движение в пределах разрешенной зоны разгона).

При метании копья стадии разгона, передачи механического импульса на верхние звенья и финального усилия с броском лишь условно последовательны, поскольку частично перекрывают друг друга во времени. Так, действия разбега длятся почти до самого конца упражнения, кардинально стопорясь движением левой ноги (при броске справа) лишь в момент выбрасывания копья. Волнообразная передача механического импульса по биокинематической цепи в направлении плечевого пояса, включая отведение снаряда назад до положения «натянутого лука» (с т. н. «захватом копья»). Длится на протяжении 4–9 «бросковых шагов» и, таким образом, охватывает значительную часть всего разбега. Наконец, само финальное усилие также, несмотря на быстротечность, перекрывает по времени примерно половину заключительной части беговых шагов.

Чтобы добиться максимальной скорости вылета копья (при оптимальных значениях угла вылета) тренер и спортсмен должны знать ответы на следующие вопросы:

- как организовать движения спортсмена, чтобы скорость вылета снаряда была максимальной;
- какие механизмы двигательных действий используются спортсменом для сообщения максимальной скорости вылета копью.

Скорость вылета копья представляет собой сумму скоростей, приобретенных им на каждом из этапов целостного двигательного действия:

Первый этап: скорость сообщается всей системе «спортсмен–снаряд», от чего она приобретает определенное количество движения. Данный набор скорости приобретается в разбеге (разгоне). По данным

В. Тутевича [158] скорость стартового разгона в метании копья составляет 15-22% от скорости вылета снаряда.

Второй этап: скорость сообщается только верхней части системы «спортсмен–снаряд»: туловищу и снаряду. Это происходит в первой половине финального усилия, когда еще обе ноги касаются опоры.

Третий этап: скорость сообщается только снаряду и метаемой руке – вторая половина финального усилия.

Какие же механизмы, обеспечивающие максимальную скорость копья, могут лежать в основе рассмотренного способа взаимодействия звеньев тела?

Известно, что если на тело или систему тел не действуют внешние силы, то скорость центра масс системы должна оставаться постоянной (внутренние силы не могут изменить его движение). Однако внутри самой системы возможно перераспределение количества движения (произведение массы тела на скорость его центра масс), т. е. если уменьшить скорость какого-либо из тел, входящих в систему (за счет действия внутренних сил), затормозив его, то это приведет к увеличению скорости остальной части системы.

Разумеется, данный закон в применении его к движениям метателя копья не проявляется в чистом виде, поскольку на спортсмена действуют внешние силы (силы реакции опоры и трения, силы сопротивления среды и т. п.), однако с его помощью можно в какой-то мере объяснить последовательный характер увеличения скорости звеньев тела снизу вверх. При выполнении «хлеста» в начале броска телу и руке, как многозвенным рычажным системам, сообщается некоторое количество движения, затем происходит последовательное торможение в суставах, начиная с тазобедренного и переходящего на вышеразположенные суставы верхних конечностей. Общее количество движения в системе должно остаться почти неизменным, а движущаяся масса уменьшается. Это должно привести к значительному увеличению скорости дистальных сегментов руки. Поскольку массы туловища и проксимальных сегментов руки намного превышают массу дистальных звеньев, перераспределение скорости весьма значительно [103].

Основные механизмы и элементы техники движений, используемые при метании копья.

Реактивная «волна» – естественный механизм передачи механического импульса от проксимальных (приопорных) звеньев к дистальным (свободным, «маховым») звеньям. Первичный импульс, необходимый для возбуждения реактивной волны, может быть вызван как внешними причинами, например «стопором», так и активными, мышечными действиями самого спортсмена.

На рисунке 2.1 – схема передачи волнообразного импульса по биокинематической цепи на условной модели метания копья [43]. От момента «стопора» (фигура 1) тело метателя получает опережающее движение вперед, начиная с нижних звеньев кинематической цепи, сохранивших возможность инерционной подвижности в суставах (фигуры 1–3). Затем, вследствие торможения, возникающего в проксимальных звеньях, импульс последовательно, волнообразно передается на вышележащие отделы цепи (фигуры 3–4), в результате чего тело спортсмена приходит в положение «натянутого лука» с отведением назад («замахом») свободных звеньев со снарядом (фигура 4). Финальная часть «волны» (фигуры 4–7) соответствует собственно броску, обычно начинающемуся в момент прохождения ОЦМ тела спортсмена над опорой (фигура 4), и инерционному движению дистальных звеньев после выпуска снаряда (фигуры 5–7).

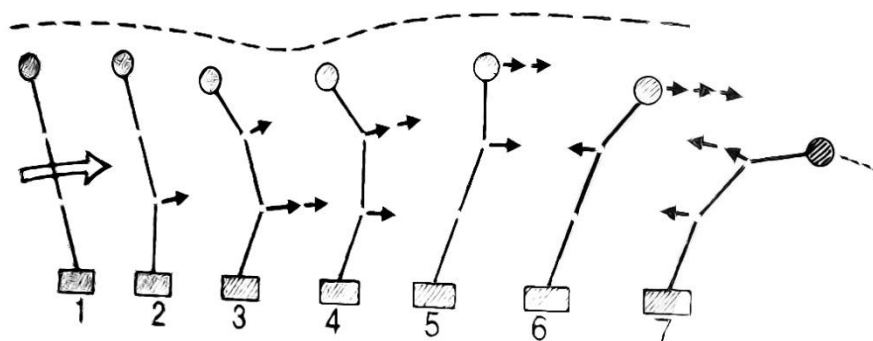


Рисунок 2.1 – Схема пофазного ускорения периферических звеньев кинематической цепи в метании копья

Данная трехзвенная модель систематизирует подлинную картину работы тела метателя как гибкой цепи. На самом деле в волнообразное движение с передачей механического импульса по очереди вовлекаются многочисленные звенья тела – голень, бедро, сегменты туловища, пояс верхних конечностей, плечо, предплечье, наконец – кисть с копьем.

Мышечная «волна». Спортсмен может контролировать бегущую поперечную волну, активно поддерживая или, напротив, ограничивая ее распространение по цепи. В следствие этого, можно координировать переключения с одного звена кинематической цепи на другое.

Естественно, возникает вопрос: «Как должны сочетаться скорости отдельных звеньев тела, чтобы скорости конечного звена (пальцев кисти) и копья были максимальными?»

Теоретически существуют два способа взаимодействия звеньев тела, при которых скорость конечного звена максимальна. Первый характеризуется такой организацией движения, при которой максимумы

скоростей отдельных звеньев совпадают во времени. При втором способе происходит последовательный разгон звеньев снизу-вверх, т. е. каждое последующее звено начинает движение, когда скорость предыдущего достигает максимума. По экспериментальным данным ряда исследователей [82, 103], при метании копья более квалифицированные спортсмены выполняют движения, используя второй способ воздействия на снаряд.

Биомеханически наиболее оправдано переключение «волны» на последующее звено в тот момент, когда скорость движения предшествующего звена достигает максимума (рисунок 2.2). Только в этом случае к механическому импульсу, полученному изначально, последовательно, от фазы к фазе добавляется энергия, привносимая в «волну» самим спортсменом.

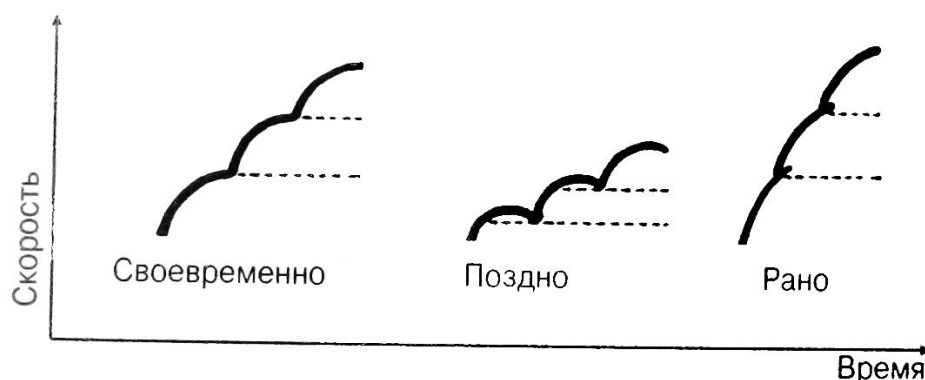


Рисунок 2.2 – Последовательный разгон звеньев кинематической цепи

Механизм активного управления волнообразным движением в кинематической цепи предполагает не только правильно скоординированные ускорения звеньев, включающихся в работу, но и столь же четкое пофазное торможение, необходимое для передачи импульса по цепи. Иначе говоря, каждое звено кинематической цепи, «пропускающее» через себя механический импульс, вначале совершает «Обгон», а затем торможение движения. Эти переключения – в отличие от чисто реактивного эффекта волны – носят исключительно произвольный характер и могут быть выполнены только благодаря навыку, требующего специального освоения.

«Скручивание» тела производится относительно вертикальной оси за счет выведения вперед левого бедра и поворота плечевого пояса направо.

Суммация механических импульсов. Скорость вылета копья определяется текущей суммой всех скоростей всех звеньев, связывающих руку спортсмена с опорой на протяжении всего двигательного акта.

Эффект «хлыста». Скорость движения звеньев, последовательно вовлекаемых в волну, изменяется обратно пропорционально их массе,

т. е. — чем легче звено, тем быстрее оно движется. Таким образом, предплечье и кисть с копьем, будучи не только конечными, но и самыми легкими звеньями системы, получают, в итоге, наибольшую скорость в сравнении с другими, предшествовавшими им в цепи действий. Этот механизм обязан своим происхождением закону сохранения количества движения [159], согласно которому количество механического переместительного движения в системе остается постоянным, если она свободна от внешних сил.

Предварительное натяжение мышц, изготавливаемых к работе в преодолевающем режиме, зависит от трех основных факторов. Это — амплитуда суставного движения, его скорость и — степень напряжения мышц при натяжении. Данный механизм, обеспечивающий нарастание скорости копья, основан на использовании энергии упругой деформации мышц. Мышца наряду со способностью сокращаться при ее возбуждении со стороны ЦНС обладает рядом весьма важных механических свойств. Среди них особое значение имеет упругость, которая проявляется в возникновении силы тяги на конце мышцы в ответ на ее растягивание. Многочисленные эксперименты на изолированных мышцах животных и человека показали, что предварительно растянутая мышца при последующем сокращении проявляет большую силу тяги [69].

В метании копья предварительное натяжение мышц создается так называемым «обгоном» звеньев. Подобное движение выполняется следующим образом. Проксимальный сустав звена ускоренно выдвигается в направлении метания, а поскольку звено имеет определенную массу, т. е. обладает инерционными свойствами, то его дистальный конец отстает в своем движении. Вследствие этого происходит растягивание мышц, «обслуживающих» данный сустав.

Растягивание мышц в процессе метания может вызвать действие еще одного механизма. Поскольку при растягивании мышцы происходит возбуждение расположенных в ней проприорецепторов (мышечных веретен), то это приводит к рефлекторному усилению нервной импульсации, приходящей к мышце.

Инерционное опрокидывание. Выполняемое стопорящее движение левой ногой (при броске справа) вызывает резкое падение скорости приопорных звеньев, в то время как ОЦМ тела спортсмена продолжает по инерции перемещаться в направлении разбега и будущего полета копья. Возникает механизм так называемого «перевернутого маятника», при котором поступательное движение спортсмена преобразуется во вращательное движение с одновременным его подъемом [43]. В метании копья этот механизм используется как фактор дополнительного

разгона дистальных звеньев тела. Кроме того, после прохождения ОЦМ тела метателя над центром опоры, аналогичный эффект опрокидывания обуславливается также силой тяжести.

2.2 Модель движения, используемая в метании копья

Совершенствование технического мастерства – это, прежде всего, улучшение, оптимизация формы движений и их внутреннего динамического содержания и затем уже доведение (с помощью многократных повторений) двигательных координат до условнорефлекторного, автоматизированного навыка.

Важнейшим информативным критерием, отражающим техническое мастерство спортсмена, является экономический показатель «стоимости» затрат двигательного потенциала, приходящегося на единицу спортивного результата [60]. Еще Н. Бернштейн [16] описал общие принципы построения наиболее рационального движения: «...движение тем экономичнее, а следовательно, и рациональнее, чем в большей мере организм использует для его выполнения реактивные и внешние силы и чем меньше ему приходится приносить активных мышечных добавок, т. е. насколько спортсмен может реализовать свои функциональные возможности в выполнении основного соревновательного действия».

Следует подчеркнуть, что модель движения, используемая в метании копья (рисунок 2.3), идентична моделям в остальных легкоатлетических метаниях, которые характеризуются тем, что сегменты тела метателя последовательно достигают максимальной скорости, а наиболее удаленный сегмент системы достигает ее в момент вылета снаряда [60, 103, 128, 135].

Анализ литературных источников показал, что дальность полета копья в большей степени зависит от скорости вылета (таблица 3.1), которая пропорциональна той скорости, с которой снаряд покидает руку метателя. В свою очередь, из второго закона Ньютона следует, что скорость прямо пропорциональна силе, с которой метатель действует на копье, и времени ее воздействия и обратно пропорциональна массе снаряда. Так как масса копья постоянна, то сила и время ее приложения являются решающими факторами, от которых зависит начальная скорость вылета снаряда, а значит, и дальность его полета [158].

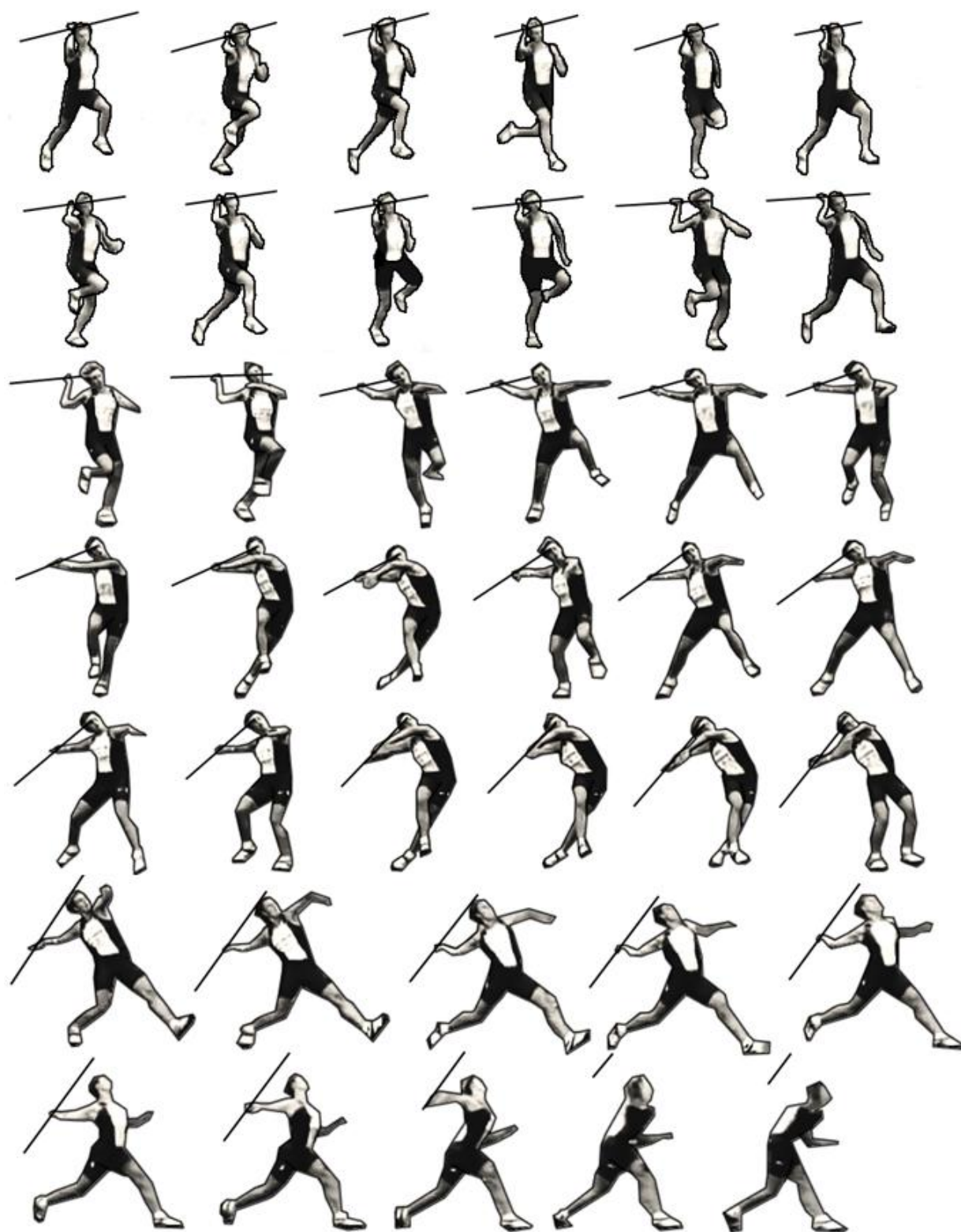


Рисунок 2.3 – Копье метает Барбора Шпотакова (69,15 м)

Таблица 2.1 – Соревновательная деятельность сильнейших метателей копья мира*

спортсмен	Результат (м)	Скорость вылета (м/с)	Высота вылета (м)	Угол выпуска (°)	Угол атаки (°)	Угол полета (°)	Предпоследний шаг (м)	Последний шаг (м)	Расстояние до линии (м)	Длительность от отталкивания на последний шаг и постановкой ноги на опору (мсек)	Длительность от отталкивания на предпоследний шаг и до постановки опорной ноги (мсек)	Длительность от постановки опорной ноги до выпуска снаряда (мсек)
Abakumova, M. (RUS)	71,99	25,1	1,65	42,0	46,0		1,84	1,39	1,87	270	240	120
Spotakova, B. (CZE)	71,58	22,9	1,87	34,0	32,0		1,49	1,48	3,59	300	186	147
Viljoen, S. (RSA)	68,38	24,4	1,71	32,0	44,0		1,59	1,59	0,95	327	166	84
Nerius, S. (GER)	67,30	25,6		33,6	40,5	12,2	1,81	1,49	1,90	260	180	100
Spotakova, B. (CZE)	66,42	25,0		38,8	44,7	13,4	1,73	1,89	3,00	220	220	100
Abakumova, M. (RUS)	66,06	26,1		36,3	43,9	10,8	2,11	1,74	2,90	260	180	120
Abakumova, M. (RUS)	68,92	25,4		38,7	42,6	7,4	2,14	1,71	2,70	260	180	120
Stoian, L. (ROU)	64,51	24,9		33,5	37,4	10,8	1,52	1,78	1,50	200	220	120
Obergfoll, C. (GER)	64,02	25,8		33,7	35,2	8,0	1,92	1,93	2,30	220	180	120
Stahl, L. (GER)	63,23	24,6		33,9	40,2	10,0	2,09	1,65	1,68	260	200	120
Menendez, O. (CUB)	63,11	25,7		33,9	41,1	8,4	1,86	1,98	1,40	260	240	120
Lika, S. (GRE)	60,29	24,3		33,2	35,4	10,9	1,99	1,48	1,40	280	200	100

* Использованы данные F.Lehmann [174]; Korean Society of Sport Biomechanics [192].

Чтобы добиться максимальной скорости вылета копья (при оптимальных значениях угла вылета) тренер и спортсмен должны знать ответы на следующие вопросы:

- как организовать движения спортсмена, чтобы скорость вылета снаряда была максимальной;

- какие механизмы двигательных действий используются спортсменом для сообщения максимальной скорости вылета копья.

Скорость вылета копья представляет собой сумму скоростей, приобретенных им на каждом из этапов целостного двигательного действия:

Первый этап: скорость сообщается всей системе «спортсмен–снаряд», от чего она приобретает определенное количество движения. Данный набор скорости приобретается в разбеге (разгоне). По данным В. Тутевича [158] скорость стартового разгона в метании копья составляет 15–22% от скорости вылета снаряда.

Второй этап: скорость сообщается только верхней части системы «спортсмен–снаряд»: туловищу и снаряду. Это происходит в первой половине финального усилия, когда еще обе ноги касаются опоры.

Третий этап: скорость сообщается только снаряду и метаемой руке – вторая половина финального усилия.

Следовательно, скорость вылета копья является результатом суммирования скоростей отдельных звеньев тела – ног, туловища, руки. Естественно, возникает вопрос: «Как должны сочетаться скорости отдельных звеньев тела, чтобы скорости конечного звена (пальцев кисти) и копья были максимальными?»

Теоретически существуют два способа взаимодействия звеньев тела, при которых скорость конечного звена максимальна. Первый характеризуется такой организацией движения, при которой максимумы скоростей отдельных звеньев совпадают во времени. При втором способе происходит последовательный разгон звеньев снизу-вверх, т. е. каждое последующее звено начинает движение, когда скорость предыдущего достигает максимума. По экспериментальным данным ряда исследователей [82, 103], при метании копья более квалифицированные спортсмены выполняют движения, используя второй способ воздействия на снаряд. Кроме последовательного характера разгона копьеметатели используют также последовательное торможение в суставах снизу-вверх, что позволяет выполнять хлестообразное движение и достичь наивысшей скорости движения дистальных звеньев конечности.

Какие же механизмы, обеспечивающие максимальную скорость копьё, могут лежать в основе рассмотренного способа взаимодействия звеньев тела?

Известно, что если на тело или систему тел не действуют внешние силы, то скорость центра масс системы должна оставаться постоянной (внутренние силы не могут изменить его движение). Однако внутри самой системы возможно перераспределение количества движения (произведение массы тела на скорость его центра масс), т. е. если уменьшить скорость какого-либо из тел, входящих в систему (за счет действия внутренних сил), затормозив его, то это приведет к увеличению скорости остальной части системы.

Разумеется, данный закон в применении его к движениям метателя копьё не проявляется в чистом виде, поскольку на спортсмена действуют внешние силы (силы реакции опоры и трения, силы сопротивления среды и т. п.), однако с его помощью можно в какой-то мере объяснить последовательный характер увеличения скорости звеньев тела снизу вверх. При выполнении «хлеста» в начале броска телу и руке, как многозвенным рычажным системам, сообщается некоторое количество движения, затем происходит последовательное торможение в суставах, начиная с тазобедренного и переходящего на вышерасположенные суставы верхних конечностей. Общее количество движения в системе должно остаться почти неизменным, а движущаяся масса уменьшается. Это должно привести к значительному увеличению скорости дистальных сегментов руки. Поскольку массы туловища и проксимальных сегментов руки намного превышают массу дистальных звеньев, перераспределение скорости весьма значительно [103].

Второй механизм, обеспечивающий нарастание скорости копьё, основан на использовании энергии упругой деформации мышц. Мышца наряду со способностью сокращаться при ее возбуждении со стороны ЦНС обладает рядом весьма важных механических свойств. Среди них особое значение имеет упругость, которая проявляется в возникновении силы тяги на конце мышцы в ответ на ее растягивание. Многочисленные эксперименты на изолированных мышцах животных и человека показали, что предварительно растянутая мышца при последующем сокращении проявляет большую силу тяги [69].

В легкоатлетических метаниях предварительное натяжение мышц создается так называемым «обгоном» звеньев. Подобное движение выполняется следующим образом. Проксимальный сустав звена ускоренно выдвигается в направлении метания, а поскольку звено имеет определенную массу, т. е. обладает инерционными свойствами, то его

дистальный конец отстает в своем движении. Вследствие этого происходит растягивание мышц, «обслуживающих» данный сустав.

Растягивание мышц в процессе метания может вызвать действие еще одного механизма. Поскольку при растягивании мышцы происходит возбуждение расположенных в ней проприорецепторов (мышечных веретен), то это приводит к рефлекторному усилению нервной импульсации, приходящей к мышце.

Одна из основных задач спортсмена в начале финального разгона заключается в том, чтобы, не потеряв горизонтальной скорости, дополнительно разогнать всю систему метатель снаряд в направлении метания. В связи с этим большое значение приобретает время между постановкой правой и левой ноги на опору при выполнении финального усилия (подготовительная фаза броска).

Анализ литературных источников и собственные исследования показали, что время подготовительной фазы высококвалифицированных копьеметателей имеет значительное различие и лежит в промежутке от 120 до 280 миллисекунд [174, 178, 194, 197, 198]. Проведенный сравнительный анализ соревновательных бросков копьеметателей, участников Чемпионата Республики Беларусь 2010 года, позволил сделать вывод, что существует закономерность между длительностью подготовительной фазы броска и показанным соревновательным результатом. Время постановки левой ноги колеблется у одних и тех же спортсменов в пределах 50 миллисекунд и идет в сторону увеличения от лучшей попытки к худшей.

При анализе работы правой ноги после постановки на опору наиболее правильной считается такая ее работа правой ноги, при которой метатель направляет ее усилия последней через ОЦМ тела и снаряда. При этом нога работает на разгибание, двигая тело спортсмена вверх [94]. На рисунке 2.2 традиционную работу правой ноги демонстрируют спортсмены А и В. Опыт нашей работы показывает, что необходимо начинать работу правой ноги в уступающем режиме сразу после ее постановки на грунт, как это делают спортсмены С, D, F. Подобное акцентирование движения позволяет использовать силу гравитации для разгона общего центра тяжести (ОЦТ), что дает возможность приобрести дополнительный кинетический потенциал для постоянной системы метатель-снаряд. Использование уступающего режима сокращения, что происходит при сокращении четырехглавой мышцы бедра, способствует накоплению в ее упругих элементах (Пар УК и Нос УК) энергии упругой деформации, затем реализующейся в преодолевающем режиме при разгибании ноги [167].

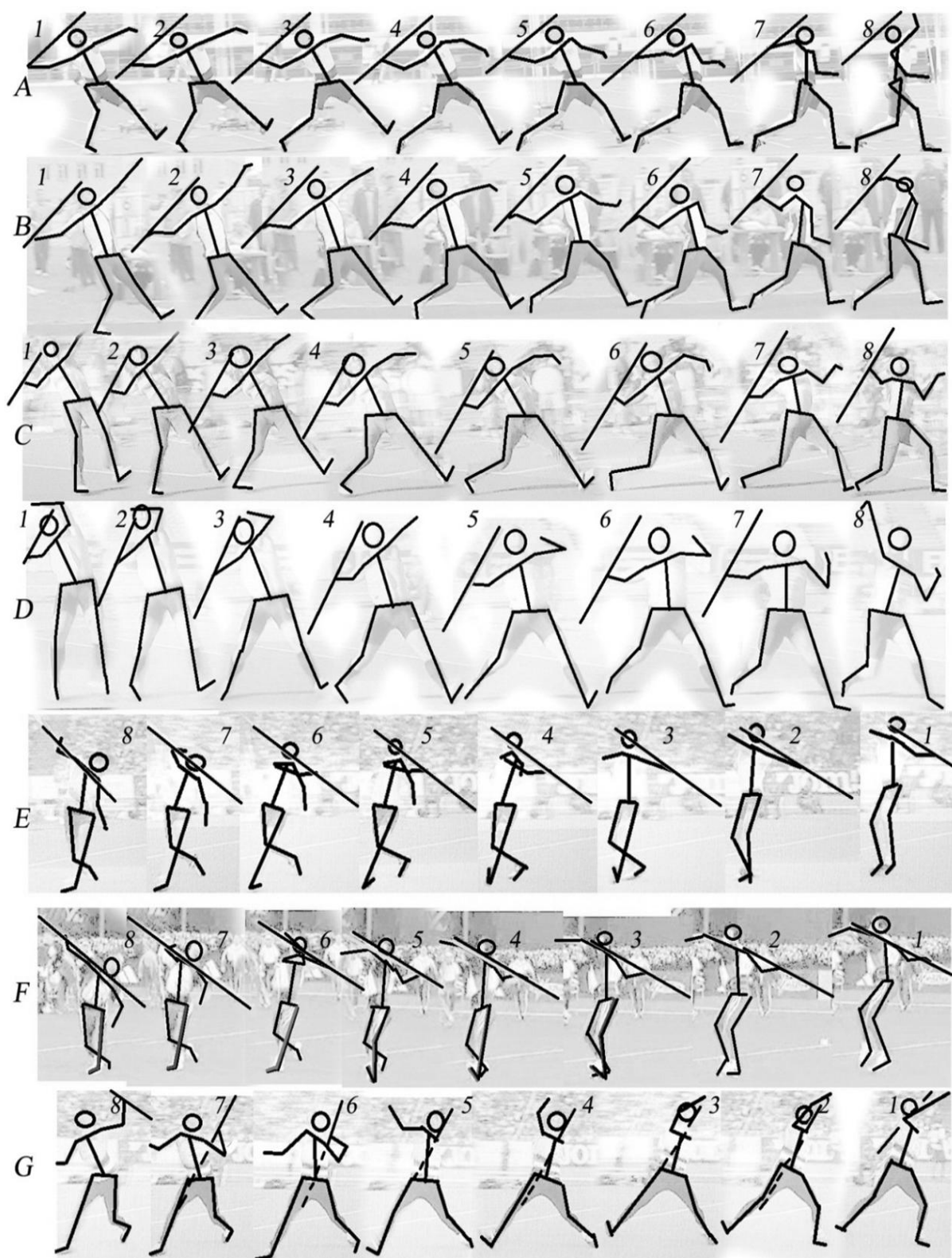


Рисунок 2.2 – Сравнение отдельных элементов финального усилия в различных вариантах техники метания копья: 1 – постановка правой (спортсмен G – левой) ноги на грунт; 2–5 – работа правой (левой) ноги; 6 – принятие положения «натянутого лука»; 7–8 – рывок снаряда

Особое место в финальном разгоне копья занимает движение туловища, которое начинается с поворота таза относительно продольной оси тела. При этом пояс верхних конечностей целесообразно удерживать в «закрытом» положении. Последнее приводит к необходимому скручиванию туловища (повороту фронтальной оси плеч по отношению к фронтальной оси таза (относительно продольной оси туловища), и растягиванию внутренней и наружной косых мышц живота. Почти одновременно с поворотом таза происходит разгибание в тазобедренных суставах. Эти два движения вызывают растягивание мышц-сгибателей туловища (прямой мышцы живота, большой и малой поясничных мышц, наружной и внутренней косых мышц живота). При этом таз движется вперед, а пояс верхних конечностей отстает. Разгибание в правом тазобедренном суставе у некоторых спортсменов достигает $184,8 \pm 6,5^\circ$, т. е. происходит переразгибание в нем. Такая поза напоминает, так называемое, «положение натянутого лука» [95].

После принятия метателем положения «натянутого лука» многие копьеметатели начинают «рывок» копья, для чего активно разворачивают левую сторону корпуса, левую руку и плечо влево, освобождая путь для стремительного движения правой стороны груди и метаемой руки (на рисунке 2.2 – это спортсмены А, В). На основании проведенного исследования мы считаем, что после выхода спортсмена «грудью вперед» следует продолжить стопорящее движения левой ноги, и одновременно активизировать мышцы – сгибатели туловища, получив вращательное движение туловища вокруг горизонтальной оси таза. Лучше всего этот элемент выполняет спортсмен Г, метатели С, Е, F, также используют сильные мышцы корпуса. Это увеличивает кинематическую цепь метателя на достижение более эффективного разгона снаряда на втором этапе целостного двигательного действия, так как рациональность техники финального усилия зависит от умения сохранить поступательную скорость, набранную в разбеге, а также от количества звеньев, задействованных во вращательном движении метаемой кинематической цепи и от положения оси, относительно которой происходит это вращение. Лучшим следует считать вариант с максимальным радиусом вращения, так как это увеличивает линейную скорость кисти при выпуске снаряда.

2.3 Сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменов различной квалификации

Процесс совершенствования техники спортивных упражнений, один из важнейших в подготовке копьеметательниц, представляет сложность для исследования. С точки зрения авторов, эффективно решить эту задачу позволит сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменок различной квалификации.

С целью определения основных кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения копьеметательниц влияющих на эффективность реализации функциональных возможностей спортсменов нами был проведен биомеханический анализ соревновательных бросков метательниц различной квалификации (3 спортсменки МСМК, 11 - МС, 14 - КМС, 12 спортсменок имеют I разряд и 22 – II разряд). Всего в исследовании приняло участие 62 копьеметательницы. Было обработано более 250 видеозаписей бросков выполненных спортсменками на соревнованиях различного уровня в период с 2009 по 2011 годы. Также анализировалась техника бросков копья, выполненных участницами Чемпионата Европы по легкой атлетике 2010 года в Барселоне.

Для анализа соревновательного упражнения были выбраны наиболее важные элементы финального усилия, которые и послужили предметом сравнения характера движений спортсменок различной квалификации:

- работа правой ноги (опорная нога для праворуких метательниц) после постановки ее на опору;
- постановка левой ноги (тормозящая нога) на поверхность (двухопорное положение или силовая позиция) в начале фазы выпуска снаряда;
- последовательность включения в работу звеньев.

Характерные отличия в характере выполнения этих элементов наглядно видно на рисунке 2.3.

По мнению многих авторов [94, 176, 187, 192], движения правой ноги должны быть направлены на то, чтобы: 1) сохранить скорость продвижения метателя вперед в направлении броска; 2) ускорить общий центр масс (ОЦМ) метателя вверх-вперед, чтобы еще до касания опоры левой ногой тело метателя и снаряд уже двигались в направлении вылета; 3) привести метателя в положение натянутого лука.

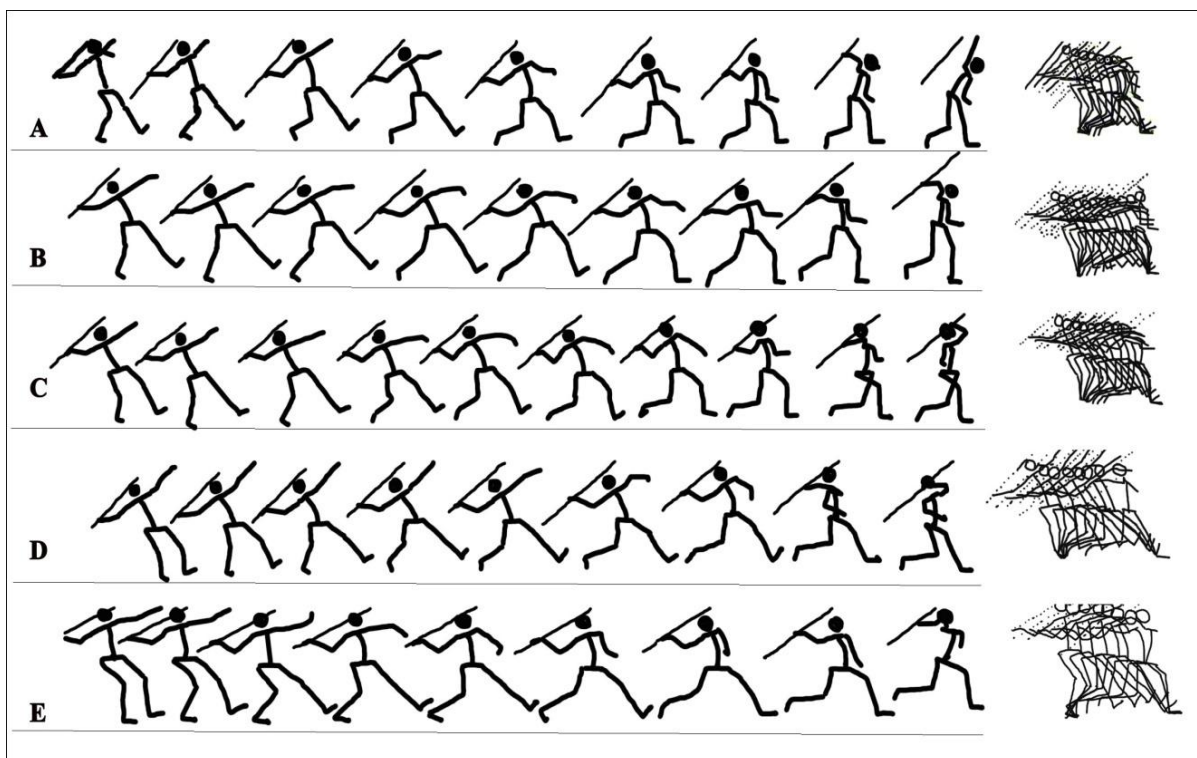


Рисунок 2.3 - Сравнение основных положений финального усилия копьеметателей различной квалификации (спортсменка А- МСМК; спортсменки В и С – МС; спортсменки D и E- КМС)

Левая нога должна [175, 178, 185]: а) создать устойчивость системы «метатель–снаряд»; б) обеспечить эффективное торможение горизонтальной скорости нижней части тела метателя; в) обеспечить последовательную работу мышц туловища, плечевого пояса и метальной руки; г) увеличить путь приложения силы к снаряду.

В ходе проведенного биомеханического анализа были выявлены основные отличия в технике выполнения финального усилия копьеметательницами, в зависимости от квалификации. Спортсменки низших разрядов не смогли реализовать свои двигательные и функциональные возможности при выполнении соревновательного упражнения из-за отсутствия рациональной организации движений броска, которая была обусловлена типичными ошибками в выполнении отдельных технических элементов:

– после постановки правой ноги на опору отсутствует подфаза амортизации. Внешне она выражается в некотором сгибании опорной ноги и приближении таза к опоре. А внутреннее содержание этой подфазы заключается в уступающей работе мышц и последующем проявлении взрывного характера их работы. Это своего рода «подзарядка» на пути движения.

- слишком длинная подфаза амортизации ведет к потере горизонтальной скорости и «провалу» на правой ноге, в результате чего спортсмен «переползает» с правой ноги на согнутую левую;
- отсутствие двухопорного положения в начале фазы выпуска;
- работа правой ноги направлена мимо ОЦМ тела и снаряда.

2.4 Методика обучения технике метания копья

При обучении метанию копья особое место занимают специально-подготовительные упражнения со вспомогательными снарядами (набивные мячи, ядра, гранаты, камни), которые помогают овладеть сложными деталями техники и одновременно развить специальные качества. Особенно необходимы специально-подготовительные упражнения при занятиях с женскими группами.

Задача 1. Создать правильное представление о технике метания копья.

Средства. 1. Рассказ о технике метания копья, ее вариантах.

2. Демонстрация захвата, держания снаряда.

3. Показ техники изучаемого варианта метания или кино.

4. Выполнение бросков с небольшого разбега.

Задача 2. Обучить метанию копья с места облегченным способом (из-за головы).

Средства. 1. Метания набивных мячей, ядер, гранаты из-за головы двумя руками, затем одной рукой из исходных положений ноги параллельно на ширине плеч и ноги в шаге, левая впереди (рисунок 2.4).

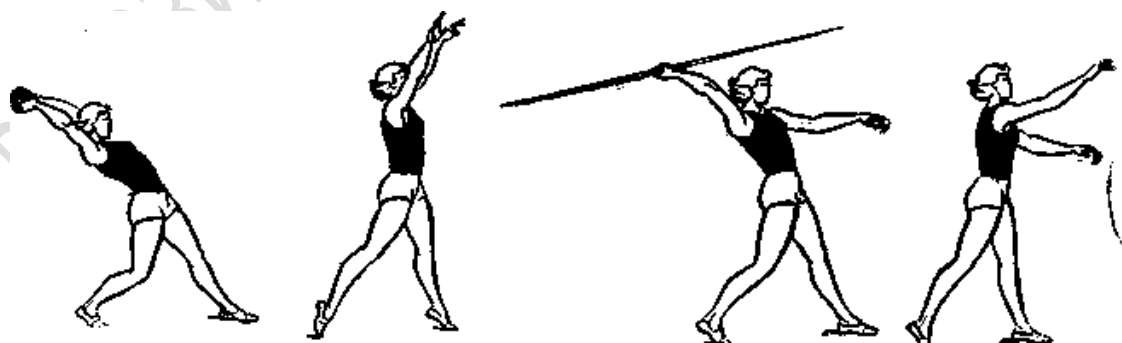


Рисунок 2.4 – Метание вспомогательного снаряда из-за головы с места и метание копья с места

2. Метания копья из-за головы двумя руками, затем одной рукой из тех же исходных положений.

Методические указания:

1. Вес вспомогательных снарядов (мячей, ядер, камней) для бросков двумя руками – 1–4 кг (женщинам 1–3 кг), для бросков одной рукой – 0,2–1 кг (женщинам 0,2–0,5 кг).

2. Выполнять броски вначале только движением рук, затем сочетая пружинистые движения ног, туловища, рук.

3. При бросках одной рукой поворачивать ось плеч незначительно, руку держать чуть согнутой в локтевом суставе (она как бы висит) за головой.

4. Выполняя бросок, ноги от грунта не отрывать, но полностью выпрямлять их с окончанием захлеста кистью. На захлесте кистью в занятиях с женскими группами следует остановиться специально.

5. При метании копья выполняются те же движения. Основное внимание уделяется точному приложению усилия вдоль оси снаряда, при метании его в цель (яма с песком, линия на грунте и т. п.).

6. Дальность броска увеличивать, постепенно отходя от цели.

Задача 3. Обучить метанию с места с отведенной рукой.

Средства. 1. Метание малых мячей, гранаты, камней (весом 0,2–1 кг) из положения с отведенной рукой, стоя левым боком к направлению броска.

2. Метание копья из того же исходного положения (рисунок 2.5).

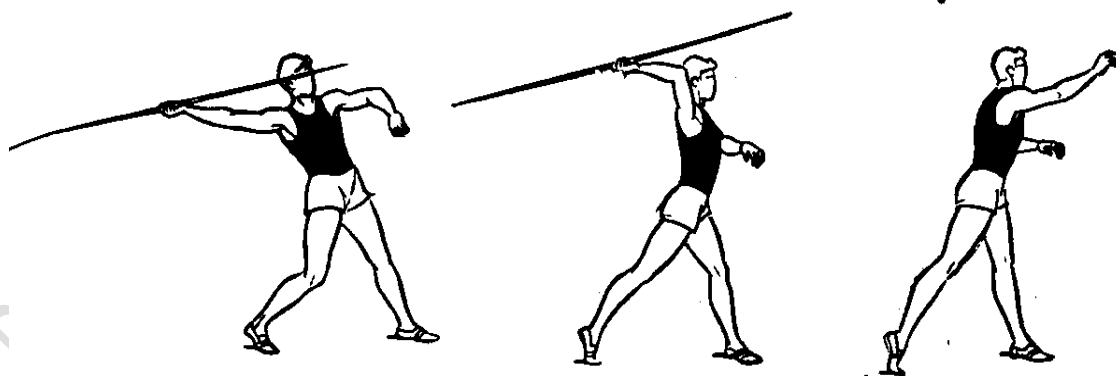


Рисунок 2.5 – Метание копья с места с отведенной рукой

Методические указания:

1. Требовать, чтобы занимающиеся отводили копье в исходное положение для броска в соответствии с изученным вариантом техники.

При овладении прямо назад на счет «раз» поворот оси плеч направо, на счет «два» отведение руки со снарядом прямо назад и сгибание правой ноги.

При отведении дугой вверх-назад на счет раз – выпрямление руки со снарядом вверх, на счет два – небольшой поворот оси плеч, опускание и отведение руки со снарядом, сгибание правой ноги.

При отведении вперед-вниз-назад на счет «раз» небольшой мах рукой со снарядом вперед, на счет «два» поворот оси плеч, замах рукой со снарядом вниз-назад до полного отведения. Кисть не опускать ниже уровня локтевого сустава.

2. Вначале выполнять бросок по разделениям:

- а) отвести руку и принять исходное положение,
- б) вывести руку для броска локтем вперед-вверх,
- в) выполнить бросок.

Выведение руки для броска начинать с разгибания правой ноги, повернуть ее до положения носком вперед и оставить согнутой в коленном суставе. Локоть метящей руки поднимать до уровня уха.

3. При возникновении трудностей в овладении броском с места применять парные подводящие упражнения (рисунок 2.6). Это особенно важно при обучении женщин, которым данный элемент техники дается с трудом.

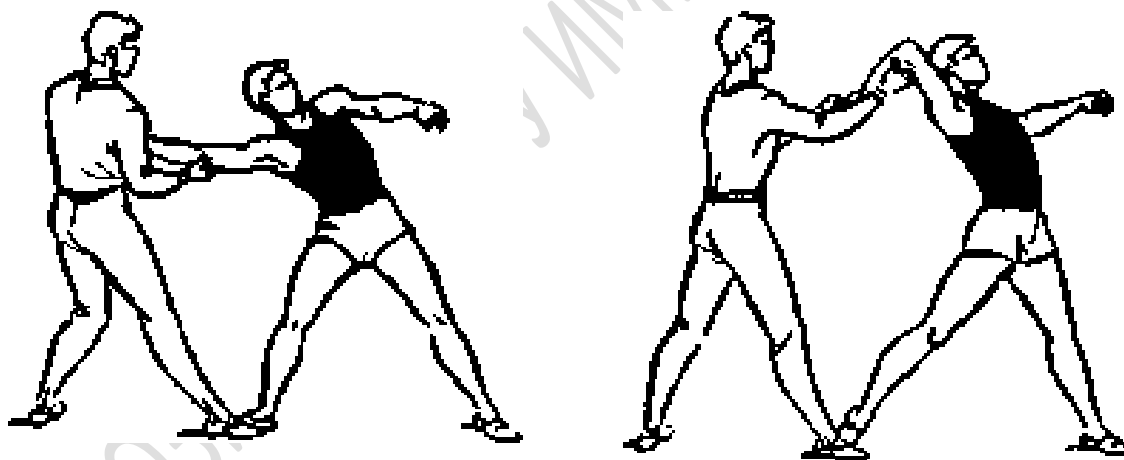


Рисунок 2.6 – Подводящее упражнение для овладения выходом руки на бросок

Задача 4. Обучить правильному ритму последних 3 бросковых шагов в сочетании с броском облегченным способом.

Средства. 1. Метание набивных мячей, ядер, гранаты, камней двумя руками, затем одной рукой с 3 шагов: стоя грудью в направлении метания, тяжесть тела на правой ноге, левая сзади на носке, руки «висят» за головой, придерживая снаряд (рисунок 2.7, 2.8).



Рисунок 2.7 – Метание двумя руками из-за головы



Рисунок 2,8 – Парное упражнение для совершенствования ритма метания с трех шагов

2. Метание копья из того же положения одной рукой.

Методические указания. 1. Характерные особенности ритма 3 шагов, первый шаг с левой ноги делается легко, ось плеч и таза не поворачиваются, второй шаг правой ноги начинается отталкиванием левой с одновременным выведением правой. Во время этого, предпоследнего шага, туловище быстро отклоняется назад, ось плеч поворачивается направо. Рука со снарядом висит за головой. Быстрый третий шаг с левой ноги приводит метателя в исходное положение для броска. Если занимающиеся не усвоили ритм движений, преподаватель может помочь звуковым сопровождением или давлением рук на поясницу.

Задача 5. Обучить метанию с 3 шагов с предварительно отведенной рукой.

Средства. 1. Метание гранат, камней, мячей из исходного положения стоя левым боком к направлению броска. Тяжесть тела на правой ноге, левая сзади на носке, туловище повернуто направо, рука выпрямлена назад-вправо, кисть со снарядом на уровне оси плеч.

2. Метание копья из того же исходного положения.

Методические указания. 1. Ритм шагов тот же, что и в предыдущем упражнении.

2. Выполнять упражнения вначале без броска, добиваясь нужного ритма шагов, затем с броском (см. методические указания к задаче 3).

3. При метании копья еще большее значение приобретает контроль за его положением, за своевременным выведением руки для броска (особенно для женщин). Чтобы научиться правильно прилагать усилия в ось снаряда, полезно выполнять броски в цель.

Задача 6. Обучить отведению снаряда в движении шагом, бегом, в сочетании с броском.

а) Вариант с отведением снаряда прямо назад.

Средства. 1. Отведение копья на 2 шага. Стоя лицом в сторону метания, тяжесть тела на левой ноге, правая сзади на носке. Во время первого шага с правой ноги повернуть ось плеч. Во время второго шага выпрямить руки со снарядом прямо назад.

2. Отведение на 4 шага из того же исходного положения. Первый и второй шаги выполняются так же, как описано выше. Третий шаг начинается акцентированным отталкиванием левой ногой и быстрым выносом вперед правой. Затем так же быстро выполняется четвертый шаг, который приводит метателя в исходное положение для броска.

3. То же упражнение в сочетании с броском.

4. То же упражнение, но выполняя первый и второй бросковые шаги прыжкообразно.

5. Бег с отведенным копьем прыжкообразными шагами на отрезках 30–50 м.

Методические указания. 1. При отведении снаряда требовать сохранения определенного угла наклона снаряда к горизонту.

2. Необходимого обгона снаряда добиваться на третьем скрестном шаге, сохранять этот обгон и при окончании четвертого шага.

3. Ритм последних шагов, характер броска те же, что описаны выше (для овладения нужным ритмом считать вслух).

б) Вариант с отведением снаряда дугой вверх–назад.

Средства. Отведение снаряда на 2, а затем на 4 шага, стоя лицом в сторону метания, тяжесть тела на левой ноге, правая сзади на носке.

Методические указания. Во время первого шага с правой ноги рука со снарядом посылается вверх-назад, на второй шаг с левой ноги плечи незначительно поворачиваются направо, рука со снарядом заканчивает отведение. Дальнейшие движения те же, что в варианте, описанном выше.

в) **Вариант с отведением снаряда дугой вперед–вниз–назад.**

Средства. Отведение копья на 2, а затем на 5 бросковых шагах (на контрольную отметку попадает правая нога).

Методические указания. Во время первого шага с левой ноги метатель, не поворачивая оси плеч, посылает руку со снарядом чуть вперед.

Во время второго и третьего шагов рука со снарядом движется дугой чуть вниз и назад и снова вверх, а ось плеч поворачивается направо. Четвертый шаг в этом варианте – скрестный. Пятый шаг и финальное усилие описаны выше.

Задача 7. Обучить метанию копья с разбега в целом.

Средства. Метание копья, сочетая заключительную часть разбега с предварительной, величина которой увеличивается постепенно (2, 4, 6 и т. д. беговых шагов).

Методические указания. 1. Темп шагов предварительного разбега должен постепенно учащаться к контрольной отметке.

2. При метании с разбега особое значение приобретают пружинистые движения ног в бросковых шагах.

3. В процессе проведения бросков уточнить место контрольной отметки и место окончания броска, измерив эти расстояния в метрах или количеством стоп.

Задача 8. Установить индивидуальные особенности техники и пути дальнейшего ее совершенствования.

Средства. Метание копья, применяя индивидуально выгодные детали техники, варианты, скорости движения в различных звеньях метания. В таблицах 2.2–2.4 представлены типичные ошибки возникающие при обучении метания копья и рекомендации по их исправлению.

Таблица 2.2 – Наиболее распространенные ошибки выполнения предварительной части разбега

Ошибки	Исправление ошибок
1. Рука с копьем сильно закреплена.	Можно в такт бегу перемещать правую руку в передне-заднем направлении.
2. Отсутствие постоянства длины шагов.	Многократное пробегание предварительной части с обязательным попаданием на контрольные отметки.
3. Чрезмерный наклон туловища вперед («падающий бег»).	Не наклонять голову вперед, смотреть вперед стараться выше поднимать бедро.
4. Бег с пятки на полусогнутых ногах.	Ногу ставить на дорожку с передней части стопы. При отталкивании выпрямлять ногу в коленном и голеностопном суставах.

Таблица 2.3 – Наиболее распространенные ошибки выполнения бросковых шагов разбега

Ошибки	Исправление ошибок
1. Резкое отведение копы на один шаг.	Многократное отведение копы в ходьбе, постепенно переходя на бег.
2. Большие вертикальные колебания тела при беге бросковыми шагами.	Отталкиваться не вверх, а больше вперед, бедро посылать не вверх, а больше вперед.
3. При беге корпус наклонен вперед, отсутствует обгон снаряда.	Имитация в ходьбе, бег бросковыми шагами высоко поднимая бедро. Активнее толкаться левой ногой.
4. Основная часть разбега выполняется медленнее, чем предварительная.	Уменьшить скорость предварительной части разбега. Акцентировать попадание на вторую контрольную отметку, увеличить темп бросковых шагов.
5. После отведения копы, ось снаряда находится далеко от туловища. Отведение производится только за счет руки, без поворота плеч.	Многократные имитации отведения в ходьбе. Во время отведения копы берется «на себя».
6. Пассивный свал с левой ноги в скрестном шаге, недостаточный подъем бедра правой ноги.	Бег бросковыми шагами высоко поднимая бедро. Специальные упражнения для укрепления мышц – сгибателей бедра, отработка активной работы левой ноги в скрестном шаге.
7. При выполнении бросковых шагов низко находится левая рука.	Бег бросковыми шагами копы находится на плечах, а также бег с отведением копьем левая рука держит наконечник.
8. Нет активного продвижения метателя на скрестном шаге. Скрестный шаг выполняется преждевременно, без ведущего звена – маха правым бедром	После активного маха левой ногой (на втором бросковом шаге) и отталкивания правой ногой быстрым загибающим движением поставить левую ногу ближе к проекции ОЦТТ метателя и выполнить маховое движение (от бедра) правой ногой. При этом левая нога должна «встречать» грунт активно, без сгибания в коленном суставе и совершить отталкивание стопой лишь тогда, когда таз пройдет вертикаль
9. Остановка при выполнении последнего броскового шага из-за низкого подседания на правой ноге.	В скрестном шаге отталкивание левой производится не вверх, а вперед. Правая нога ставится не с носка, а со всей стопы.

Таблица 2.4 – Наиболее распространенные ошибки выполнения финального усилия

Ошибки	Исправление ошибок
1. Метание копья только одной рукой, поздний захват снаряда.	Захват начинать с отрыва правой пятки от грунта, удерживая при этом ось плеч и наклон туловища до постановки левой ноги на грунт.
2. Левая нога согнута. Нет стопорящего движения левой стороны. Идет свал туловища влево.	Правая нога работает не вниз-вперед, а вверх, исключая из работы мышцы всей правой стороны. Левая нога должна ставится сверху.
3. Бросок выполняется сбоку из-за раннего движения метательной руки и невыполнения захвата копья «на себя».	Рука должна двигаться в последнюю очередь. Различные имитации захвата, следить, чтобы кисть была завернута «на себя».
4. Метание копья вдогонку.	Уменьшить скорость разбега. Раньше начинать захват снаряда, еще до постановки левой ноги в упор.
5. Таз убирается назад, «повисание» на копье.	Пассивная левая сторона, в ней нет жесткости. Правая рука при выпуске опускается локтем вниз.
6. Угол вылета снаряда больше 45°. Опускание кисти правой руки при выполнении бросковых шагов.	Метание копья с разбега в цель. Цель находится на расстоянии 60–70% от тах результата.
7. Таз не выводится во фронтальную плоскость.	Не правильно работает правая нога. Должно быть «винтовое» вращательное движение.
8. Напряженная правая рука, не хлеста.	Неправильное отведение, нет волнообразного движения стопа-колени-бедро-таз-туловище-рука.

2.6 Формирование способности к точному выполнению соревновательного упражнения – основа специальной подготовки копьеметательниц

Главный критерий эффективности технической подготовленности спортсмена – это степень полноты реализации его моторных возможностей. Особенно актуально это для спортсменов высокой квалификации в видах спорта со сложноорганизованной структурой двигательных действий. Эти соревновательные упражнения характеризуются сложными кинематическими и динамическими структурами, их реализация связана с проявлением околорекордных и рекордных

характеристик двигательных возможностей и двигательных качеств человека. Сложные закономерности взаимодействия и взаимосвязи, которые устанавливаются между элементами таких действий у спортсменов высокой квалификации часто не позволяют с должной эффективностью использовать традиционные способы и методы обучения, которые сложились в спортивной практике к настоящему времени и были разработаны на основе и применительно к достаточно простым по своей координационной структуре двигательным актам. В этой связи в практике подготовки высококвалифицированных спортсменов возникает потребность в создании объективных условий соответствия между требованиями соревновательного упражнения и задачами управления, методами и средствами, направленными на его формирование и совершенствование [18, 137].

В полной мере все вышесказанное относится к легкоатлетическим метаниям, в частности к метанию копья. В этой связи вопросы повышения качества обучения и совершенствования техники избранного соревновательного упражнения постоянно находятся в центре внимания спортивных педагогов, ибо от их успешного разрешения во многом зависит дальнейший прогресс спортивного мастерства метателя. К сожалению, как отмечают специалисты, в этой области имеется целый ряд накопившихся нерешенных проблем. Здесь и отставание существующих педагогических средств и методов, поскольку во многих видах спорта их современная система складывалась для освоения сравнительно простых технических приемов [96], и часто подражательный характер методик обучения, что снижает, их эффективность в силу недостаточной реализации дидактических принципов обучения двигательным действиям, и стихийность в формировании динамических структур. Сегодня можно достаточно убедительно констатировать, что процесс совершенствования техники метания копья основан на формальных признаках, и базируется только на кинематических и ритмических структурах и в силу этого им часто продуцируются неустойчивые формы движения, поскольку в них отсутствуют стабильные динамические структуры, составляющие содержание движения.

В свете изложенного проблема совершенствования технической подготовленности метателей копья высокой квалификации представляется весьма актуальной.

Метание копья относится к одному из наиболее сложнотехнических видов легкой атлетики, характеризуется сложнокоординационной, скоростно-силовой двигательной деятельностью. Разбег, предшествующий броску, хотя и построен на циклическом движении – беге, но это бег с неповторяющимися параметрами, т. е.

с определенным ритмическим рисунком. Сам бросок представляет собой одну из сложнейших двигательных координаций, где происходит передача снаряду кинетической энергии накопленной в разбеге и за счет принятия целесообразного исходного положения перед броском (т. е. формирование отклонения тела за счет ускоренного перемещения нижней части туловища в скрестном шаге и разделения осей таза и плечевого пояса перед постановкой левой ноги на опору) [175, 185]. В финальной фазе от спортсмена требуется точное распределение движений в пространстве и во времени, все усилия должны быть приложены линейно к продольной оси копья с использованием плиометрического механизма мышц плеча и руки для хлеста копья (рефлекс на растяжение вызывает более быстрый импульс и действие мышц, чем сознательное выполнение метаний) [111]. Таким образом, характер деятельности копьеметателя, рассматриваемый в свете временных и пространственных характеристик, предъявляет огромные требования к его сенсомоторным способностям.

Исследования техники метателей копья различной квалификации показали, что при выполнении броска возникают определенные трудности в управлении движениями [175, 185], которые зависят, и существенно определяются уровнем функционирования таких психических процессов, как ощущение и восприятие. Для этого необходимо, с одной стороны, развитие отчетливости зрительных, двигательных и других ощущений, а с другой – приобретение умений осуществлять контроль за действиями, тонко дифференцировать их по параметрам пространства, времени и интенсивности мышечных усилий [115, 154].

Специализированные восприятия формируются в конкретных условиях спортивной деятельности, которая вызывает у спортсмена возникновение и развитие глубоко специфических ощущений, связанных со специализацией. Специфика таких восприятий, главным образом, определяется особенностями вида спорта, в котором специализируется спортсмен. В спортивной практике эти специализированные восприятия называют «чувствами». В метании копья это «чувство копья». Оно основано на деятельности двигательного и зрительного анализаторов, на ощущениях положения и движения тела, проявляется в умении задавать оптимальный угол вылета снаряда и зависит от способности рационально переносить угловой компонент силы непосредственно на снаряд [111]. Следовательно, спортсмены, тонко чувствующие ситуацию и способные адекватно корректировать свои двигательные действия, имеют больше шансов добиться высоких спортивных результатов.

Традиционная методика обучения технике метания копья недостаточно эффективна из-за тенденции к усвоению внешней формы упражнения, подражанию эталону, образцу, а не осмыслению внутреннего содержания двигательного действия. Обучение же на основе создания психомоторного образа движения с обязательными элементами самоконтроля позволят более качественно решать вопросы обучения, становления и совершенствование техники броска.

Одним из главных условий качественного выполнения двигательных действий является оптимальный уровень развития точности движений. В. П. Лукьяненко считает, что точность движений – это интегральная качественная характеристика, отражающая степень соответствия процесса координации усилий в пространстве и во времени особенностям двигательной задачи и условиям ее реализации [101]. Развитие точности движений по ее основным разновидностям и проявлениям обуславливает оптимальную конкретизацию в выборе средств, методов обучения и тренировки, значительно расширяет творческие возможности по организации спортивной подготовки, способствует повышению эффективности использования различных условий организации и проведения занятий

«Точность движения – это точность его сенсорных коррекций. При выработке нового навыка, по ходу автоматизации, каждая подробность движений постепенно находит себе соответственный уровень, с наиболее подходящими для нее по качеству (адекватными) коррекциями». [16, с. 97]

Для качественной оценки правильности выполнения соревновательного действия в метании копья анализируются следующие проявления точности движений (рисунок 2.9):

- точность силовых параметров движений: последовательность и величина мышечных усилий, чередование напряжения одних мышечных групп с адекватным расслаблением других; соответствие развиваемого усилия характеру двигательного действия; последовательность включения мышц в работу

- точность временных параметров движений: ритм, длительность всех фаз движения;

- точность пространственных параметров движений: исходное положение, из которого движение начинается; конечное положение, в котором движение заканчивается; ряд мгновенных (непрерывно сменяющихся) промежуточных положений, которые принимает тело при движении – траектория движения спортсмена; длина рабочего

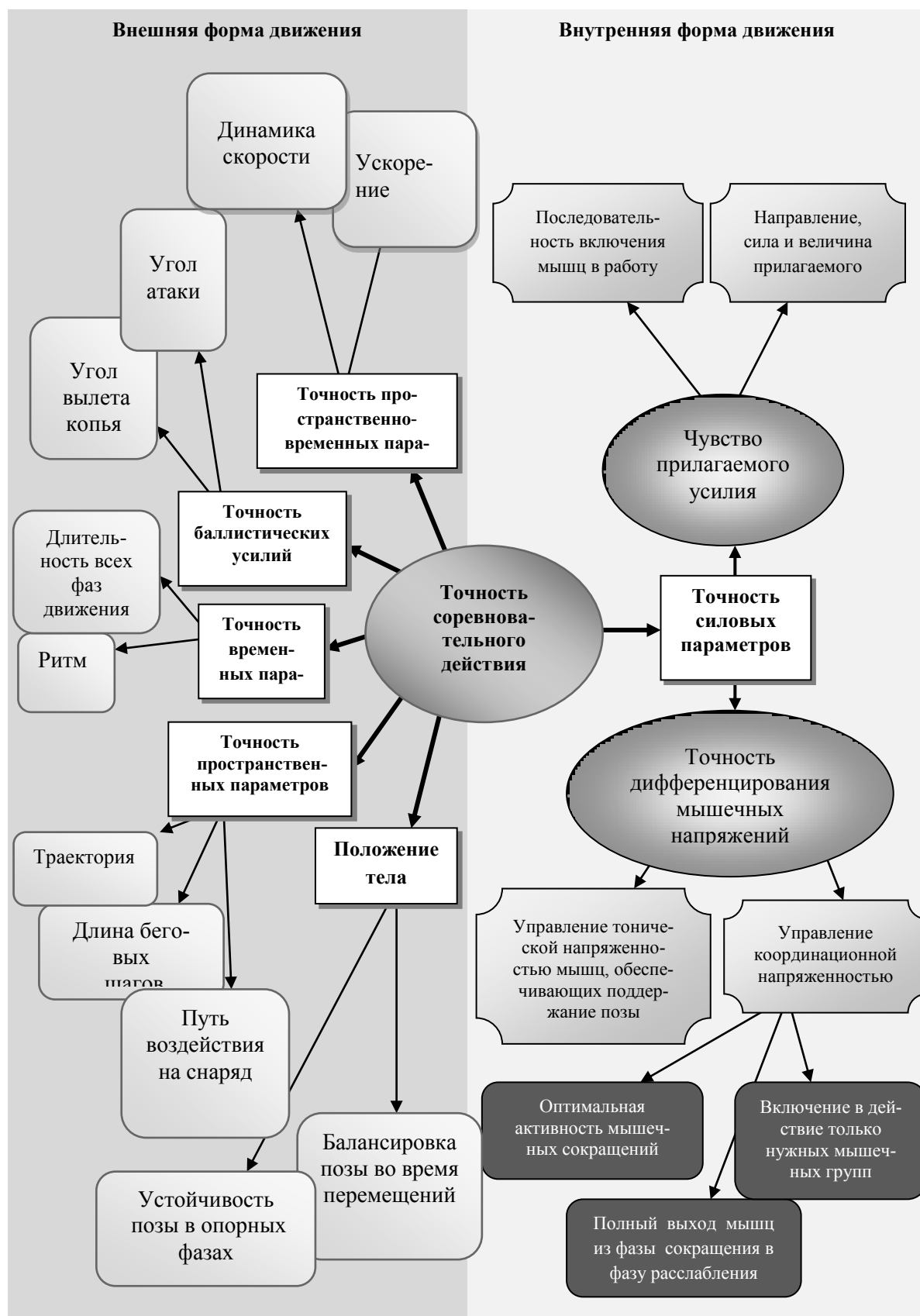


Рисунок 2.9 – Анализируемые параметры точности двигательного действия в тренировке метателей копья

пути копьеметателя, когда спортсмен активно воздействует на снаряд; длина беговых шагов разбега и двухопорного положения в финальной части броска;

- точность баллистических движений: угол выпуска и угол атаки копья;

- точность пространственно-временных параметров: динамика скорости спортсмена; динамика скорости копья;

- точность положения тела и его отдельных звеньев в опорных фазах и во время передвижения.

2.7 Алгоритм формирования соревновательного движения

В соответствии с теорией построения движений Н.А. Бернштейна: движение не хранится готовым в памяти, как это следует из условно-рефлекторной теории, не извлекается в случае нужды из кладовых памяти, а каждый раз строится заново в процессе самого действия, чутко реагируя на изменяющуюся ситуацию [17]. На основе фаз построения двигательного навыка разработанных Н.А. Бернштейном, нами был составлен алгоритм обучения и совершенствования основному соревновательному упражнению метателей копья (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 – Алгоритм формирования соревновательного движения

Первый этап – определение двигательного состава соревновательного действия – выполняется на основе биомеханического анализа видеозаписей соревновательных бросков. Анализируются основные

параметры биомеханической структуры спортсменок и их отклонение от модели выполнения ведущими метательницами мира. Направлен на формирование творческих способностей копьеметательниц, на основе неосознанного мотивационного интереса: Как я метая? Как должна метать? Что нужно изменить, чтобы метать правильно?

Второй этап – обеспечение биомеханической целесообразности движения. Его главная задача – на основе сенсорных коррекций создание системы биомеханизмов, с помощью которых, в дальнейшем, будет достигнута поставленная цель; образование «кинетической мелодии» когда «ноги или руки как бы сами вспоминают, какие движения необходимо выполнить». Именно на этом этапе формирования соревновательного упражнения необходимо повторять много раз решение взятой двигательной задачи, чтобы «наощущаться» досыта и всем разнообразием переменчивой внешней обстановки, и всевозможными приспособительными откликами на нее со стороны самого движения. Проф. С. Геллерштейн очень метко называет эту деятельность «обыгрыванием» навыка во всех мыслимых изменениях задачи и обстановки [17].

В 1970 г. Л. Чхаидзе, опираясь на труды Н. А. Бернштейна, выделил два кольца управления – внешнее, функционирующее на основе дистальных рецепторов (зрение, слух) и внутреннее, опирающееся на проприорецепцию. При выполнении освоенных навыков внешнее кольцо связано с деятельностью сознания, а внутреннее – с деятельностью мышечных синергий. Протекание неосвоенного двигательного навыка можно представить как управление в условиях, когда внутреннее кольцо не подготовлено к осуществлению своих функций. Цель второго этапа с помощью обратной связи поступающей от внешних анализаторов (зрительного, тактильного, слухового) превратить мышечную периферию в управляемую систему [169], показать мышцам правильный путь решения отдельно взятых технических элементов соревновательного упражнения, формирование так называемого «темного мышечного» чувства спортсмена.

Второй этап формирования соревновательного движения посвящен работе над внутренней формой движения, его динамическими параметрами. Он проводится на протяжении всего подготовительного периода и заканчивается за 1–1,5 месяца до начала соревнований. Основными средствами являются различные имитационные упражнения, направленные на развитие специфических групп мышц, соответствующие структуре отдельных фаз и элементов соревновательного действия.

Со второй половины подготовительного периода отдельные элементы объединяются в целостное движение, одновременно начинается

работа над кинематическими параметрами (внешней стороной движения). Это переводит процесс формирования соревновательного движения на третий этап – подчинение выработанных автоматизмов общей задаче движения. Все составные части движения, выработанные на втором этапе, приобретают смысл и становятся целесообразными только тогда, когда они вкраплены в целостное смысловое движение или действие и подчиняются его ведущим коррекциям [17]. Главная сложность этого этапа заключается в несоответствии новых субъективных ощущений спортсмена и желанием перенести их сразу на соревновательное упражнение. Он хочет управлять каждым элементом движения, чувствовать его как на втором этапе, не понимая, что управление внутренней формой движения уже перешло на более низкий уровень и производится без контроля сознания. Для решения данных противоречий нужно внешнее кольцо управления отвлечь каким-либо обобщающим заданием. Для этого мы рекомендуем выполнять метание копья с разбега с различными, иногда абсурдными, заданиями. Например:

- различное количество бросковых шагов;
- различный ритм разбега;
- бросковые шаги выполнять высоко поднимая бедро, с максимальной частотой;
- выполнять бросковые шаги по заданию: два на левой + два на правой + левая + правая, левая бросок;
- выполнять броски в землю, чтобы копье максимально вошло в почву;
- метать через очень высокую преграду, например, заградительную сетку для метания молота;
- выполнять бросок с заданием, чтобы копье как можно дальше «проскользило» по земле.

3 Специальные упражнения копьеметателей

3.1 Классификация специальных упражнений, применяемых в тренировке метателей копья

Специальные упражнения являются основным средством совершенствования технического мастерства копьеметательниц. При построении методики их применения основным критерием выбора тренировочных воздействий явилась адекватность специальных упражнений решаемой двигательной задаче (рисунок 3.1), при одновременном развитии специфических двигательных качеств метательниц (рисунок 3.2). При подборе специальных упражнений мы руководствовались принципом динамического соответствия [25], согласно которому они должны соответствовать соревновательному упражнению по следующим критериям: группам мышц, вовлекаемых в работу; амплитуде и направлению движения; акцентируемому участку амплитуды движения; величине усилия и времени его развития; скорости движения; режиму работы мышц. Исходя из этих критериев, определяются исходное положение, кинематическая схема движений, величина внешнего сопротивления, характер проявления усилий и метод упражнения [27].

В соответствии со способом решения выявленных задач совершенствования технического мастерства копьеметательниц, мы предлагаем разделить специальные упражнения на группы, каждой из которых будут соответствовать свои особенности в нагрузке: по содержанию, по объему, по дополнительным условиям выполнения. За основу разработки принята классификация предлагаемая Матвеевым [108]: по степени существенного сходства (близости) либо различия используемых специальных упражнений с целевой соревновательной деятельностью.

Первая группа – *упражнения, предельно моделирующие параметры целевой соревновательной деятельности.*

Предусматривает собой выполнение целостного соревновательного упражнения в тренировке с максимальной интенсивностью усилий и высокой скоростью. Исходя из целевой направленности, эти упражнения могут применяться с помощью двух групп методических приемов. Задачей первой из них является постепенное повышение скорости выполнения упражнения, чтобы планомерно адаптировать



Рисунок 3.1 – структура основных элементов двигательной задачи в метании копья, влияющих на полноту реализации ее решения

организм спортсменов к специфическому скоростному режиму работы. Другая группа упражнений рассчитана на периодическое превышение освоенной скорости с целью выведения организма на новый, более высокий уровень функциональных возможностей. В обоих случаях техника выполнения упражнения не должна нарушаться. В метании копья эти методические приемы применяются следующим образом: предварительная часть разбега выполняется на оптимальной скорости, и затем она увеличивается к финальному усилию до максимально возможной. При этом контролируется ритмическая структура всего движения, угол атаки и угол вылета снаряда. От занятия к занятию скорость метания следует постепенно повышать, а также увеличивать мощность усилий в финале, контролируя технику и дальность броска. В другом варианте сначала выполняются броски на максимально возможной скорости, но не с максимальной интенсивностью. Дальность метаний постепенно увеличивается, но при нарушении техники скорость следует снижать. В связи с остротой нагрузки, предъявляемой к организму спортсменов при метаниях с разбега на около максимальной скорости и с максимальной интенсивностью, применение этих упражнений лимитировано. Они используются не чаще двух раз в неделю в предсоревновательный период.

Вторая группа – *упражнения, воспроизводящие состав соревновательной деятельности фрагментарно либо (и) с иными оправданными изменениями ее параметров.*

В зависимости от преимущественной направленности их тренирующего воздействия на структурные компоненты двигательного состава системы движений эти упражнения подразделяются:

– *специальные упражнения, основу которых составляют элементарные действия (группа движений, имеющих общую подцель) биокинематической цепи основного действия.* Эти упражнения позволяют решать несколько задач: развитие координационных способностей – освоение амплитуды отдельных элементов, воспитание специальных физических качеств и подготовки мышечного и сухожильно-суставного аппарата к динамическим нагрузкам, имеющим место в избранном виде спорта. В этих упражнениях ведущее место занимает развитие специальных качеств в сочетании с техническими элементами, то есть содержание таких упражнений имеет локальную направленность по овладению и совершенствованию техники адекватной основному действию. Кроме того, эти упражнения используются для исправления ошибок в технике.

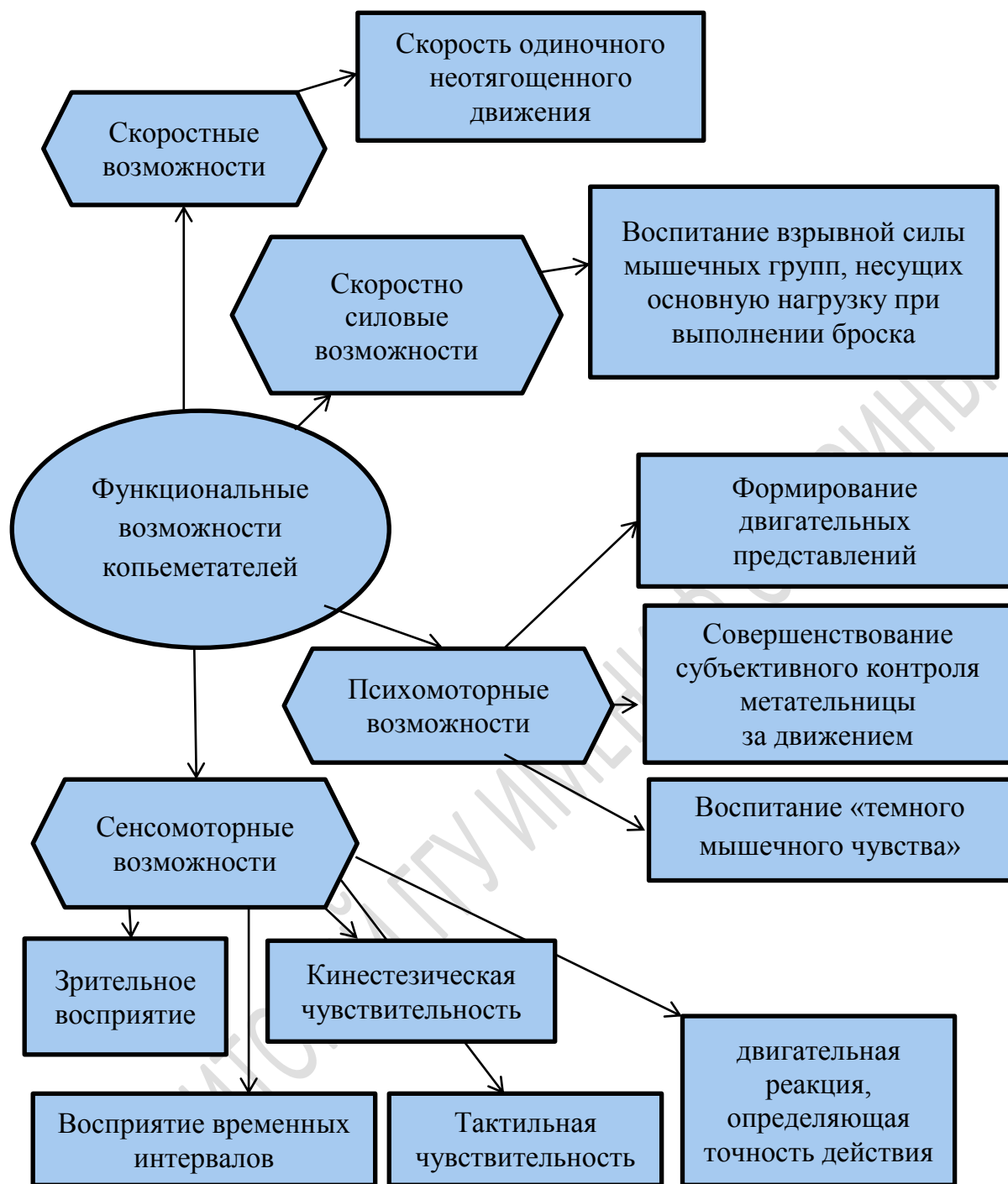


Рисунок 3.2 – специфические функциональные возможности метателей, определяющих результат в метании копья

Содержание специальных упражнений этой группы включает функциональную зависимость между информационной и энергетической сторонами двигательного навыка, которая реализуется через сенсорные коррекции межмышечной и внутримышечной координаций в процессе непосредственного выполнения упражнений. Использование оптимальной скорости выполнения упражнений этой группы позволяет осуществлять рациональные движения с использованием

объективного сознательного контроля, при сопоставлении реальных координаций движения с предварительно сформированным двигательным образом. Соблюдение таких правил минимизирует рассогласования между образом и действием, что значительно повышает эффективность управления координацией движений.

В метании копья эти упражнения применяются для воспитания точности выполнения биомеханических параметров и формирования умения максимально использовать основные механизмы двигательного действия (рисунок 3.1).

– *специальные упражнения, представляющие собой биомеханизмы биокинематической цепи основного действия.* Биомеханизм – модель части опорно-двигательного аппарата человека, функционирование которой, в соответствии с программой управления мышцами, обеспечивает достижение цели. В частности, повышает эффективность двигательного действия за счет преобразования одного вида энергии в другой, или способствует экономизации метаболической энергии, или способствует выходу максимума механической мощности без выхода за определенные физиологические критерии оптимальности функционирования организма [71]. Эти упражнения применяются для развития психомоторных качеств копьеметательниц (рисунок 3.2). Здесь двигательные действия рассматриваются как способы решения двигательных задач, формируемых в сознании личности. Основопологающим подходом разработки специальных упражнений явилось упрощение двигательной задачи, позволяющее уменьшить число управляемых эффекторных параметров и упростить обработку поступающей афферентации. В зависимости от направления решения двигательной задачи мы использовали три группы специальных упражнений:

1. упражнения с уменьшением избыточного числа степеней свободы;
2. упражнения с использованием внешних анализаторов для создания двигательной подсказки;
3. упражнения, основанные на принудительном перемещении тела и звеньев человека в ходе выполнения двигательных действий.

– *специальные упражнения, представляющие собой отдельные временные ряды (фазы) биокинематической цепи основного действия.* Фаза движения – это отрезок времени между граничными моментами (существенной сменой заданий по изменениям биомеханических характеристик) и граничными позами в эти моменты. Каждый временной ряд – это не просто сумма сформированных элементарных действий и биомеханизмов. При их взаимодействии наблюдаются

эмерджентные характеристики, новые, уникальные свойства системы движений, возникающие в результате синергетического взаимодействия ее элементов. Новая функциональность системы свидетельствует о том, что взаимодействие частей в целом представляет значительно большую сложность, чем простое их суммирование. Каждая фаза – это не столько самостоятельный конструктивный элемент, сколько ориентир, позволяющий синхронизировать многочисленные характеристики в потоке движений. Контроль правильности выполнения таких упражнений осуществляется как по количественным критериям (результат), так и по внешней оценке техники движений (визуальные критерии качества техники).

При применении тренирующих воздействий с целью повышения специфических функциональных возможностей метательниц, определяющих результат в метании копья, упражнения **второй группы** можно классифицировать по способу интенсификации режима работы организма спортсменок;

– *специальные упражнения, выполняемые в облегченных условиях.*

Они оказывают содействие:

- а) в обеспечении доступности выполнения сложно координационных упражнений в процессе обучения;
- б) в освоении новых структур в координации движений;
- в) в повышении надежности и стабильности выполнения основного действия;
- г) в овладении элементами экстраполяции в управлении движениями.

Для облегчения условия обучения технике движений возможно выполнять специальные упражнения с изменением параметров или требований, предъявляемых правилами соревнований в тренировке метательниц копья – метание легких снарядов.

– *специальные упражнения, выполняемые в усложненных условиях.* Такие упражнения позволяют более интенсивно развивать специальные физические качества спортсменок относительно их физической подготовки. Чем выше уровень спортивного мастерства, тем больший эффект приносят эти упражнения. Усложнения условий выполнения действия сопровождаются изменением координации движений в повышенном гравитационном поле. Пребывание спортсмена в подобных условиях приводит к изменению веса тела, величины ускорений, амплитуды перемещения кинематических звеньев и другим физическим и физиологическим изменениям. Поэтому необходимо установить четкую оценку возможных нарушений координации в избранном навыке, с тем, чтобы они не выходили за пределы деструктивного влияния на технику движений спортсмена. Основным смысл

затруднения условий выполнения соревновательного упражнения заключается в интенсификации силового компонента в целостной структуре движений. В метании копья для усложнения условий выполнения упражнений используют более тяжелые снаряды (копья, ядра).

Третья группа – упражнения, требующие преимущественных проявлений тех же функциональных качеств, какие проявляются в избранной соревновательной деятельности, но по форме отчасти отличные от ее компонентов.

Это физические упражнения, позволяющие локально развивать функциональные качества отдельных мышечных групп в соответствии с внутренней структурой основного соревновательного действия, когда сохранить внешнюю структуру его методически невозможно. К ним относятся упражнения с отягощением и имитационные упражнения с резиновым амортизатором.

По мнению Верхошанского [27] в упражнениях с отягощением величина сопротивления (от максимального) влияет на решаются различные задачи по развитию специальных физических качеств; 15–20% – для развития быстроты и частоты неотягощенных движений; 30–50% – для развития скорости движений при незначительном внешнем сопротивлении; 50 – 70% – для развития скорости движений и взрывной силы при умеренном внешнем сопротивлении; 70 – 100% – для развития максимальной и взрывной силы, проявляемой в условиях значительного внешнего сопротивления.

3.2 Специальные упражнения для овладения техникой метания копья

1. И.п. – стойка для метания копья с места левым боком в сторону метания. Туловище отклонено назад, правая нога сзади на передней части стопы, левая впереди на всей стопе. Правая рука прямая, отведена назад, кисть на уровне плеча, левая впереди, согнутая локтем и ладонью вперед-вверх (рисунок 3.3). Разгибая правую ногу, перемещать туловище и таз вперед-вверх на левую ногу, одновременно поворачиваясь грудью вперед. Правую руку, поворачивая локоть вверх, согнуть; левую по мере выхода туловища к вертикали опустить согнутую вниз; левое плечо не опускать и не поворачивать влево-назад. В конечном положении добиться лучшего натяжения мышц передней поверхности туловища. Выполнять в медленном и среднем темпе.

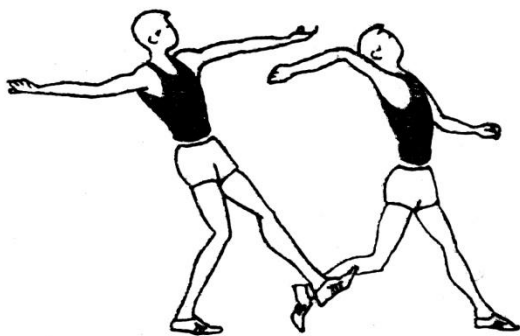


Рисунок 3.3 – Упражнение 1

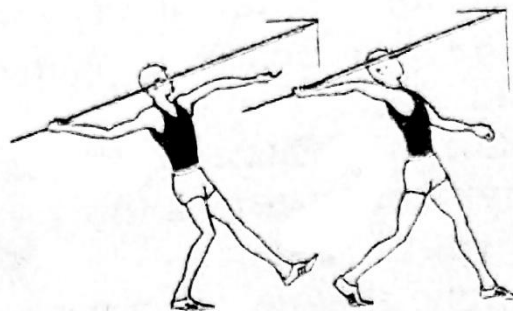


Рисунок 3.4 – Упражнение 2

2. И.п. – стойка для метания копья с места. Копье упирается наконечником в неподвижную опору на уровне головы или несколько выше, правая рука удерживает копье за хвостовую часть.

Выполнить захват копья и принять положение «натянутого лука» способом описанным в упражнении 1. Правая рука при этом должна скользить по древку до упора пальцами в обмотку; ладонь и локоть правой руки следует поворачивать вверх и выводить на уровень головы; таз и плечи поворачиваются во фронтальное положение. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.4).

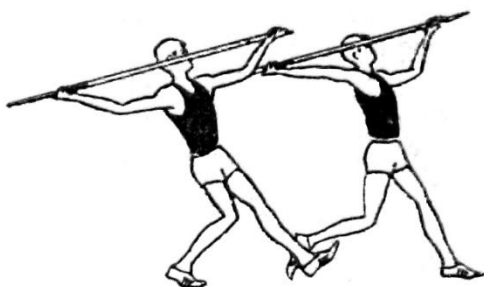


Рисунок 3.5 – Упражнение 3

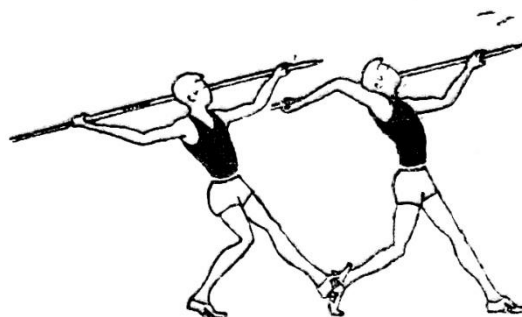


Рисунок 3.6 – Упражнение 4

3. И.п. – стойка на прямых ногах, левым боком по направлению метания. Правой рукой держать копье за обмотку, левой – обратным хватом за наконечник. И ладонь и локоть направлены вверх. Принять положение для метания с места, сгибая правую ногу и отставляя левую вперед. Выполнить захват копья, не теряя уверенного упора копья в кисть левой руки, которая по мере выхода спортсмена грудью вперед сгибается и опускается локтем вниз. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.5).

4. И.п. – стойка на прямых ногах, копье за спиной. Хват левой и правой рукой выполнять так же, как в упражнении 3 (рисунок 3.6).

5. И.п. – стойка для метания копья с места, держась правой рукой за резиновый жгут, закрепленный другим концом на уровне плеч. Захват снаряда выполнять как в предыдущих упражнениях, в медленном, среднем и быстром темпе (рисунок 3.7).

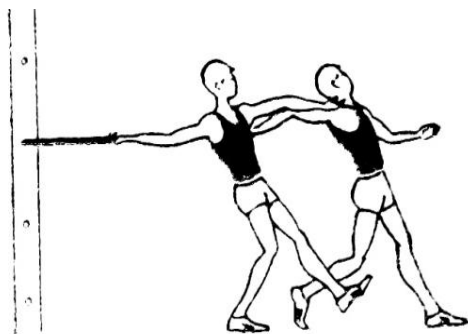


Рисунок 3.7 - Упражнение 5

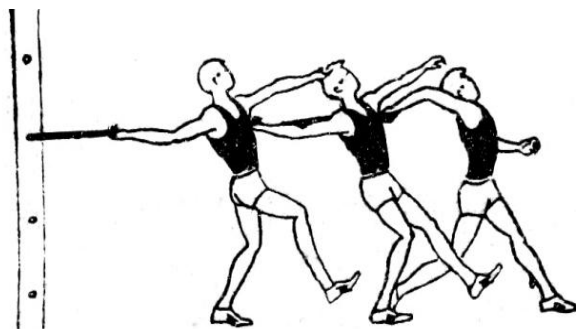


Рисунок 3.8 – Упражнение 6

6. Из стойки на прямых ногах согнуть правую ногу и выдвинуть левую вперед (жгут предварительно туже несколько раз растянут). Принять положение для метания копья с места. Выполнять так же, как и упражнение 5 (рисунок 3.8).

7. И.п. – стойка для метания копья с места. Стать спиной вплотную к гимнастической стенке. Прямой правой рукой захватить снизу жердь на уровне плеч или несколько выше, левой, согнутой и повернутой локтем вверх, захватить жердь впереди обратным хватом несколько ниже левого плеча.

Захват копья. Правая рука скользит по жерди, поворачиваясь локтем вверх, левая помогает подтягивать туловище вперед. Как и в предыдущих упражнениях, выход в положение «натянутого лука» осуществляется за счет усилия правой ноги, мышц таза и туловища 10–12 раз. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.9).

8. И.п. – стойка на прямых ногах левым боком по направлению метания, в правой руке ядро 1–4 кг. Выпрямляя руку назад или посылая ее махом вниз-назад (кисть до уровня плеч), одновременно сгибать правую ногу и, выставляя левую вперед, занять положение для метания с места. Захват снаряда начинать тотчас после его отведения одновременно с активной постановкой левой ноги в упор. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.10).

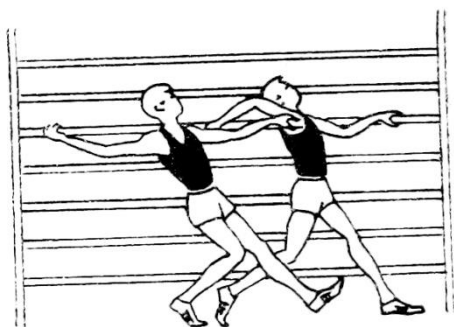


Рисунок 3.8 – Упражнение 7

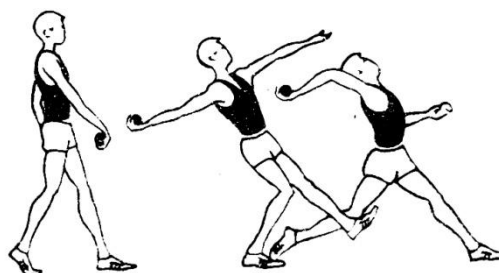


Рисунок 3.10 – Упражнение 8

9. И.п. – стойка на правой согнутой ноге левым боком по направлению метания, в правой руке ядро 1–4 кг. Многократно (5–7 раз) выполнить захват и принять положение «натянутого лука», при этом акцентировать жесткую постановку левой ноги и подтягивание левой руки к туловищу, последняя имитация выполняется с броском (рисунки 3.11, 3.12).



Рисунок 3.11 – Упражнение 9 (вид сбоку)



Рисунок 3.12 – Упражнение 9 (вид сзади)

10. И.п. – стойка лицом вперед. Левая нога прямая впереди, правая, согнутая на шаг сзади, опирается на переднюю часть стопы (между ступнями 40–50 см). Правая рука над плечом, согнутая в локте вверх-вперед, левая – перед грудью, чуть согнута. Имитировать бросковое захлестывающее движение рукой, активно вращая ее в плечевом суставе, разгибая в локтевом и сгибая кисть (в конце движения пальцы должны коснуться ладони).

Выполнять расслабленной рукой хлестообразное движение в медленном, среднем и быстром темпе. В конечном положении локоть правой руки оставлять на уровне головы. Предплечье, кисть, загребающим движением должны опуститься вниз, левая – вниз к одноименному боку. Спортсмен поднимается на носки (рисунок 3.13).

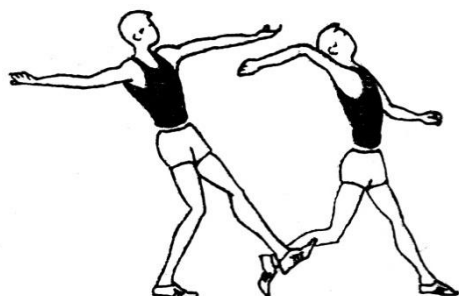


Рисунок 3.13 – Упражнение 10

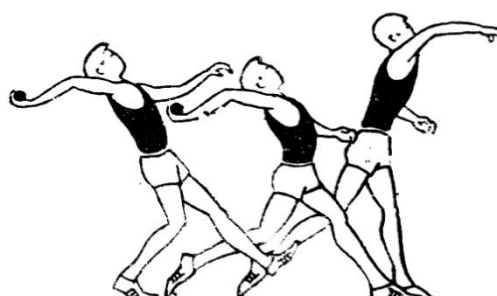


Рисунок 3.14 – Упражнение 11

11. И.п. – то же. В правой руке предмет (камень, ядро 1–3 кг). Бросить снаряд вперед-вверх хлестообразным, загребающим правой руки. Левую, согнутую в локте, опустить к левой стороне туловища. К моменту выпуска снаряда быстро выпрямиться, поднимаясь на носки (рисунок 3.14).

12. И.п. – о. с., левая нога впереди. Сгибая правую ногу, повернуть плечи вправо, руку со снарядом выпрямить, отвести назад (смотреть вперед, положение стоп и таза сохранить). Занять положение для метания копья с места боком по направлению броска. Выпрямляясь, продвигаясь на левую ногу и поворачиваясь грудью вперед, последовательно выполнить захват, пройти через положение «натянутого лука», выбросить снаряд под заданным углом хлестообразным, загребающим движением правой руки, быстро вставая на носки (рисунок 3.15).

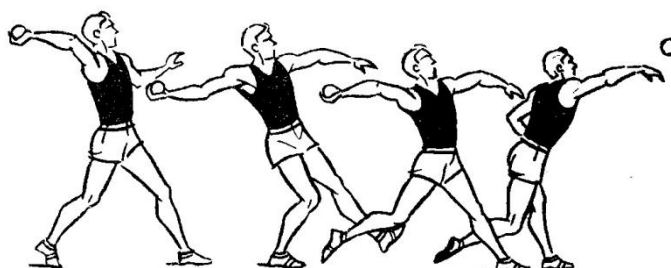


Рисунок 3.15 – Упражнение 12

13. И.п. – о.с., левая нога впереди. Принять положение для метания копья с места, повернуть плечи вправо, одновременно сгибая правую ногу и выдвигая левую вперед. Выбросить снаряд под заданным углом (рисунок 3.16).

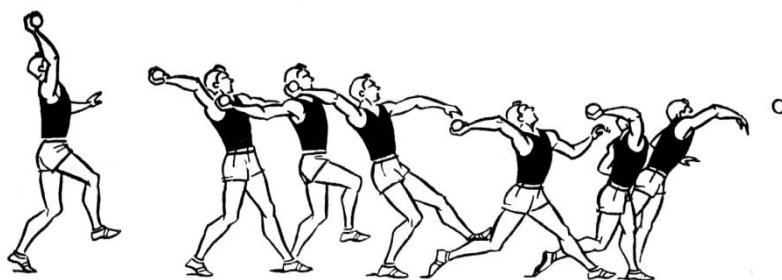


Рисунок 3.16 – Упражнение 13

14. И.п. – стойка лицом вперед, левая нога впереди прямая, правая сзади на носке. Правая рука со снарядом над плечом, левая согнута впереди. Плавно на счет 2–3, поворачивая туловище вправо (до положения левым боком вперед), выпрямить руку со снарядом назад. В конце упражнения отведенная правая кисть должна быть на уровне плеч, наконечник копья – на уровне головы. Древко, руки, ось плеч – в плоскости метания (рисунок 3.17).

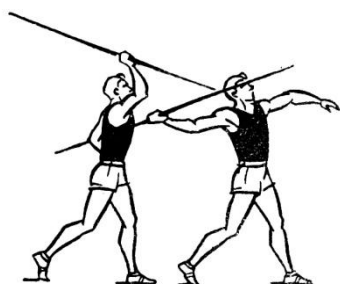


Рисунок 3.17 – Упражнение 14

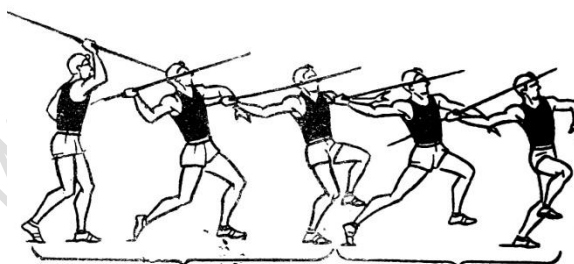


Рисунок 3.18 – Упражнение 15

15. И.п. то же. Сделать 2–3 шага вперед, отвести копьё назад с поворотом туловища вправо. Положение левой руки сохранить. Стопы носками вперед (рисунок 3.18).

16. И.п. – то же. Выполнить в ходьбе отведение копья на 2 шага, сделать в этом же темпе или с небольшим ускорением скрестный шаг правой ногой (за счет акцентированного отталкивания загребающим движением левой ноги) и быстро поставить вперед в упор левую, завершив тем самым приход в и.п. для метания.

При отведении копья на 4 шага поворачивать вправо только туловище. Правая рука с копьем должна быть полностью выпрямлена на первые 2 шага или по крайней мере к концу скрестного шага. Левая рука приводится в закрытую позицию перед грудью к моменту постановки левой ноги в упор. Скорость исполнения меняется в зависимости от степени овладения упражнением.

17. И.п. – то же. В ходьбе или беге произвольно отвести копьё на 2 шага, продолжая ходьбу или бег с отведенным копьём, 4–6 раз.

18. Равномерный бег и бег с ускорением на отрезках 25–40 м, держа копьё над плечом, 4–6 раз.

3.3 Специальные упражнения, позволяющие формировать должные значения кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения

1. И.П. – Стойка на правой ноге, левая впереди навису, руки за спиной. Сгибая правую ногу коснуться коленом предмета $h = 20 - 25$ см (рисунок 3.19).



Рисунок 3.19 – Упражнение 1

2. То же, но с копьём в метавущей руке. Сохранять равновесие, таз подаётся вперед, следить за положением наконечника (рисунок 3.20).



Рисунок 3.20 – Упражнение 2

3. И.П. – то же. Сгибая правую ногу и «проталкивая» таз вперед, коснуться носком левой ноги предмета. Начинать с небольшого расстояния до предмета, постепенно увеличивая до максимально возможного (рисунок 3.21).



Рисунок 3.21 – Упражнение 3

4. Метание двумя руками из-за головы с места, правая нога находится на возвышении $h = 15 - 20$ см. Следить за «поворотным-разгибательным» движением правой ноги (рисунок 3.22).



Рисунок 3.22 – Упражнение 4

5. Метание двумя руками из-за головы из и.п. – стоя на правой на возвышении $h = 25 - 30$ см, левая на вису. Движение начинать с работы правой ноги в уступающем режиме, а не с потери равновесия и подаче корпуса вперед (в этом случае бросок будет выполняться «вдогонку»). Следить за жесткой постановкой левой ноги и последовательностью включения работающих звеньев (рисунок 3.23).

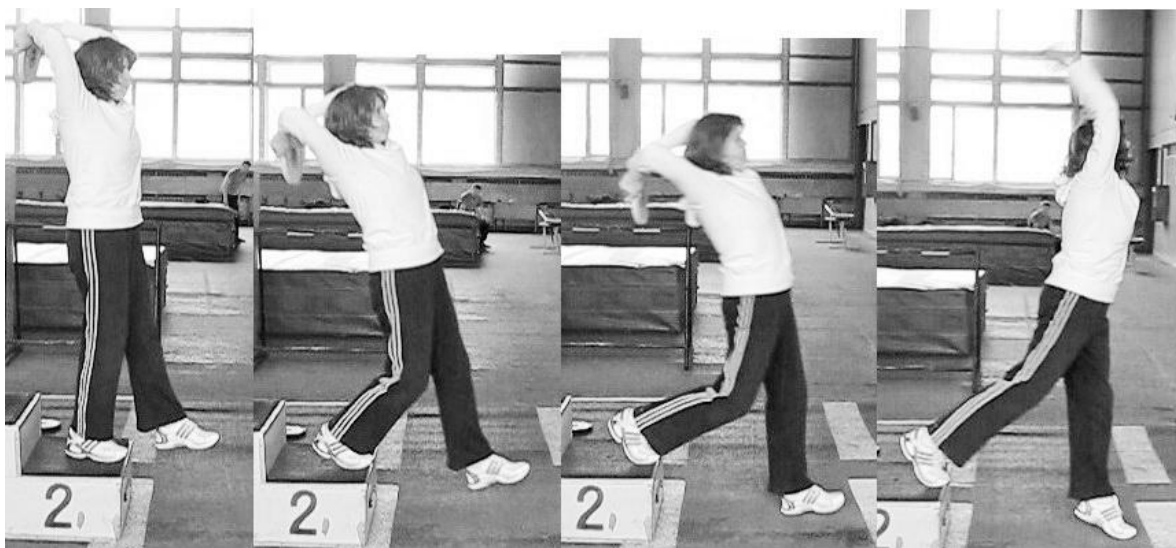


Рисунок 3.23 – Упражнение 5

6. То же, но одной рукой (рисунок 3.24).



Рисунок 3.24 – Упражнение 6

7. Метание двумя руками из-за головы с места (левая впереди, правая сзади, вес тела на правой), прогнуться назад, коснуться блином предмета, высота которого строго индивидуальна. При выполнении броска необходимо следить за положением левого тазобедренного сустава (он должен быть неподвижным!), выведением туловища до положения вертикали, а также последовательностью включения звеньев в работу – ноги, туловище, руки (рисунок 3.25).



Рисунок 3.25 – Упражнение 7

8. То же одной рукой (рисунок 3.26).



Рисунок 3.26 – Упражнение 8

9. Метание двумя руками из-за головы из и.п. – стоя на коленях, прогнуться. Бросок выполнять с максимальной амплитудой, не убирать назад таз (рисунок 3.27).

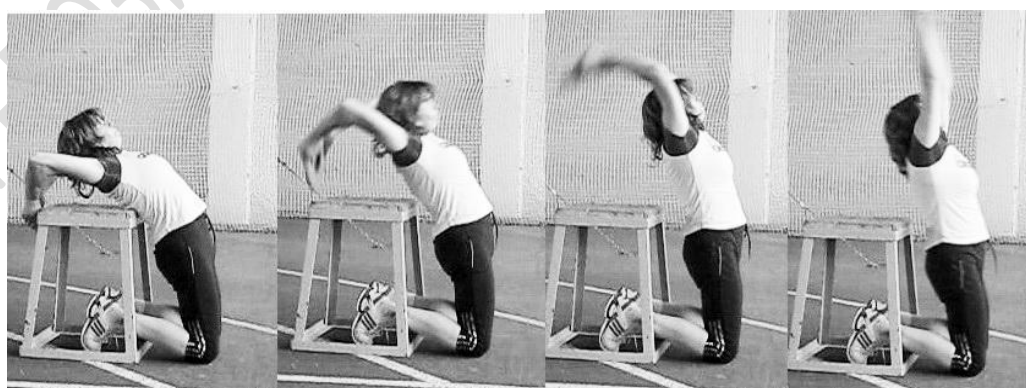


Рисунок 3.27 – Упражнение 9

10. Полузахваты в обе стороны. Выполнять с максимальной амплитудой, вывод таза осуществлять когда блин находится на высоте уровня пояса (рисунок 3.28).



Рисунок 3.28 – Упражнение 10

11. Работа правой ноги руки с блином от штанги вверх (рисунок 3.29).



Рисунок 3.29 – Упражнение 11

12. Бросковые шаги с имитацией работы правой ноги в финальном усилии, руки с блином от штанги вверх (рисунок 3.30).



Рисунок 3.30 – Упражнение 12

3.4 Специальные упражнения с привлечением внешних анализаторов

1. Имитация траектории движения руки в различных исходных положениях с касанием предметов локтевым и лучезапястными суставами (рисунок 3.31).

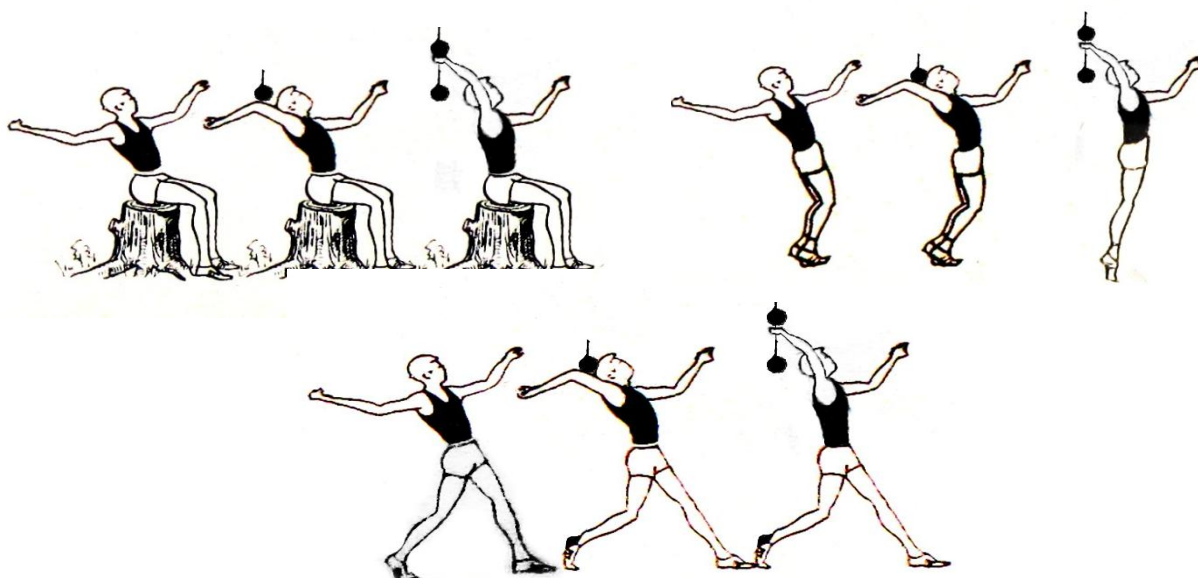


Рисунок 3.31 – Упражнение 1

2. То же, но с резиновыми амортизаторами (рисунок 3.32)

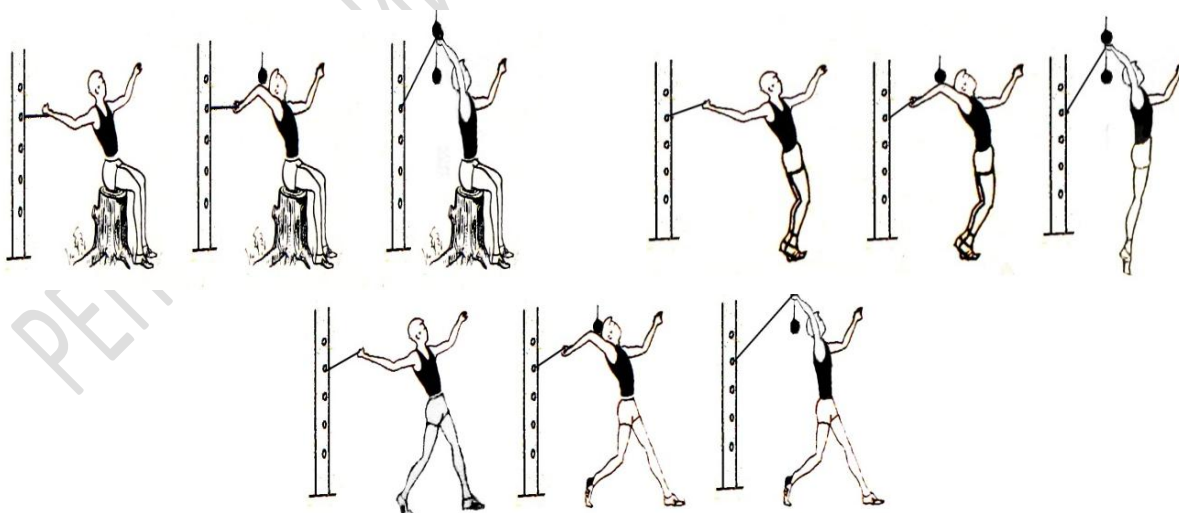


Рисунок 3.32 – Упражнение 2

3. Держась за рейку гимнастической стенки, выполнить выход в положение «натянутого лука» (задержать на 5–8 с), отпустить рейку и выполнить хлопок правой руки о левую (рисунок 3.33).

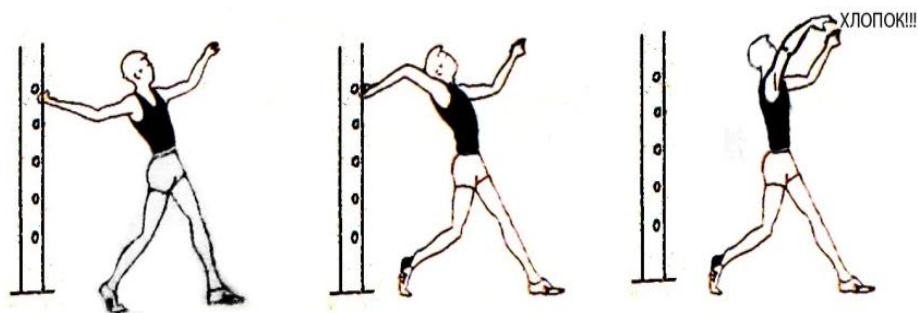


Рисунок 3.33 – Упражнение 3

4. Стоя на правой, левая приподнята, правая рука отведена назад. Выполнить постановку левой ноги с ударом о землю (рисунок 3.34).

5. Стоя с отведенным копьём, левая впереди. Выполнить имитацию работы правой ногой до касания бедер (рисунок 3.35).

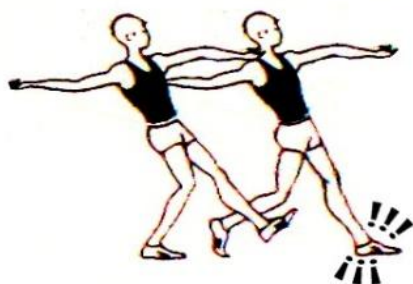


Рисунок 3.34 – Упражнение 4

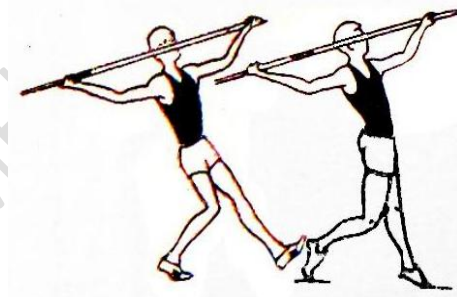


Рисунок 3.35 - Упражнении 5

6. Стоя с отведенным копьём, левая впереди. Выполнить «скрестный» шаг через препятствие ($h=20-25\text{см}$), зафиксировать приход на правую ногу (рисунок 3.36).

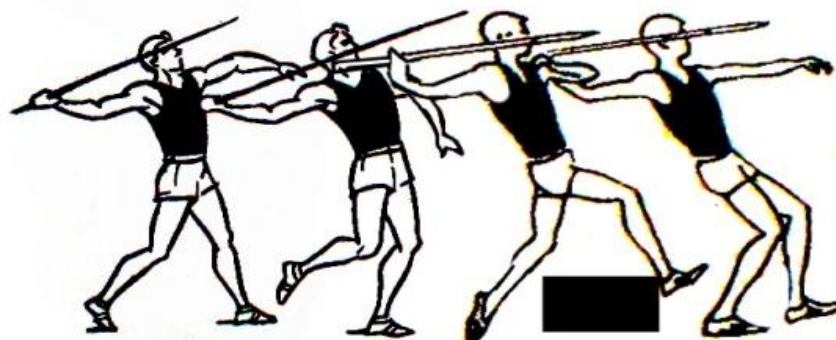


Рисунок 3.36 – Упражнение 6

7. И.п. то же, что в упражнении 6. Впереди над местом постановки правой ноги на уровне груди натянута веревка, под ней начерчена линия. Выполнить скрестный так, чтобы правая нога была за линией, а плечи не касались веревки, приход зафиксировать (рисунок 3.37).

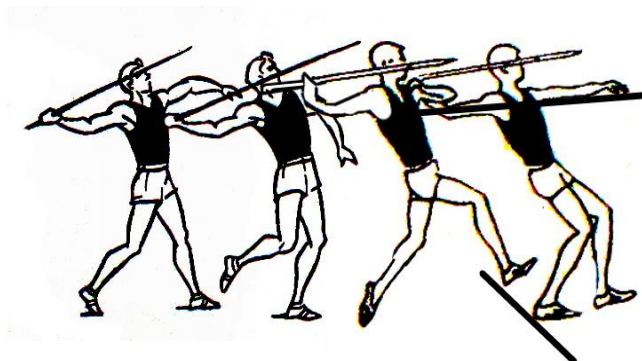


Рисунок 3.37 – Упражнение 7

8. Стоя с отведенным копьем, левая впереди, правая упирается коленом в тумбу. Выполнить имитацию работы правой ноги, двигая тумбу вперед-влево (рисунок 3.38).

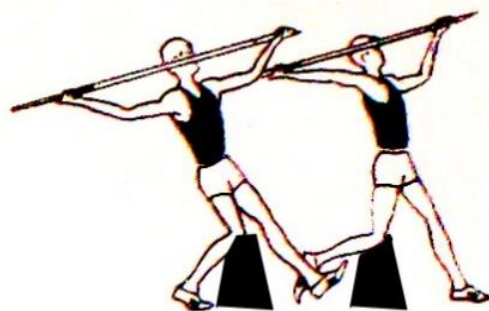


Рисунок 3.38 – Упражнение 8

3.5 Специальные упражнения для развития гибкости и подвижности в суставах

1. И.п. – как при метании копья с места. Копье за головой на плечах, удерживается правой прямой рукой за обмотку, а левой согнутой – за наконечник хватом снизу. Имитация захвата копья. Медленно, продвигаясь в положение «натянутого лука», вывести локоть правой руки вверх, левой рукой обеспечивать прочный упор копью. Фиксировать конечное положение до 20 сек, 5–10 раз (рисунок 3.39).



Рисунок 3.39 – Упражнение 1



Рисунок 3.40 – Упражнение 2

2. И.п. – то же, но копьё располагается под левой рукой. Медленно имитировать захват копья. Усилиями левой руки увеличивать активное натяжение мышц правой стороны плечевого пояса. Конечное положение фиксировать до 20 сек (рисунок 3.40).

3. И.п. – «натянутый лук». Партнер, стоя сзади, правой рукой захватывает кисть метателя, медленно оттягивает его правую руку или обе руки назад, а левой рукой при этом упирается в правую лопатку. Конечное положение фиксировать до 20 сек, (рисунок 3.41).

4. И.п. – как при метании с места. Партнер правой рукой удерживает за кисть правую руку метателя, а левой упирается в его правую лопатку. Выйти в положение «натянутого лука» при сопротивлении партнера, пытающегося создать при этом умеренное натяжение мышц. Фиксировать конечное положение до 20 сек (рисунок 3.42).

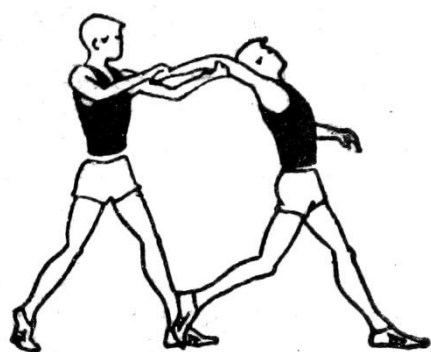


Рисунок 3.41 – Упражнение 3

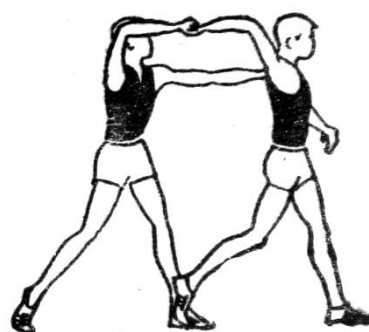


Рисунок 3.42 – Упражнение 4

5. Акробатический мост из различных положений: а) лежа на спине; б) через стойку на кистях; в) из основной стойки, прогибаясь назад, держаться двумя руками за копьё, которое находится за спиной и упирается в грунт; последовательно перехватывая руками вниз по копьё, занять положение «мостик», (рисунок 3.43).

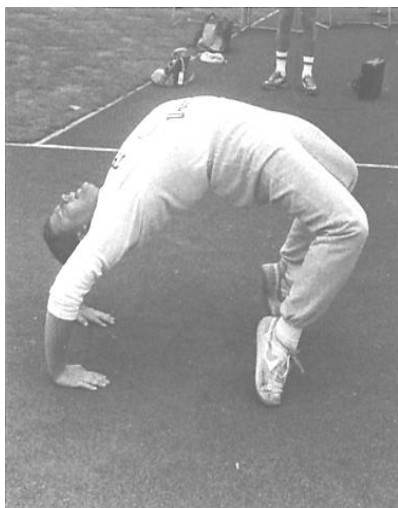


Рисунок 3.43 – Упражнение 5

6. И.п. – как при метании копья с места, но копье располагается под локтем правой руки. Копье за головой на плечах, удерживается правой рукой за обмотку, а левой согнутой – за наконечник хватом сверху. Усилиями левой руки увеличивать активный вывод правого локтевого сустава вверх-назад, одновременно растягивая мышцы правой стороны плечевого пояса. Конечное положение фиксировать до 20 сек, 5–10 раз. Фиксировать конечное положение до 20 сек, (рисунок 3.44).



Рисунок 3.44 – Упражнение 6

7. И.п. – как при метании копья с места, но копье упирается в грунт у носка левой ноги. Имитация захвата копья. Медленно, продвигаясь в положение «натянутого лука», вывести локоть правой руки вверх, левая рука прижимается к туловищу. Фиксировать конечное положение до 20 сек (рисунок 3.45).

8. И.п. – стойка ноги врозь. Копье внизу, удерживается широким, средним или узким хватом. Переместить копье за спину выкрутом назад. Выкрутом вперед вернуться в и.п. (рисунок 3.46).

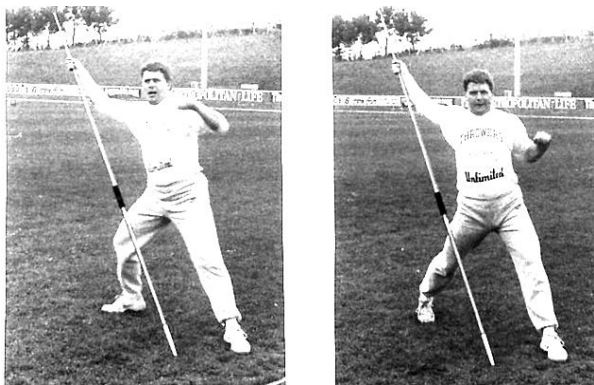


Рисунок 3.45 – Упражнение 7

9. И.п. – стойка ноги врозь. Копье за головой удерживается средним по ширине хватом. Левая рука прямая, отведена в сторону, правая согнута над головой.

Переместить копье усилием левой руки как можно дальше влево с целью растянуть мышцы и связки правого плечевого сустава и правой стороны туловища. Выполнять медленно, фиксируя конечное положение 6–8 сек, 6–8 раз в обе стороны (рисунок 3.47).



Рисунок 3.46 – Упражнение 8

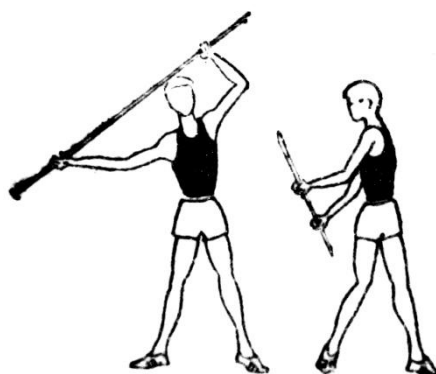


Рисунок 3.47 - Упражнение 9

10. И.п. – держаться за перекладину гимнастической стенки, или за руку партнера, или за резиновый жгут. Имитировать захват копья медленным движением. Фиксировать положение «натянутого лука» до 20 сек, (рисунок 3.48).

11. И.п. – стоя боком к гимнастической стенке, ноги вместе, вплотную к стенке. Захватить одной рукой рейку на уровне головы, другой - на уровне плеча. Варианты: а) прогибаясь в сторону, фиксировать конечное положение 12–14 сек, 6–8 раз (рисунок 3.49); б) прогибаясь, повернуться грудью от стенки, вывести таз во фронтальное положение, которое фиксировать 12–14 сек, 6–8 раз (рисунок 3.50).

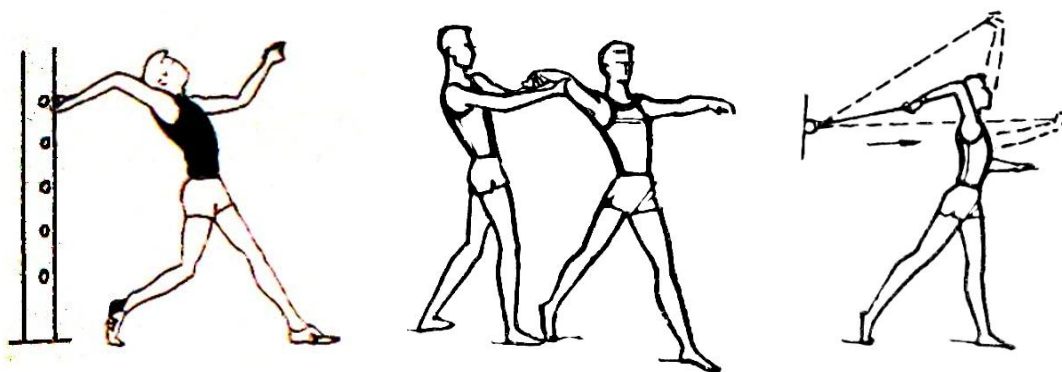


Рисунок 3.48 – Упражнение 10

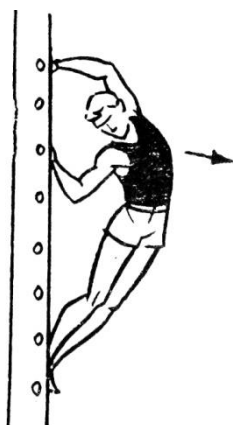


Рисунок 3.49 - Упражнение 11,а

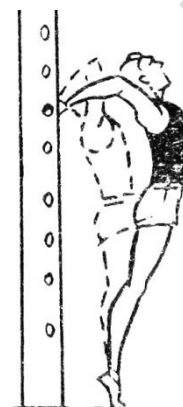


Рисунок 3.50 - Упражнение 11,б

12. И.п. – стоя спиной к гимнастической стенке, хватом сверху держаться за рейку на уровне плеч. Шагнуть левой (правой) ногой вперед, прогнуться в грудной части позвоночника, вытянуться. Фиксировать конечное положение 16–18 сек (рисунок 3.50).

13. И.п. – спортсмен висит спиной к гимнастической стенке, партнер, находящийся между им и стенкой приподнимает его своей спиной. Прогибание верхней части туловища (рисунок 3.51).

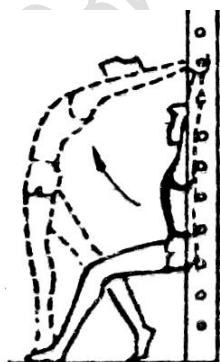


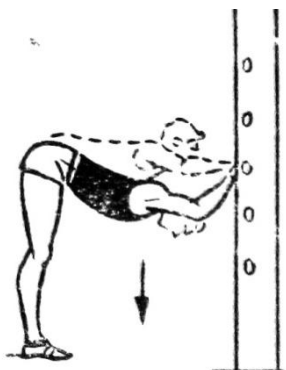
Рисунок 3.50 – Упражнение 12



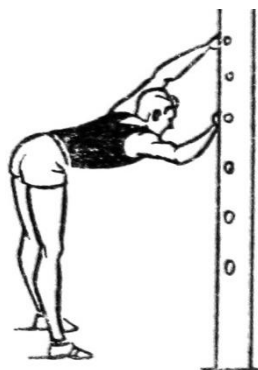
Рисунок 3.51 – Упражнение 13

14. И.п. – стоя в наклоне у гимнастической стенки. Руки прямые, хватом сверху на уровне таза.

Варианты упражнения: а) медленные потягивания и пружинистое прогибание в грудной части туловища (рисунок 3.52); б) оттягивать как можно дальше от стенки, медленно повернуть туловище влево и вправо, таз и ноги неподвижны (рисунок 3.53); в) выкрут вперед до касания лопатками стенки и возвратиться в и.п. (ширину хвата постепенно уменьшать), выполнять 8–10 раз в медленном темпе (рисунок 3.54).



**Рисунок 3.52 –
Упражнение 14,а**



**Рисунок 3.53 –
Упражнение 14,б**



**Рисунок 3.54 –
Упражнение 14,в**

15. И.п. – стоя лицом к копью, копьё упирается в грунт, держаться за копьё обеими руками на уровне плеч. Прогибание туловища с опорой на копьё (рисунок 3.55).



Рисунок 3.55 – Упражнение 15

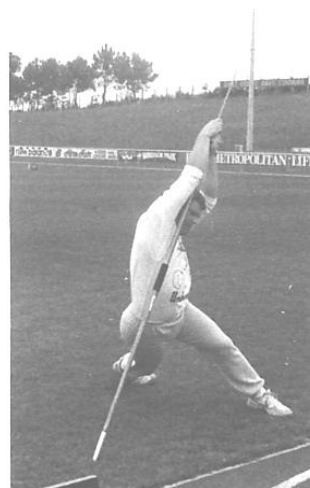


Рисунок 3.56 – Упражнение 16

16. И.п. – как в упражнении 15, но держаться за копьё одной рукой. Прогибание туловища с поворотом в противоположную сторону (рисунок 3.56).

3.6 Специальные силовые упражнения

1. И.п. – лечь на спину на скамейке или гимнастическом коне, руки с грузом 5–15 кг за головой. Движение рук дугами вперед до положения вдоль туловища. Дугами назад возвратиться в и.п. 10–20 раз, 3–5 серий. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.57).

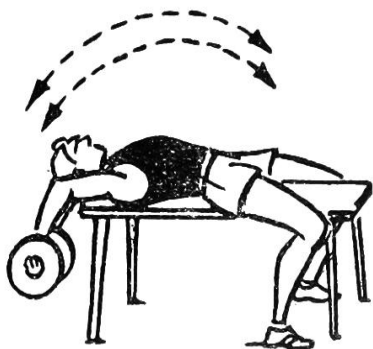


Рисунок 3.57 –
Упражнение 1



Рисунок 3.58 –
Упражнение 2



Рисунок 3.59 –
Упражнение 3

2. И.п. – то же, но руки с грузом 5–15 кг свободно опустить вниз. Варианты: а) повороты предплечий внутрь, кнаружи (рисунок 3.58); то же, но одновременно поднимать руки в стороны, вперед и опускать в и.п. 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе.

3. И.п. – лежа лицом вверх на скамье, в разведенных в стороны руках груз 5–15 кг, локти согнуты под прямым углом. Перемещать груз вперед и назад дугами вниз и вверх за счет вращательного движения в плечевых суставах, 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.59).

4. И.п. – стойка ноги врозь, в руках груз 5–15 кг. Круговые движения прямыми руками вперед и назад, 10–20 раз в каждую сторону, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и быстром темпе (рисунок 3.60).

5. И.п. – стойка ноги врозь, руки с грузом по 5–15 кг согнуты за головой, локти вверх-кнаружи. Перемещать груз загребающим движением рук вперед до положения перед грудью. Локти на уровне головы, 10–20 раз, 3–4 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и быстром темпе (рисунок 3.61).



Рисунок 3.60 – Упражнение 4

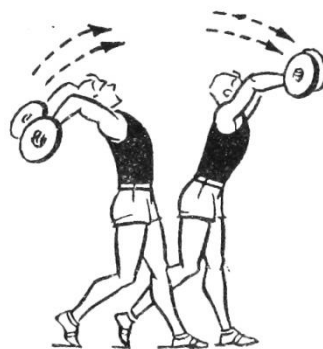


Рисунок 3.61 – Упражнение 5

6. И.п. – стойка ноги врозь. В согнутых руках за головой груз весом 5–15 кг. Перемещение или выбрасывание груза вверх-вперед:

а) движением одних рук (рисунок 3.62); б) с выпрямлением ног, подъемом на носки (рисунок 3.63), 20–30 раз в быстром темпе.

7. И.п. – стоя, левая нога впереди, правая сзади на передней части стопы. В согнутых руках за головой груз весом 5–15 кг. Перемещение или выбрасывание груза вверх-вперед, 20–30 раз в быстром темпе (рисунок 3.64).



**Рисунок 3.62 –
Упражнение 6,а**



**Рисунок 3.63 –
Упражнение 6,б**



**Рисунок 3.64 –
Упражнение 7**

8. И.п. – для метания копья с места, штанга на плечах. Вес штанги 30–60 % от собственного веса. Усилием правой ноги выйти в положение грудью вперед, 8–12 раз, 2–3 серии. Выполнять в среднем и быстром темпе (рисунок 3.65).

9. И.п. – выпад вперед над штангой, которую держат узким или широким хватом. Вес штанги 40–80 % от максимального. пружинистые движения вверх-вниз на выпаде, 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 3.66).

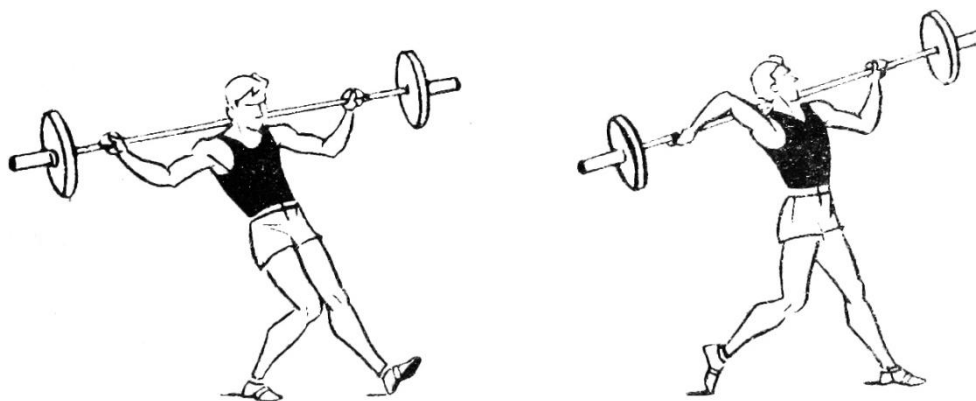


Рисунок 3.65 – Упражнение 8

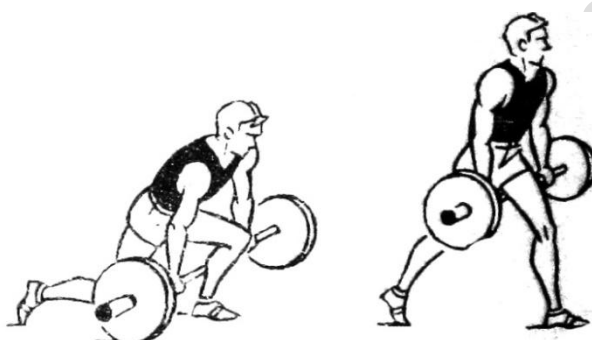


Рисунок 3.66 – Упражнение 9

10. И.п.- выпад вперед, штанга на груди. Вес штанги 60–90 % от максимального. Активно выпрямляя впереди стоящую ногу толчок штанги в стойку. 8–12 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в среднем и быстром темпе (рисунок 3.67).

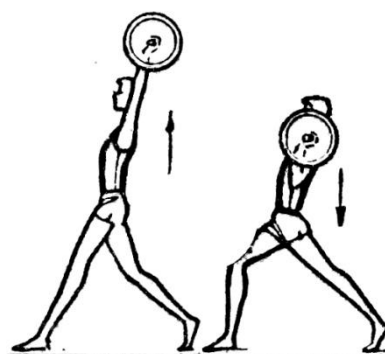


Рисунок 3.67 – Упражнение 10

11. И.п. сид на полу, спина опирается на набивной мяч, руки с набивным мячом вверх. Опустить руки за голову, коснуться мячом

пола, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 3.68).



Рисунок 3.68 – Упражнение 11

12. И.п.– лечь на спину поперек гимнастического коня, руки с набивным мячом за голову. Максимально прогнуться, руки прямые, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 3.69).



Рисунок 3.69 – Упражнение 12

13. И.п. – лечь на спину на скамейке или гимнастическом коне, руки с набивным мячом 1–4 кг за головой. Максимально прогнуться, руки прямые, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 3.70).



Рисунок 3.70 – Упражнение 13

14. И.п.– лечь на спину поперек гимнастического коня, ноги закрепить пониже за рейку гимнастической стенки, правая рука с грузом 1–3 кг отведена назад, левая впереди, как при метании копья. Прогнуться, отвести правую руку максимально назад. Поднимаясь вверх вывести правую руку локтем наверх, загребающим движением выполнить удар в стену, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 3.71).



Рисунок 3.71 – Упражнение 14

15. И.п. – Лечь на спину на гимнастическую скамейку, стоящую под углом $40-60^{\circ}$, ноги закрепить за рейку гимнастической стенки или специальный ремень, руки с набивным мячом весом 2–4 кг вверху. Поднимая туловище одновременно с движением рук дугами вперед, выполнить бросок мяча вперед-вверх, 15–20 раз в среднем и быстром темпе (рисунок 3.72).



Рисунок 3.72 – Упражнение 15

16. И.п. – лежа поперек гимнастического коня лицом вниз, ноги закрепляются за гимнастическую стенку или удерживаются партнером. Партнер, находящийся в 2–3 м, набрасывает набивной мяч весом 2–4 кг, по дуге на высоту поднятого вверх туловища с выпрямленными вверх руками. Спортсмен подняв туловище, прогнувшись ловит мяч и сразу же движением рук дугами вперед выполняет бросок, возвращая его партнеру, 20–30 раз в быстром темпе (рисунок 3.73).



Рисунок 3.73 – Упражнение 16

17. И.п. – стоя на коленях лицом в направлении метания, в согнутых руках за головой набивной мяч весом 2–4 кг. Наклоном туловища вперед и движением рук дугами вперед выполнить бросок вверх-вперед, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 3.74).

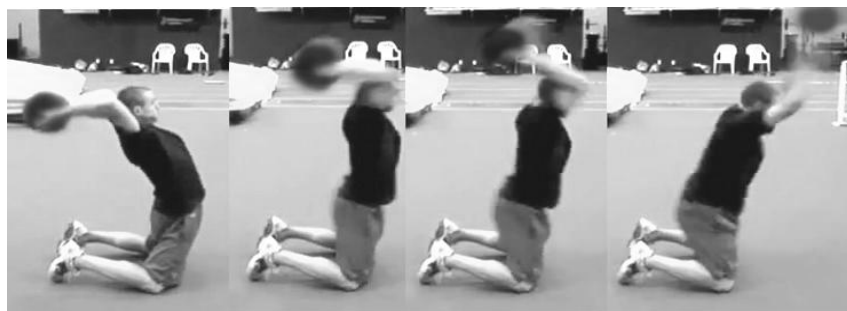


Рисунок 3.74 – Упражнение 17

Заключение

В настоящее время основной тенденцией в развитии тренировок копьеметателей является стремление к непрерывному повышению технического мастерства. Это делается практически на всех этапах годового цикла. Таким образом, в зависимости от этапа подготовки решается двудеичная задача – развитие специальных двигательных качеств, в том числе координационных способностей, и совершенствование техники элементов, фаз, частей и целостного действия.

В практике широко применяется анализ-синтез движений, когда целостное действие разбивается на отдельные двигательные действия, выполняемые в разных условиях и с разными усилиями. Однако основная работа над техникой целостного упражнения проводится на этапах специальной подготовки, в режимах, приближенных к соревновательному.

В результате исследований мы предлагаем методологический алгоритм технического совершенствования квалифицированных спортсменов, специализирующихся в метании копья.

1. Необходимо проанализировать объемы тренировочных нагрузок, освоенных спортсменами соответствующей квалификации, и индивидуальный опыт подготовки конкретного спортсмена на предыдущих этапах тренировки.

2. Определяется планируемый спортивный результат на наиболее важных соревнованиях предстоящего сезона и разрабатываются индивидуальные модели соревновательной деятельности под конкретный результат. Прирост планируемого результата должен быть оптимальным, так как завышенные результаты неправильно ориентируют легкоатлета и тренера на форсирование подготовки, а заниженные не позволяют полноценно реализовать индивидуальные возможности.

3. Следует определить двигательный состав соревновательного действия конкретному спортсмену, который выполняется на основе биомеханического анализа видеозаписей соревновательных бросков. Проанализировать основные параметры биомеханической структуры спортсмена и их отклонение от модели выполнения ведущими метателями мира.

4. Далее необходимо дифференцированно подобрать комплекс адекватных средств специальной физической и технической подготовки, которые могут обеспечить требуемое повышение уровня технической подготовленности. Кроме этого следует определить порядок введения этих средств в тренировку, их последовательность и логическую преемственность в системе годового цикла, с целью добиться

положительного эффекта взаимодействия тренировочных нагрузок и устранить присущие некоторым нагрузкам различной преимущественной направленности антагонистические (конкурентные) отношения.

Экспериментальная апробация предложенного алгоритма по формированию оптимального технического исполнения соревновательного действия на основе выявленных особенностей его биомеханической структуры показала ее высокую эффективность как фактора оптимизации всего учебно-тренировочного процесса.

Мы надеемся что данное учебно-методическое пособие окажется полезным специалистам, работающим со спортсменами различной квалификации и позволит их ученикам более полно реализовывать свои функциональные возможности на соревнованиях.

Список использованных источников

1. Абельская, Р. С. Об осмысливании движений в процессе овладения прыжком в высоту с разбега / Р. С. Абельская // Вопросы психологии спорта. – М., 1955. – С. 40–65.
2. Алагиров, А. К. Эффективность метания копья в условиях комплексного применения управляемых сопротивлений / А. К. Алагиров, Ю. Т. Черкесов, А. З. Бажев // Биомеханика и новые концепции физического образования и системы спортивной подготовки. – Нальчик, 1999. – С. 67–68.
3. Анохин, П. К. Внутреннее торможение как проблема физиологии / П. К. Анохин. – М. : Медгиз, 1958. – 472 с.
4. Анохин, П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1968. – 546 с.
5. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1975. – 448 с.
6. Аракелов, А. Л. Проблемы совершенствования подготовки копьеметателей / А. Л. Аракелов, И. Н. Кравцев // Научно-спортивный вестник. – 1985. – № 3. – С. 23.
7. Аракелов, А. Л. Специализация средств скоростно-силовой подготовки копьеметателей / А. Л. Аракелов // Проблемы скоростно-силовой подготовки квалифицированных спортсменов : сб. науч. трудов. – М., 1985. – С. 96–107.
8. Артемьев, В. П. Применение дополнительной информации в обучении движениям / В. П. Артемьев // IX науч. конф. по возраст, морфол., физиол. и биохимии мышечной деятельности : тез. докл. – М., 1989. – 478 с.
9. Аскназий, А. А. К вопросу о физиологических механизмах автоматизации двигательного навыка / А. А. Аскназий // Материалы VII научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. – Тарту, 1962. – С. 16–18.
10. Асратян, Э. А. Очерки по физиологии условных рефлексов / Э. А. Асратян. – М. : Наука. – 1970. – 196 с.
11. Бабанин, В. Ф. Экспериментальное обоснование средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных метателей : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Ф. Бабанин; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1973. – 26 с.
12. Бакаринов, Ю. М. Подготовка метателей высокой квалификации / Ю. М. Бакаринов, И. Л. Жуков – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 128 с.

13. Бакаринов, Ю. М. Адекватность специальных упражнений копьеметателей / Ю. М. Бакаринов, А. А. Желудев, И. Л. Жуков // Научно-спортивный вестник. – 1990. – № 1. – С. 11–14.

14. Баранов, К. Специальные упражнения / К. Баранов // Легкая атлетика. – 1988. – № 10. – 15 с.

15. Бен Салах Бахри Мохамед. Разработка методики повышения работоспособности метателей при совершенствовании техники (на примере толкания ядра) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Бен Салах Бахри Мохамед ; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1984. – 20 с.

16. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Бернштейн; под ред. О. Г. Гозенко. – М. : Наука, 1990. – 494 с.

17. Бернштейн, Н. А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.

18. Биомеханические основы технического мастерства в лёгкой атлетике : сб. науч. трудов / под общ. ред. В. И. Воронкина, В. М. Зациорского. – М. : 1980. – 84 с.

19. Боген, М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.

20. Бондаревский, Е. Я. Надежность тестов, используемых для характеристики моторики человека / Е. Я. Бондаревский // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 5. – 1518 с.

21. Бондарчук, А. П. Пути совершенствования процесса спортивной тренировки в метании молота (об оптимальном соотношении бросков молота разной интенсивности в тренировке метателей младших и старших разрядов) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. П. Бондарчук; Всесоюз. науч-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1972. – 17 с.

22. Бондарчук, А. П. Тренировка легкоатлета / А. П. Бондарчук. – Киев : Здоров'я, 1986. – 160 с.

23. Бондарчук, А. П. Педагогические основы системы подготовки высококвалифицированных легкоатлетов-метателей (теория, методика, практика) : автореф. дис. ... докт. пед. наук / А. П. Бондарчук; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1987. – 52 с.

24. Бондарчук, А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. П. Бондарчук. – М. : Олимпия Пресс, 2007. – 272 с.

25. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 263 с.

26. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.

27. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 330 с.

28. Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 4. – С. 24–31.

29. Верхошанский, Ю. В. Новые подходы к организации тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Всеросс. научно-иссл. ин-т физ. культ. и спорта 60 лет: сб. научн. тр. – М., 1993. – С. 205–216.

30. Верхошанский, Ю. В. На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 2. – С. 21–26; С. 39–42.

31. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41–43.

32. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 4. – С. 2–14.

33. Взаимодействие силовой и технической тренировок в метании копья у женщин // Система подготовки зарубежных спортсменов : Экспресс-информация (выпуск 5). – М.: ВНИИФК, 1987. – С. 3–17.

34. Взоров, Б. Н. Новое в теории и методике бега на 100 метров / Б. Н. Взоров. – М. : Физкультура и спорт, 1950. – 40 с.

35. Винер, Н. Кибернетика и управление / Н. Винер. – М. : Советское радио, 1968. – 326 с.

36. Виру, А. А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки / А. А. Виру. – Л. : Наука, 1981. – 155 с.

37. Виру, А. А. Гормоны и спортивная работоспособность / А. А. Виру, П. К. Кырге. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 159 с.

38. Воробьев, А. Н. Влияние больших тренировочных нагрузок на координационную структуру двигательных навыков тяжелоатлетов / А. Н. Воробьев, М. С. Хлыстов, В. И. Фролов // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 1. – С. 24–25.

39. Воронкин, В. И. Какая сила нужна метателю? / В. И. Воронкин // Легкая атлетика. – 1974. – № 12. – С. 16–17.

40. Воронкин, В. И. Распределение основных тренировочных средств метательниц копья в годичном цикле / В. И. Воронкин, Е. Н. Назаренко // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 11. – С. 29–31.

41. Врублевский, Е. П. Научно-методические основы индивидуализации тренировочного процесса спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский. – Смоленск, СТАФКСТ, 2008. – 340 с.

42. Врублевский, Е. П. Управление, программирование и индивидуализация подготовки спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики : учебно-методическое пособие / Е. П. Врублевский, А. Н. Хорунжий. – Смоленск, СТАФКСТ, 2009. – 130 с.

43. Гавердовский, Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.

44. Гаркави, Л. Х. Количественно-качественная закономерность развития общих неспецифических адаптационных реакций тренировки, активации и стресса / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова // Нервные и эндокринные механизмы стресса. – Кишинев, Штиница, 1980. – С. 61–78.

45. Гаркави, Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова – Ростов н/Д : Изд. РГУ, 1990. – 224 с.

46. Геллерштейн, Г. О путях развития и совершенствования «чувства времени» и скорости двигательных реакций / Г. Геллерштейн // Матер. XVIII Междунар. психолог. конгр. 19-го симпоз. – М., 1966. – 160 с.

47. Голомазов, С. В. Теоретические основы и методика совершенствования целевой точности двигательных действий: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С. В. Голомазов; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М., 1997. – 46 с.

48. Гордеева, Н. Д. Экспериментальная психология исполнительного действия / Н. Д. Гордеева. – М. : Тривола, 1995. – 321 с.

49. Горизонтов, П. Д. Механизмы развития стресс-реакции и адаптивное значение изменений в системе крови / П. Д. Горизонтов // Нервные и эндокринные механизмы стресса. – Кишинев, Штиница, 1980. – С. 79–91.

50. Гуревич, М. О. Психомоторика / М. О. Гуревич, Н. А. Озерецкий. – М. – Л. : Госмедиздат, 1930. – Ч. I. – 73 с.

51. Гуревич, М. О. Психомоторика / М. О. Гуревич, Н. А. Озерецкий. – М. – Л. : Госмедиздат, 1930. – Ч. II. – 174 с.

52. Гуревич, М. О. Анатомо-физиологические основы психомоторики и ее соотношения с телосложением и характером / М. О. Гуревич. – М. – Л. : Госмедиздат, 1930. –160 с.

53. Дмитрусенко, О. З. Экспериментальное исследование влияния вариативной системы скоростно-силовой подготовки на развитие тренированности высококвалифицированных метателей копья : автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. З. Дмитрусенко ; Всесоюз. науч-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1977.–24 с.

54. Дмитрусенко, О. З. Метание копья : Формы и методы тренировки / О. З. Дмитрусенко // Легкая атлетика. – 1991. – № 5. – С. 15–18.

55. Дмитрусенко, О. Метание копья: Основы техники / О. Дмитрусенко, Я. Лусис // Легкая атлетика. – 1982. – N 5. – С. 8–11.

56. Добровольский, И. М. Развитие силовых и скоростно-силовых качеств с помощью метода статико-динамических усилий : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. М. Добровольский; Гос. дважды орд. ин-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Л., 1973. – 20 с.

57. Добровольский, И. М. Специальные упражнения толкателей ядра / И. М. Добровольский // Легкая атлетика. – 1972. – № 4. – 18 с.

58. Донской, Д. Д. Биомеханика : учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов / Д. Д. Донской. – М. : Просвещение, 1975. – 239 с.

59. Донской, Д. Д. Строение действия (биомеханическое обоснование строения спортивного действия и его совершенствование) : учебно-методическое пособие для студентов физкультурных вузов и тренеров / Д. Д. Донской. – М., 1995. – 70 с.

60. Дьячков, В. М. Экспериментальное обоснование и разработка системы тренировки в скоростно-силовых видах спорта (по материалам исследований легкоатлетов-прыгунов) : автореф. дис. ... докт. пед. наук / В. М. Дьячков; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1963. – 57 с.

61. Дьячков, В. М. Объективные критерии оценки высшего технического мастерства в спорте / В. М. Дьячков // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 4. – С. 12–15.

62. Дьячков, В. М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / В. М. Дьячков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.

63. Дьячков, В. М. Критерии технического мастерства в скоростно-силовых видах спорта / В. М. Дьячков // Вопросы управления процессом совершенствования технического мастерства. – М. : ВНИИФК, 1972. – С. 20–22 .

64. Ермакова, К. П. Методы отбора и контроля за подготовленностью метателей высокой квалификации на этапе спортивного

совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / К. П. Ермакова; Моск. обл. гос. ин-т физ. культуры. – Малаховка, 1990. – 25 с.

65. Ермолаев, Б. В. Методы совершенствования техники метания копья на основе моделирования: автореф. дис. . канд. пед. наук / Б. В. Ермолаев; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1991. – 22 с.

66. Жуков, В. И. Оптимизация двигательных действий спортсменов в видах спорта силовой и скоростно-силовой направленности: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В. И. Жуков; Адыгейский гос. университет. – Майкоп, 1999. – 48 с.

67. Запорожанов, В. А. Некоторые закономерности становления технического мастерства легкоатлетов / В. А. Запорожанов // Вопросы теории спортивной тренировки – Волгоград, КГИФК, 1975. – Вып. 2. – С. 19–29.

68. Запорожанов, В. А. Комплексный контроль в современном спорте / В. А. Запорожанов // Теория и практика физической культуры. – 1982. – № 2. – С. 41–43.

69. Запорожец, А. В. Развитие произвольных движений / А. В. Запорожец. – М. : Просвещение, 1967. – 429 с.

70. Зациорский, В. М. Перенос кумулятивного тренировочного эффекта в силовых упражнениях / В. М. Зациорский, Л. М. Райцин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 6. – С. 8–13.

71. Зациорский, В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

72. Зациорский, В. М. Проблемы толкания ядра / В. М. Зациорский, Я. Е. Ланка, А. А. Шалманов // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 12. – С. 16–18.

73. Иваницкий, М. Ф. Проблемы функции морфологического и двигательного аппарата / М. Ф. Иваницкий. – Л. : Наука, 1956. – 154 с.

74. Иванова, Л. С. О рациональном сочетании разных режимов силовой нагрузки в системе подготовки копьеметателей / Л. С. Иванова, О.З. Дмитрусенко // Теория и практика физ. культуры. – 1976. – № 4. – С. 61–63.

75. Иванова, Л. С. Специализированное комплексное построение нагрузки у метателей / Л. С. Иванова // Проблемы скоростно-силовой подготовки квалифицированных спортсменов. – М. : ВНИИФК, 1985. – С. 28–38.

76. Иванова, Л. С. Вариативность в подготовке метателей / Л. С. Иванова. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 112 с.

77. Ильин, Е. П. Двигательная память, точность воспроизведения амплитуды движений и свойства нервной системы / Е. П. Ильин // Психомоторика. Л., 1976. – С. 62–68.

78. Ильин, Е. П. Психофизиология физического воспитания / Е. П. Ильин. – М. : Просвещение, 1983. – 287 с.

79. Ипполитов, Ю. А. Методические основы совершенствования спортивных упражнений посредством оптимизации их характеристик / Ю. А. Ипполитов, В. С. Чебураев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 10. – С. 23–25.

80. Карпеев, А. Г. О морфологических признаках и координационной структуре движений копьеметателей / А. Г. Карпеев // ОГИФК : Тезисы докладов 40-й науч. конф. по итогам работы за 1988 год. – Омск, 1988. – С. 52–54.

81. Карпеев, А. Г. Исследование техники метания копья и некоторые пути совершенствования технической подготовленности копьеметателей : автореф. дис. . канд. пед. наук / А. Г. Карпеев; Омск. гос. ин-т физ. культуры. – Омск, 1973. – 17 с.

82. Карпеев, А. Г. Индивидуализация спортивно-технического совершенствования метателей высокой квалификации на этапе предсоревновательной подготовки / А. Г. Карпеев, А. А. Марков // Индивидуальная работа со студентами – важный фактор повышения качества подготовки специалистов: Проблемный материал научно-практич. конф. – Великие Луки, 1990. – С. 27–28 .

83. Карпеев, А. Г. Вариативность биомеханических параметров как критерий оценки координации движений метателей / А. Г. Карпеев // Сиб. ГАФК : Тезисы докладов науч. конф. по итогам работы за 1993 год. – Омск, 1994. – С. 75–77.

84. Козлов, В. В. Экспериментальное исследование метания копья в связи с совершенствованием динамики финального усилия: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. В. Козлов; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., – 1973. – 16 с.

85. Константинов, О. В. Специальные упражнения копьеметателей / О.В. Константинов // Легкая атлетика. – 1974. – № 2. – 23 с.

86. Коренберг, В. Б. Основы качественного биомеханического анализа / В. Б. Коренберг. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 208 с.

87. Коробков, А. В. Образование двигательного навыка в различных видах легкой атлетики / А. В. Коробков // Теория и практика физической культуры. – 1955. – № 1. – С.18–21.

88. Кравцев, И. Н. Исследование путей рационализации специальной бросковой подготовки высококвалифицированных метателей

копья : автореф. дис. . канд. пед. наук / И.Н. Кравцев; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1974. – 29 с.

89. Крестовников, А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений / А. Н. Крестовников. – М. : Физкультура и спорт, 1951. – 529 с.

90. Кузнецов, В. В. Специальная скоростно-силовая подготовка копьеметателя / В. В. Кузнецов // Легкая атлетика. – 1965. – № 1. – С. 10–11 .

91. Кузнецов, В. В. Силовая подготовка спортсменов высших разрядов / В. В. Кузнецов. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 208 с.

92. Кузнецов, В. В. Оптимальные сочетания режимов работы мышц при развитии скоростно-силовых качеств в гимнастике / В. В. Кузнецов, Л. Р. Айунц // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 1. – С. 64–66.

93. Кузнецов, В. В. К проблеме модельных характеристик квалифицированных спортсменов / В. В. Кузнецов, А. А. Новиков // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 8. – С. 59–62.

94. Ланка Я. Е. Биомеханическое исследование техники толкания ядра спортсменов разной квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Я. Е. Ланка; Киев. гос. ин-т физ. культуры. – Киев, 1977. – 26 с.

95. Ланка, Я. Е. Биомеханика толкания ядра / Я. Е. Ланка, А. А. Шалманов. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 73 с.

96. Ланка, Я. Е. Биомеханические исследование работы правой ноги в финальной части метания копья. / Я. Е. Ланка, А. А. Шалманов // Международная научно-практическая конференция государств – участников СНГ по проблемам физической культуры и спорта: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 27–28 мая 2010г. / редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2010. – Ч. 2. – С. 337–341.

97. Ланка, Я. Е. Биомеханика толкания ядра / Я. Е. Ланка, А. А. Шалманов. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 73 с.

98. Лапутин, А. Н. Обучение спортивным движениям / А. Н. Лапутин. – К. : Здоров'я, 1986. – 214 с.

99. Леви, Л. Эндокринные реакции во время эмоционального стресса / Л. Леви // В кн.: Эмоциональный стресс. Труды Международного симпозиума, организованного Шведским центром исследований в области военной медицины 5–6 февраля 1965 г., Стокгольм, Швеция. Л., Медицина, 1970. – С. 129–134.

100. Лебедева, Л. Ф. Методы и средства оптимизации темпоритмической структуры разбега при метании копья: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л. Ф. Лебедева; Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. СПб., 1993. – 16 с.

101. Ливанов, М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга / М. Н. Ливанов. – М. : Наука, 1972. – 181 с.
102. Лукьяненко, В. П. Применение упражнений с отягощениями с целью формирования точности движений при обучении метаниям детей младшего школьного возраста : автореф. дис.... канд. пед. наук / В. П. Лукьяненко; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1980. – 18 с.
103. Лукьяненко, В. П. Точность движений: проблемные аспекты теории и их прикладное значение / В.П. Лукьяненко// Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 4. – С. 2–10.
104. Мазниченко, В. Д. Методологические предпосылки к пониманию сущности и механизмов двигательных навыков / В. Д. Мазниченко // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 7. – С. 49–50.
105. Матвеев, Е. Н. Экспериментальное обоснование применения специальных упражнений для развития скоростно-силовых качеств у метателей копья: автореф. дис. канд. пед. наук / Е. Н. Матвеев; Гос.центр. ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1967. – 20 с.
106. Матвеев, Е. Метание легких и тяжелых снарядов / Е. Матвеев // Легкая атлетика. – 1970. – № 11. – С. 20–21.
107. Матвеев, Л. П. Проблемы периодизации спортивной тренировки / Л. П. Матвеев. – М., Физкультура и спорт, 1964. – 247 с.
108. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Л. П. Матвеев. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
109. Медведева, Г. Н. Изменения состояния зрительного анализатора при выполнении сложных движений / Г. М. Медведева // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 7. – С. 32–36.
110. Меерсон, Ф. З. Общий механизм адаптации и профилактики / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1973. – 360 с.
111. Меерсон, Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф. З. Меерсон – М. : Наука, 1981. – 278 с.
112. Менхин, Ю. В. Принцип сопряженности в тренировке гимнастов / Ю.В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 9. – С.5–7.
113. Методика обучения легкоатлетическим упражнениям : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры и фак.физ. воспитания вузов / под общ. ред. М. П. Кривоносова, Т. П. Юшкевича. – Минск : Выш. Шк., 1986. – 312 с.
114. Методика тренировки в легкой атлетике: учеб пособие / под общ. ред. В. А. Соколова и др. – Минск : Полымя, 1994. – 504 с.

115. Методические основы подготовки зарубежных метателей копья: обзорная информация / под ред. Н. М. Кондрашовой. – М. : ЦООН-ТИ, Физкультура и спорт, 1985. – 74 с.
116. Назаренко, Е. Н. Соотношение средств специальной подготовки в годичном цикле метательниц копья высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. Н. Назаренко; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1986. – 23 с.
117. Никитин, С. А. Биомеханизмы организации передачи силы действия по замкнутым биокинематическим цепям у спортсменов: автореф. дис. канд. пед. наук / С. А. Никитин; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М., 2002. – 24 с.
118. Новосельцев, В. М. Теория управления и биосистемы. Анализ сохранительных свойств / В. М. Новосельцев. – М.: Наука, 1978. – 320 с.
119. Озеров, В. П. Психомоторные способности человека / В. П. Озеров. – Дубна : Феникс +, 2002. – 320 с.
120. Озолин, Н. Г. Современная система спортивной тренировки / Н. Г. Озолин. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 479 с.
121. Озолин, Н. Г. Молодому коллеге / Н. Г. Озолин – М : Физкультура и спорт, 1988. – 288 с
122. Озолин, Н. Г. Оптимизация адаптации – условие эффективной тренировки. Новый подход / Н. Г. Озолин, А. Ф. Конькова, Т. Ф. Абрамова // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 34–39.
123. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М. : ООО «Издательство Астраль»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 863 с.
124. Павлов, И. П. Физиологические механизмы так называемых произвольных движений / И. П. Павлов // Двадцатилетний опыт изучения ВНД животных. – М. : Наука, 1973. – 481 с.
125. Павлов, С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С. Е. Павлов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 12–17
126. Павлов, С. Е. Адаптация / С. Е. Павлов. – М. : Паруса, 2000. – 282 с
127. Павлыгина, Р. А. Доминанта и условный рефлекс на стадии генерализации / Р. А. Павлыгина // Журн. высш. нерв. деятельности им. И.П. Павлова. – 1973. – Т. 23, № 4. – С. 687–692.
128. Петровский, В. В. Организация спортивной тренировки / В. В. Петровский. – Киев, 1978. – 96 с.
129. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М. : Физкультура и спорт. – 1986. – 286 с.

130. Платонов В. Н. Адаптация в спорте / В. Н. Платонов. – К. : Здоров'я, 1988. – 216 с.

131. Платонов В. Н. О концепции периодизации спортивной тренировки и развитии общей теории подготовки спортсменов / В. Н. Платонов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 8. – С. 23–26, 39.

132. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

133. Попов, Г. И., Координационные перестройки в технике метания копья: модельные и экспериментальные оценки. / Г. И. Попов, Б. В. Ермолаев, А. В. Аракелов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 1. – С. 7–13.

134. Попов, Г. И. Методологические подходы к разработке новых психофизических и психобиомеханических технологий / Г. И. Попов, И. П. Ратов, В. П. Моченов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 24–26.

135. Позюбанов, Э. П. Развитие специальных скоростно-силовых качеств квалифицированных метателей методом ударных упражнений : автореф. дис. ... кан. пед. наук / Э. П. Позюбанов; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1983. – 21 с.

136. Преображенская, Л. А. Динамика спектрального состава гиппокампа тета-ритма у собак при переключении разнородных инструментальных рефлексов / Л. А. Преображенская // Журн. высш. нерв. деятельности им. И. П. Павлова. – 1985. – Т. 35, № 4. – С. 658–664.

137. Программирование тренировки в легкоатлетических метаниях: Метод. разработки / сост. Ю. М. Бакаринов и др. – Харьков : ХГИФК, 1992. – 45 с.

138. Пурвин, Э. В. Обусловленность спортивного результата в метаниях копья пространственными характеристиками техники метателей / Э. В. Пурвин // Актуальные вопросы биомеханики спорта. – Смоленск, 1985. – С. 103–105.

139. Райцин, Л. М. Влияние положения тела на проявление и тренировку силовых качеств : автореф. дис. . канд. пед. наук / Л. М. Райцин; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1973. – 27 с.

140. Райцин, Л. М. Эффективность изометрической и электростимуляционной тренировки мышечной силы при разных суставных углах / Л. М. Райцин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 12. – С. 33–43.

141. Ратов, И. П. Экспериментальное обоснование условий применения упражнений с отягощениями при обучении и тренировке

легкоатлетов метателей: автореф. дис. канд. пед. наук. / И. П. Ратов; Гос. центр. ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1962. – 18 с.

142. Ратов, И. П. О противоречиях спортивного совершенствования / И. П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 4. – С. 54–56.

143. Ратов, И. П. Проблемы биомеханики, психологии и теории обучения движениям / И. П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 3. – С. 35–38.

144. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб., Питер, 2000. – 712 с.

145. Русалов, В. М. Биологические основы индивидуально-психологических различий / В. М. Русалов. – М. : Наука, 1979. – 351 с.

146. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М. : МЕДГИЗ, 1960. – 253 с.

147. Сергейцова, Т. Г. Должные нормы физической подготовленности метателей копья 3–4-го года обучения учебно-тренировочных групп : автореф. дис. . канд. пед. наук / Т. Г. Сергейцова; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1988. – 23 с.

148. Серков, Н. Электрофизиология высших отделов слуховой системы / Н. Серков. – Киев : Наук. думка, 1977. – 214 с.

149. Сеченов, И. О животномъ электричествѣ. И. Съченова / И. Сеченов. – СПб. : Изд. военно-медиц. департ., 1862. – 202 с.

150. Сеченов, И. М. Избранные произведения / ред. и послесловие Х. С. Коштоянца. – М. : Акад. наук СССР, 1952. – Т. 1: Физиология и психология – 771 с.

151. Синицкий, З. Упражнения со штангой для метательниц / З. Синицкий // Легкая атлетика. – 1973. – № 12. – С. 18–19.

152. Совершенствование технического мастерства спортсменов (Педагогические проблемы управления) / под общ. ред. В. М. Дьячкова. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.

153. Соколов, А. Н. Роль осознания движений в выработке двигательных навыков / А. Н. Соколов // Уч. зап. НИИ психологии. – Т. II. – М., 1941. – С. 217–223.

154. Солодков, А. С. Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам / А. С. Солодков. – Л., ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1988. – 38 с.

155. Солодков А. С. Физиология спорта : учебн. пособие / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – СПб.: СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта, 1999. – 231 с.

156. Стасюк, А. Метание копья: как избежать ошибок? / А. Стасюк // Легкая атлетика. – 1993. – № 1. – С. 8–10.

157. Сулиев, Л. Г. Метание копья: методические материалы по тренировкам / Л. Г. Сулиев – М. : Москва, 1955. – 31 с.
158. Сулиев, Л. Г. К вопросу о ритме движений легкоатлета / Л. Г. Сулиев // Теория и практика физической культуры. – 1954. – № 8. – С. 601–607.
159. Сулиев, Л. Г. Метание копья / Л. Г. Сулиев. – М. : Физкультура и спорт, 1961. – 254 с.
160. Сурков, Е. Н. Психомоторика спортсмена / Е. Н. Сурков. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – 126 с.
161. Теория и методика физического воспитания. Том 1. Общие основы теории и методики физического воспитания: учебник для студентов высших уч. заведений физ. воспитания и спорта / под ред. Т. Ю. Круцевич. – К. : Олимпийская литература, 2003. – 424 с.
162. Тер-Ованесян, А. А. Обучение в спорте / А. А. Тер-Ованесян, И. А. Тер-Ованесян. – М. : Советский спорт, 1992. – 192 с.
163. Тер-Ованесян, И. А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И. А. Тер-Ованесян. – М. : Терра – Спорт, 2000. – 128 с.
164. Тестовые упражнения в метании копья (мужчины и женщины) // Система подготовки зарубежных спортсменов (выпуск 8). – М. : ВНИИФК, 1980. – С. 1–4.
165. Тренажеры и специальные упражнения в легкой атлетике : изд. 2-е перераб. и доп. / под ред. В. Г. Алабина, М. П. Кривоносова. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 222 с.
166. Тутевич, В. Н. Теория спортивного метания / В. Н. Тутевич. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 312 с.
167. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – К. : Олимпийская литература, 2001. – 502 с.
168. Ухтомский, А. А. Доминанта / А. А. Ухтомский. – М. – Л. : Наука, 1966. – 249 с.
169. Фарфель, В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.
170. Фискалов, В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов: учебник / В. Д. Фискалов. – М. : Советский спорт, 2012. – 392 с.
171. Хвостиков, В. П. Экспериментальное обоснование методов оценки эффективности спортивной техники, основанных на изучении степени реализации двигательного потенциала спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. П. Хвостиков; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1975. – 27 с.
172. Хоменков, Л. С. Актуальные проблемы в современном спорте высших достижений / Л. С. Хоменков // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 20–21.

173. Чистов, А. С. Исследование средств и методов скоростно-силовой подготовки юных копьеметателей на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук 13.00.04 / А. С. Чистов; Моск. обл. пед. ин-т им. Н. К. Купской. – М., 1972. – 28 с.
174. Чурсинов, В. Е. Совершенствование метательных движений спортсменов с использованием специального тренажерного комплекса : автореф. дис. канд. пед. наук / В. Е. Чурсинов; Адыгейский гос. университет. – Майкоп, 1993. – 22 с.
175. Чурсинов, В. Е. Определение вида зависимости нагрузка–максимальная сила сокращения мышц в разных режимах работы / В. Е. Чурсинов // Теория и практика физ. культуры. – 2011. – № 5. – С. 56–59.
176. Чхаидзе, Л. В. Об управлении движениями человека / Л. В. Чхаидзе. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 136 с.
177. Шалманов, А. А. Биомеханические основы волейбола / А. А. Шалманов, А. М. Зафесов, А. М. Доронин. – Майкоп: АГУ, 1998. – 92 с.
178. Шалманов, Ан. А. Методологические основы изучения двигательных действий в спортивной биомеханике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Ан. А. Шалманов; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М., 2002. – 47 с.
179. Шмальгаузен, И. И. Кибернетические вопросы биологии / И. И. Шмальгаузен. – Новосибирск : Сибирская АН СССР, 1968. – 89 с.
180. Шустин, Б. Н. Проблема разработки модельных характеристик соревновательной деятельности спортсменов / Б. Н. Шустин // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 11. – С. 25–27.
181. Яковлев, Н. Н. Биохимия спорта / Н.Н. Яковлев. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.
182. Aubrey, L. D. Electromyographic Analysis of Trunk Muscle Activation During a Throwing Pattern Following Rotator Cuff Mobilization / L. D. Aubrey/ – CMC Senior Theses, 2010. – 90 p.
183. Atwater, E. A. Biomechanics of over arm throwing movement and of throwing injuries / E.A. Atwater // Exercise and Sport Science Review/ – 1979. – Vol 7. – P. 43–85.
184. Bartonietz, K. Javelin Throwing: an Approach to Performance Development/ K. Bartonietz, V.M. Zatsiorsky (ed.) // Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention. Blackwell Science. – LTD, Oxford, 2000. – P. 435–457.
185. Bartlett, R. M. Three-dimensional evaluation of the release parameters for javelin throwers of different skill levels / R. M. Bartlett, E. Muller,

S. Lindinger, F. Brunner and C. Morris // Journal of Applied Biomechanics. – 1996. – Vol 12. – P. 58–71.

186. Bartlett, R. Sports biomechanics: reducing injury and improving performance / R. Bartlett. – London and New York, E & FN Spon, an imprint of Routledge, 1998. – 276.

187. Biomechanical analyses of selected events at the 12th IAAF World Championships in Athletics, Berlin 15-23 August 2009 / A Project by German Athletics Federation. – Darmstadt: Deutscher Leichtathletik-Verband, 2009.–24 p.

188. Campos, J. Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the 1999 IAAF World Championships in Athletics / J. Campos, G. Brizuela, V. Ramon // New Studies in Athletics, 2000. – Vol 14. – P. 31–41.

189. Campos, J. Evaluación de parámetros biomecánicos del lanzamiento de jabalina en lanzadores de diferente nivel de rendimiento / J. Campos, G. Brizuela, V. Ramon // Biomecánica, 2000. – Vol. 8 (1). – P. 15–23.

190. Gorostiaga, E.M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players / E. M. Gorostiaga, C. Granados, J. Ibanez and M. Izquierdo // International Journal of Sports Medicine. – 2005. – Vol 3. – P. 225–232.

191. Harre, D. Principles of Sports Training / D. Harre. – Berlin : Sportverlag, 1982. – 231 s.

192. Hartmann, J. Modernes Krafttraining / J. Hartmann, H. Tunnemann. – Berlin: Sportverlag, 1985. – 352 s.

193. Hoff J. B. The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-hand ball players / J. B. Hoff, B. Almaasbakk // Journal of strength and conditioning research. – 1995. – Vol. 9. – P. 255–258.

194. Hong D. A three-dimensional, six-segment chain analysis of forceful overarm throwing / D. Hong, T. K. Cheung, E. M. Roberts // Journal of electromyography and kinesiology. – 2001. – Vol. 11. – P. 95–112.

195. Lanka, J. Biomechanics of Javelin Throw (Latvian) / J. Lanka. – Riga: Elpa 2, 2007. – 335 lpp.

196. Mahmud, E. The Mechanical Factors Effect of javelin release on the javelin flying path and the distance approached / E. Mahmud // Education of psychological sciences. –2007. – Vol.1(8) – P.203–220.

197. Mazzālītis, V. Азбука метания копья (на латышском языке) / V. Mazzālītis. – Riga: A/S Poligrāfists, 1999. – 180 lpp.

198. Menzel, H. -J. Transmission of partial momenta in javelin throw. In Johnsson, B.(Ed) Biomechanics X-8 / H.-J. Menzel // Human Kinetics Publishers, Champaign. – 1987. – P. 643–647.

199. Mero, A. (1994). Body Segment Contributions to javelin throwing during final thrust phase / A. Mero, P. Komi, T. Korjus, R. J. Navarro, E. Groger // *Journal of Applied Biomechanics*, Champaign, III. – 1994. – Vol.10(2). – PP. 166–177.
200. Morriss, C. The height of carry of the javelin and its relationship with throwing performance. In: Viitasalo, J.T. and Kujala, U. (eds.) / C. Morris, R. Bartlett // *Way to Win. Finnish Society for Research in Sport and Physical Education: Helsinki.* – 1995. – P. 133–136.
201. Morriss, C. Biomechanical factors critical for performance in the men's javelin / C. Morris, R. Bartlett // *Sports Medicine.* – 1996. – Vol. 21. – P. 438–446.
202. Morris, C. The function of blocking in elite javelin throws: A reevaluation / C. Morris, R. Bartlett and E. Navarro // *Of Human Movement Studies.* – 2001. – Vol 5. – P. 175–190.
203. Pedegana L. R. Relationship of upper extremity strength to throwing speed / L. R. Pedegana, R. C. Eisner, D. Roberts, J. Lang, V. Farewell // *Am. J. Sports Med.* – 1982. – Vol. 10. – P. 352–354.
204. Perit, B. Ergebnis-bericht Entwicklungsstand des dynamometrischen MeBplatzes Wurt StoB am institute fur Angewandte Trainingswissenschaft (IAT) und erste Arbeitserfahrungen aus der Leistungsdiagnostik im Speerwurf und Kugelstob / B, Perit, H. Adamcfewski, M. Losch. – institute fur Angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig, 1993.
205. Scientific Research Project Biomechanical Analyses at the IAAF World Championships Daegu 2011. – Korean Society of Sport Biomechanics, 2011.
206. Selye, H. Syndrome produce by diverse nouos agent / H. Selye // *Nature.* – 1936. – Vol.138. – P. 32.
207. Sommervoll, Y. Effects of gender and training experience on kinematical and temporal aspects of overarm throwing technique / Y. Sommervoll // *Human movement science program : master thesis.* London, 2005. – P. 1–29.
208. Xie, W. Biomechanical analysis of the men's javelin throw at the 19TH South East Asian Games. In J. Blackwell (Ed.) / W. Xie, K.C. Teh, J. & Tan // *Proceedings of XIX International Symposium of Biomechanics in Sports, San Francisco, CA, 2001.* – P. 94 – 97.
209. Xie, W. Biomechanical analysis of the men's javelin throw at the 21ST South East Asian Games./ W. Xie, K.C. Teh, J. & Tan, M. Koh. – Caceres – EXlremadura – Spain, 2002. – P. 115–117.

Научное издание

**Боровая Валентина Анатольевна,
Коняхин Михаил Васильевич,
Беляк Ольга Ивановна**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА
(НА ПРИМЕРЕ МЕТАНИЯ КОПЬЯ)**

Подписано в печать 23.10.2017. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 7,9.

Уч.-изд. л. 8,64. Тираж 100 экз. (1 завод – 25 экз.). Заказ 821.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.