

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Физическая культура и спорт»

(наименование кафедры)

49.03.01 «Физическая культура»

(код и наименование направления подготовки)

«Физкультурное образование»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Биомеханические аспекты техники подачи и основных
атакующих приемов в волейболе с учетом условий избирательных
педагогических воздействий»

Студентка

Д.А. Панова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.А. Джалилов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.Н. Пиянзин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2017г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Пановой Дарии Андреевны по теме: «Биомеханические аспекты техники подачи и основных атакующих приемов в волейболе с учетом условий избирательных педагогических воздействий».

Анализ специальной литературы [1, 9, 17, 20] показывает, что проблема достаточно эффективного управления двигательным совершенствованием в реальных условиях воздействия нагрузок на технику атакующих приемов в современном волейболе все еще далека от оптимального разрешения.

Рабочая гипотеза. Анализ специальной научно-методической литературы позволил выдвинуть рабочую гипотезу, которая предполагает наличие взаимосвязи между величиной, характером и направленностью физических нагрузок, применяемых в волейболе, и состоянием структуры техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.

В процессе работы установлены конкретные биомеханические характеристики элементов структуры техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи. Исследование игровой деятельности спортсменов команд высшей квалификации и команд низшей квалификации позволили построить адекватные модели физических нагрузок, наиболее характерных для современного волейбола.

Рассматривая соревновательные физические нагрузки как сбивающие факторы по отношению к определенным образом организованным техническим действиям, нельзя не обратить внимания на актуальность исследования их разнообразных воздействий, на структуру техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.

Полученные результаты исследования обработаны методами математической статистики.

Работа состоит из трех глав и списка литературы. В работе использованы более 50 литературы по исследуемой проблеме.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ	6
1.1. Проблемы обучения девушек игре волейбол.....	6
1.2. Тактика нападения в игре волейбол.....	10
1.3. Индивидуализация процесса подготовки квалифицированных волейболистов.....	15
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	18
2.1. Методы исследования.....	18
2.2. Организация исследования.....	19
2.3. Средства и методы формирования устойчивого двигательного навыка ударного движения испытуемых.....	20
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ ...	24
3.1. Биомеханическая структура техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.....	24
3.2. Влияние различных физических нагрузок на технику основных атакующих приемов в игре волейбол.....	29
3.3. Исследование средств и методов избирательных педагогических воздействий при совершенствовании прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	42

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. В настоящее время ведется широкий поиск более совершенных средств и методов специальной подготовки волейболистов, позволяющих эффективнее управлять учебно-тренировочным процессом. Особый интерес при этом представляет проблема оценки влияния физических нагрузок на структуру техники основных атакующих приемов в игре волейбол. Решение данного вопроса могло бы способствовать выбору рациональных средств тренировочных воздействий для установления оптимальных вариантов построения этих движений и их дальнейшего совершенствования.

Анализ специальной литературы [1, 9, 17, 24] показывает, что проблема достаточно эффективного управления двигательным совершенствованием в реальных условиях воздействия нагрузок на технику атакующих приемов в современном волейболе все еще далека от оптимального разрешения. Рассматривая соревновательные физические нагрузки как сбивающие факторы по отношению к определенным образом организованным техническим действиям, нельзя не обратить внимания на актуальность исследования их разнообразных воздействий на структуру техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи. Это положение подтверждается данными [9, 27], которые показывают, что определение допустимых границ устойчивости навыка в зависимости от сбивающих факторов позволяет более четко контролировать технику выполнения различных упражнений и эффективное управление учебно-тренировочным процессом [1, 9, 17, 22] нуждается в конкретной информации об изменениях техники в условиях воздействия физических нагрузок.

Объект исследования. Учебно-тренировочный процесс в волейболе.

Предметом исследования выступает техника прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.

Целью работы заключалась в рационализации методики подготовки волейболистов на основе выявления средств, обеспечивающих сохранение устойчивости навыка основных атакующих приемов волейболистов в специфических условиях.

Рабочая гипотеза. Анализ специальной научно-методической литературы позволил выдвинуть рабочую гипотезу, которая предполагает наличие взаимосвязи между величиной, характером и направленностью физических нагрузок, применяемых в волейболе, и состоянием структуры техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.

Научная новизна. В процессе работы установлены конкретные биомеханические характеристики элементов структуры техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи. Исследование игровой деятельности спортсменов команд высшей квалификации и команд низшей квалификации позволили построить адекватные модели физических нагрузок, наиболее характерных для современного волейбола.

Практическая значимость работы заключается в целевых рекомендациях для тренеров и спортсменов, предлагаемых на основе открытых закономерностей и явлений в учебно-тренировочном процессе.

В работе ставились следующие **задачи**:

1. Выяснить особенности техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи у волейболистов различной квалификации.
2. Установить влияние физических нагрузок на технику основных атакующих приемов в игре волейбол.
3. Разработать систему средств и методов для совершенствования техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи.

ГЛАВА 1. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

1.1. Проблемы обучения девушек игре в волейбол

Выполнение программных требований по спортивным играм для девушек связано с определенными трудностями. Во-первых, это вызвано не совершенством программных нормативов по спортивным играм. Во-вторых, для девушек представляют большую трудность нормативы, особенно в ациклических упражнениях, так как еще происходят функционально-морфологические изменения организма, т.е. адаптация организма. Установлено, что перед окончанием школы и после большинство девушек снижают показатели в тех нормативах, для выполнения которых требуется проявление «специальная сила», из-за резкого прибавления в весе при незначительном прибавлении в росте и ряда других особенностей женского организма. Это явствует из анализа литературных источников [11,14,18] и опыта работы с девушками.

Вышеизложенное выдвигает задачу выявления наиболее эффективных методов и средств начального обучения технике элементам волейбола (упражнениям), определения рационального соотношения средств, направленных на развитие двигательных качеств и овладение основами техники. Решение этой актуальной задачи связано с оптимизацией процесса обучения в СДЮСШОР, в частности, овладения правильной техникой волейбола (упражнений), координированные перемещение в одиночных и групповых движениях, прыжках и т.п., особенно девушками.

На подготовительном отделении СДЮСШОР было осуществлено обучение девушек для определения наиболее эффективных форм овладения основами техники волейбола, упражнениями комплекса с преимущественным проявлением физических (координации, скорости, гибкости, выносливости и силы) качеств при массовом обучении на учебном потоке.

Обучение технике движений в волейболе, всех групп проводилось на фоне развития физических (двигательных) качеств. Группа из девушек изучала технику двигательного действия с начала прохождения темы. Одновременно велась работа по развитию двигательных качеств, которая выполнялась в конце занятий. Вторая группа начала целенаправленное обучение технике после применения упражнений для развития двигательных качеств. Третья группа изучала технику, опираясь на подготовительные и подводящие упражнения, направленные на развитие двигательных качеств, но содержащие в своей структуре элементы, сходные с элементами техники основного (волейбола) упражнения. Создавался предварительный специфический двигательный опыт перед освоением техники перемещений, прыжков и т.п. Все группы были однородны по возрасту и физическому развитию, занимались в одинаковых условиях.

Необходимо было уточнить наиболее эффективное сочетание средств обучения для решения задачи освоения программных, требований по спортивным (волейбол) играм женским контингентом в условиях занятий в СДЮСШОР.

При проведении исследования исходили из того, что упражнения с ациклической координацией отличаются сложностью овладения двигательной структурой при относительно высокой скорости выполнения [1,4,5]. В этих условиях необходимо учитывать психофизиологические факторы, связанные с «пропускной» способностью регулирующих систем организма студенток.

На первом этапе исследования определялись подготовительные и подводящие упражнения для развития скоростно-силовых качеств, для создания предпосылок в формировании двигательных навыков в более доступных условиях, чем при выполнении основного упражнения. На втором этапе исследования выявлялись качества восприятия показа упражнений и словесного объяснения при обучении целостному упражнению, реализация студентками программных нормативов в течение сравнительно-экспериментального обучения.

Специалисты исследования тренировочный процесс как по величине физиологической нагрузки и плотности проведения занятий, так и по изменениям медико-биологических параметров, по изменениям результатов контрольных нормативов, отражающих степень развития физических качеств, и изменениям спортивно-технических результатов девушек [2,4,19]. Все количественные показатели подвергались математико-статистическому анализу.

В результате проведенного исследования было выявлено, что при обучении девушек, где применяются упражнения, создающие предварительный двигательный опыт, и достигается дифференцированное восприятие кинестетической информации, улучшается техника игры волейбол и увеличивается приращение абсолютного результата [10,17,20]. Величина приращения средних результатов техники движений (навыка) в первой и второй группах составляет 3,3 - 5 %, в третьей 2 - 8 %. Визуальная оценка техники целостности упражнений была в третьей группе выше, чем в первой и во второй.

Словесное объяснение и показ упражнений тогда становились понятными, когда они опирались на приобретенный опыт в данном виде двигательной деятельности. Поэтому обучение технике волейбола (упражнений) более рационально начинать с выполнения подготовительных и подводящих упражнений. При выполнении первых ставится задача подготовить к тем физическим нагрузкам, которые встречаются в основном упражнении. При этом набор средств должен быть таким, чтобы подготовительные упражнения в своей структуре содержали элементы техники движений, идентичные элементам техники основного упражнения. При выполнении вторых на первый план выдвигается задача овладения техникой волейбола. Подводящие упражнения должны выполняться и в усложненных условиях, с тем, чтобы лучше происходило восприятие кинестетической информации. При овладении новыми элементами техники волейбола (двигательными действиями) очень важно уметь

пользоваться приемами, усиливающими двигательно-чувствительную информацию о выполнении конкретного движения, выделенного из множества других, то есть, сочетание движений всех звеньев тела, составляющих двигательный акт (целостность движения, целевая направленность). Такой методический прием помогает лучше составить чувственное представление об этом движении, что, в свою очередь, способствует умению вносить коррекцию в выполнение изучаемого элемента, выделяя его потока двигательной информации, поступающей в центры.

Обучение должно проводиться на фоне целостного выполнения двигательного действия. Это необходимо для того, чтобы создать правильное представление не только о схеме движений, но и о темпе, ритме, акцентах и характере выполнения этих движений. Количество упражнений, используемых на занятиях, может быть большим, но только одно - два из них должны быть новыми. Как выяснилось в процессе опытного обучения, во всех группах студенток излишнее разнообразие или большое число новых упражнений вызывает чрезмерное возбуждение ЦНС, ведет к нарушению баланса между тормозными и возбуждающими процессами, задерживает поступление и переработку нужной информации (неординарные, сложные упражнения).

Для правильного методического решения и лучшего использования времени в учебно-тренировочном процессе наиболее рациональным будет преимущественное использование подготовительных упражнений в основе двигательных качеств. Подводящие упражнения лучше применять в период проведения занятий в зале, где используются различные снаряды, приспособления и ориентиры для выработки правильного направления, амплитуды и характера выполнения движений. Кроме того, в этом случае отмечена самая высокая плотность обучения [5,15,18].

С помощью приемов, средств, вызывающих адекватное восприятие кинестетической информации, рационального сочетания работы по развитию

физических качеств и овладению двигательным навыком успешно формируются не только двигательная, но и психологическая структура движений, что подтверждается лучшим усвоением основ техники и спортивными результатами (обученностью).

После достижения определенной стабилизации в технике выполнения упражнений с небольшой скоростью необходимо начать работу по доведению уровня скорости движения до (интенсивной) максимальной. При этом, как явствует из опыта работы, с повышением мастерства максимальная скорость становится наиболее эффективной для достижения лучшего эффекта спортивного результата, наиболее соответствующей задачам, которые ставятся перед упражнением, т. е. становится оптимальной. Решение этой методической задачи осуществляется, как правило, на основе физической работоспособности.

Такое методическое построение занятий способствует эффективному использованию полезного времени, успешному овладению элементами техники волейбола (упражнений), мощными прыжками комплекса, согласованных, ритмичных, рациональных технико-тактических действий (движений) студенток.

1.2. Тактика нападения в игре волейбол

Под тактикой нападения понимаются организованные действия игроков команды, владеющей мячом, направленные на взятие ворот соперника [20]. Основу тактики нападения составляют индивидуальные, групповые и командные действия волейболистов.

Индивидуальные тактические действия. Индивидуальные тактические действия в нападении - это действия волейболиста без мяча и с мячом, основанные на оценке игровой ситуации и применении в зависимости от нее технико-тактических действий.

Действия без мяча состоят из умения освободиться от опеки защитника и выйти на свободное место для получения мяча или создания партнерам

выгодных условий. Отрыв осуществляется за счет постоянного маневрирования игрока, применения внезапных рывков, изменения направления и перемены темпа движения. Освобождение от опеки защитника осуществляется движением к мячу и в сторону от мяча, при этом волейболист широко применяет финты. Умение играть без мяча является признаком тактической грамотности игрока [14].

Действия с мячом игрока в нападении состоят из целесообразного выбора и способа применения ведения, ударов, остановок мяча и финтов. Ведение мяча применяется волейболистом, когда нельзя передать мяч партнерам или когда противник не перекрыл путь к воротам, а также в случае необходимости удержать мяч.

Быстрота и скорость, слагаемые современного волейболиста, требуют применять ведение мяча только тогда, когда этого требует игровая ситуация. Использование ведения мяча для обводки соперника - сугубо индивидуальный способ преодоления обороны противника.

Обман соперника команды в целом осуществляется за счет внезапного изменения направления и скорости ведения, а также финтов. Обводка блока команды соперников не самоцель, а эффективное средство для решения тактических задач: освобождение от опеки защитника, выход на тактический простор для последующей передачи или удара по воротам.

Остановки (прием) мяча. Этот технико-тактический прием требует от игрока выбора способа быстрого взятия мяча под контроль в зависимости от действий соперников и партнеров для эффективного продолжения игры. Квалифицированный игрок, овладевая мячом, может распорядиться им быстро и тактически грамотно: передать, вести или ударить через сетку и т. п.

Удары через сетку. От тактически грамотного применения нападающих ударов зависят атакующие усилия всех игроков команды и итог матча в целом. Для умелого владения ударами по воротам и достижения высокой эффективности волейболист должен мгновенно оценивать игровую ситуацию, предвидеть действия соперников и партнеров. Тактика нападающих ударов

состоит из выбора способа и силы удара, придания полету мяча необходимого направления и траектории.

Групповые тактические действия. Организованную оборону в современном волейболе преодолеть только за счет индивидуальных действий трудно. В этом случае применяют групповые взаимодействия 2, 3, 4-х и более игроков. Суть волейбола представляет собой решение постоянно возникающих в процессе матча тактических задач, которые решаются посредством комбинаций, наигранных на тренировках и импровизируемых в процессе игры [12,13]. Различают комбинации во время игры и во время розыгрыша стандартных положений.

Комбинации во время игры осуществляются посредством маневрирования игроков и передач мяча. В игре применяются передачи: 1) по назначению: партнеру в руки, на ход (свободное место, за спину соперника), на удар, «недоданная», прострельная, в борьбу, на отдачу («стенку»); 2) по дистанции: короткая - до 1 м, средняя - до 2,5 м, длинная - до 5,00 м; 3) по направлению: продольная, поперечная, диагональная (вперед и назад); 4) по траектории: низкая, верхняя, по дуге; 5) по времени: своевременная, преждевременная, запоздалая; 6) по способу выполнения: мягкие, резкие и откидные.

Эффективное применение передач обуславливается умением игрока, быстро оценив игровую ситуацию, выбрать наиболее целесообразный способ выполнения, направление и траекторию полета мяча.

Основные комбинации при взаимодействии двух игроков: «стенка», «скрещивание» и «передача в одно касание».

Игра в «стенку» позволяет при помощи партнера быстро обыграть защитника. Игрок 1 передает мяч игроку 2, выполняющему роль «стенки», который в одно касание возвращает его игроку 1, начавшему комбинацию и вышедшему на ударную позицию за спину защитника.

«Скрещивание». Первый игрок с ведением мяча, второй без мяча двигаются навстречу друг другу. При встрече первый оставляет мяч второму. Дальше игроки действуют в зависимости от игровой обстановки.

«Передача в одно касание» применяется для выигрыша пространства и времени, что затрудняет действия защитника, у которого образуется дефицит времени [11,20]. Суть комбинации составляет постоянное маневрирование игроков и передача мяча в одно касание на свободное место.

Основные комбинации при взаимодействии трех игроков: «смена мест», «пропускание мяча» и «игра в одно касание».

«Смена мест». Суть комбинации заключается в быстрой смене мест действий игроков нападения и отвлечении из своих зон защитников. Комбинация осуществляется игроками разных линий.

«Пропускание мяча» применяется игроками нападения для неожиданного получения мяча одним из нападающих, обычно в завершающей стадии атаки.

«Игра в одно касание» осуществляется по принципу «треугольника» с внезапным маневрированием игроков и разнообразными направлениями передач мяча [15].

Комбинации при стандартных положениях отличаются от комбинаций в игровых эпизодах тем, что при их проведении игроки располагаются в заранее обусловленных зонах.

Комбинации при начальном ударе имеют цель: удержание мяча в первые минуты игры для того, чтобы дать возможность своим игрокам передней линии вклиниться в защитные порядки соперника. Содержание комбинации: вторая передача выполняется назад игрокам средней или задней линии, которые посылают мяч длинной передачей вперед в свободную зону одному из игроков нападения. Во время второй передачи игроки нападения и защиты активно идут вперед, сковывая действия соперника.

Комбинации при ударах от ворот начинаются ударом рукой по подвижному мячу или из рук, а также путем вбрасывания мяча рукой своим партнерам. Введением мяча в игру начинается атака команды, поэтому должен

посылать мяч в поле таким образом, чтобы им овладел игрок его команды и ему было удобно продолжить атаку. Вводить мяч в игру нужно через свободного от опеки игрока, направлять мяч целесообразно к боковым линиям.

Комбинации при вбрасывании мяча из-за боковой линии проводятся для удержания командой мяча с последующими игровыми действиями и для непосредственной атаки соперника при сильном и точном вбрасывании мяча в заднюю площадку.

Комбинации при свободных ударах выполняются путем розыгрыша мяча и предоставления возможности одному из игроков завершить комбинацию ударом.

Комбинации при диагональных ударах. При угловых ударах мяч посылают на дальнюю часть площадки в область между 3-метровой отметкой и линией площадки или на ближнюю сетку. При выполнении угловых ударов применяют и розыгрыш мяча с последующей передачей партнерам в нападающую площадку для завершения комбинации.

Командные тактические действия. В волейболе командное нападение по тактической направленности разделяется на два вида: быстрое и позиционное.

Быстрое нападение наиболее эффективно. Задача команды, овладевшей мячом, заключается в быстром переходе от защиты к нападению, чтобы противник не успел организовать командную оборону при защите своих линий. Быстрое нападение состоит из трех фаз: 1) овладение мячом и переход от защиты к нападению; 2) стремительное развитие атаки за счет средних и длинных передач и быстрого перемещения игроков; 3) завершение атаки (создание голевой ситуации и удар). Быстрое нападение целесообразно применять при перехватах и отборах мяча, при розыгрыше стандартных положений.

Позиционное нападение команда применяет, если быстрое ей не удалось. Реализуется нападение посредством: а) большого количества передач; б) подготовки наигранных комбинаций за счет маневрирования и расположения игроков нападения на определенных участках поля; в) прорыва обороны

противника внезапными перемещениями игроков в передней линии нападения, острыми передачами мяча или ведением мяча с широким применением финтов. Организованная оборона соперника предъявляет повышенные требования к качеству передач и ударов через сетку, особенно с дальних позиций.

Постоянное противоборство нападения с защитой обогащает и развивает тактику волейбола [10,11,21].

1.3. Индивидуализация процесса подготовки квалифицированных волейболистов

Эффективность педагогических воздействий при подготовке высококвалифицированных волейболистов к ответственным соревнованиям во многом зависит от своевременности получения информации об уровне специальной работоспособности их организма и эффективности проведения тренировочного процесса, учитывающего индивидуальные особенности.

В процессе тренировочной деятельности принято различать три состояния спортсменов и соответственно им реакции организма на нагрузку [18]:

- устойчивое перманентное состояние, возникающее в результате кумулятивного тренировочного эффекта;
- текущее состояние, являющееся следствием отставленного тренировочного эффекта;
- оперативное состояние, характеризующее срочный тренировочный эффект.

Выбор формы контроля диктуется задачами тренировочного процесса, отдельных тренировочных занятий и даже при выполнении серии упражнений.

Средства и методика проведения определяют, исходя из специфики требований вида спорта, степени информативности и надежности тестирования в каждой форме контроля, отдаленности воздействия кумулятивных и однократных тренировочных нагрузок.

Средства и методика проведения определяют, исходя из специфических требований вида спорта, степени информативность и надежности тестирования в каждой форме контроля, отдаленности воздействия кумулятивных и однократных тренировочных нагрузок.

Современная система тренировки основывается на учете и анализа требований, особенностей двигательной деятельности в виде спорта и на постоянном динамическом контроле за целостной реакцией организма занимающихся на предлагаемую нагрузку.

Синтезирующая функция регистрации и анализа соревновательной, тренировочной деятельности, реакции организма атлетов на предложенную нагрузку отведена комплексному педагогическому контролю, а эффективность анализа результатов и подбор корректирующих воздействий определяется качеством и достоверностью получаемой информации.

Педагогический контроль предусматривает управление тренировочным процессом, которое осуществляется на основании степени соответствия объективных данных тестирования и модельного уровня спортивной и соревновательной деятельности [3].

При выявлении недостаточного уровня развития отдельных сторон подготовленности спортсменов - уровня проявления физических качеств, степени освоения технических навыков и выраженности психических процессов или уровня функциональных возможностей организма следует в подготовительном периоде акцентировать внимание на воспитание отстающего качества. Коррекция тренировочных требований осуществляется в соответствии с решением основных задач этапа подготовки и учета реакции организма спортсменов на отдельные нагрузки или серии упражнений, включаемые в тренировочные занятия.

Результаты этапного, текущего и оперативного контроля позволяют оценить суммарный эффект тренировочных воздействий или отдельных тренировочных занятий - заданий, дают возможность установить фактический уровень подготовленности спортсменов, по данным сопоставления полученных

результатов со среднегрупповыми и индивидуальными параметрами. На основании полученной информации осуществляется объективная коррекция тренировочного процесса.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач нами применялись следующие методы исследования:

1. Изучение и анализ научно-методической литературы.
2. Видеосъемка.
3. Педагогический эксперимент.
4. Математическая статистика

Изучение и анализ научно-методической литературы

Анализ специальной литературы [1, 9, 17, 21] показывает, что проблема эффективного управления двигательным совершенствованием в реальных условиях воздействия нагрузок на технику атакующих приемов в современном волейболе все еще далека от оптимального разрешения. Рассматривая соревновательные физические нагрузки как сбивающие факторы по отношению к определенным образом организованным техническим действиям, нельзя не обратить внимание на актуальность исследования и их разнообразных воздействий, на нападающий удар и верхней подачи.

Видеосъемка

Оценка за техническим мастерством волейболистов осуществлялся в ходе непосредственных наблюдений за действиями игроков и инструментальной методикой. Это дало преимущество документально зафиксировать технику волейболиста, систематически записывали движений и анализировали их технику в процессе игры.

Использовался стоп – кадр, а также замедленный показ (регистрировать)

действия волейболиста, что повышает достоверность их анализа.

Для измерения биомеханических характеристик техники волейболистов мы регистрировали следующие параметры: время, скорость движения в целом, усилия, развиваемые при выполнении движений, положение тела или его сегментов в пространстве и времени.

Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент проводился в три этапа.

На первом (2014-2015) этапе осуществлялись изучение и анализ педагогической, учебно-методической литературы по специальной тематике исследования.

На втором (2015-2016) этапе – проведен эксперимент с целью проверки, эффективности разработанной методики совершенствования технического мастерства волейболистов в процессе спортивной тренировки и соревнований.

На третьем (2016-2017) этапе – уточнены материалы исследования, обобщены его результаты исследования.

Методы математической статистики

Весь количественный материал обрабатывался методами математической статистики. Рассчитывались средние статистические значения, как средние арифметические, средние квадратические отклонения, коэффициенты вариации и коэффициенты корреляции. Достоверность различия установились с помощью t – критерий Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

2.2. Организация исследования

В качестве испытуемых были привлечены волейболисты высокой квалификации (команда класса «А» - «Сборная команда» города Тольятти) и

волейболисты 2-го спортивного разряда (занимающихся СДЮСШОР, специализировавшиеся по волейболу). Объем выборки составлял 30 испытуемых: 15 волейболистов высокой квалификации и 15 второго разряда. Возраст испытуемых составлял 15-17 и 19 - 24 года, спортивный стаж тренировки в среднем 5 - 8 лет. Базой исследования явился СДЮСШОР № 2 «Красные крылья» города Тольятти и проводилось как в естественных, так и в лабораторных условиях в период с ноября 2014 года по февраль 2017 год.

2.3. Средства и методы формирования устойчивого двигательного навыка ударного движения испытуемых

В связи с тем, что специфика игровой деятельности волейболистов не дает возможности достаточно точно учитывать и дозировать физические нагрузки, проблема исследования их влияния на технику крайне затруднена. Поэтому, основой создания моделей явилось определение функционального подобия, согласно данных специальной литературы [4,6,11,16], и определение технического (двигательного подобия), основанного на собственных педагогических наблюдениях за частотой повторения нападающих ударов и подач в официальных играх. Данные модели строились по принципу сохранения постоянного объема применяемых физических нагрузок (по 30 ударов и подач) с изменяющейся интенсивностью их выполнения. Нападающие удары выполнялись из зоны 4 в зону 5. Поддачи выполнялись в зоны 1, 6, 5 - по 10 в каждую зону. Определялась результативность ударов и подач в заданные зоны при выполнении каждой из трех моделей.

Проведенные исследования позволили установить, что прямой нападающий удар с максимальным ускорением центра масс кисти ударной руки выполняется из зоны 4 в зону 5 и из зоны 2 в зону 1. Исходя из этого, в педагогическом эксперименте нами ставилась задача на точность попадания в заданные зоны площадки при выполнении удара волейболистами 2-го разряда. Прямой нападающий удар выполнялся в течение 7,5 мин. с интенсивностью 4

удара в минуту, общий объем упражнения составлял 30 ударов. Регистрировались ускорения при выполнении ударного движения волейболистами экспериментальной и контрольной групп. Исходные данные испытуемых обеих групп статистических различий не имели ($P > 0,05$), что подтверждало идентичность, экспериментальной и контрольной групп.

Для того, чтобы давать оперативную дополнительную информацию в процессе выполнения двигательного действия не только о качественной стороне движения, но и его количественных показателях, мы использовали технические средства, в частности срочную информацию. Разработанный нами прибор позволяет получать срочную информацию о достижении заданных параметров (на примере ускорения центра масс кисти ударной руки) в виде звуковой и световой индикации. Составными частями данного прибора являются: два реле, конденсатор, батареи электрического питания типа КБС, контактный датчик (конструкция зависит от вида движения), Корпус прибора размером 70x80x20 мм, весом 360 г. крепился на поясе. В случае правильного выполнения имитационных и подводящих упражнений с применением приборов срочной информации, движения сопровождались световой или звуковой индикацией.

Для формирования устойчивого навыка ударного движения испытуемым экспериментальной группы предлагалось выполнять нападающие удары с использованием приборов срочной информации, тренажеров и целенаправленных физических упражнений. Выполнялись следующие упражнения:

1. Имитационные упражнения без мяча: а) на месте, б) в безопорном положении с места и с разбега;

2. Подводящие упражнения с мячом: а) на месте, б) в безопорном положении с места и с разбега, в) броски теннисных мячей через сетку, г) удары по подвешенному мячу, д) удары с собственного подбрасывания с места и с разбега, е) удары с передачи партнера, ж) нападающие удары из зоны 4 в зону 5, с учетом их результативности;

3. Подводящие упражнения с применением: а) тренажера «наклонная сетка» и б) тренажера для совершенствования силы нападающего удара, предложенных А. Г. Фурмановым [1984];

4. Упражнения для совершенствования техники прямого нападающего удара: а) нападающие удары продолжительностью 15 мин., с интенсивностью 5 - 6 уд/мин., б) удары из зоны 4 (2) продолжительностью 15 мин, с интенсивностью 7 - 8 уд/мин., в) удары продолжительностью 3 мин., с интенсивностью 10 - 12 уд/мин., пауза отдыха между сериями 2 - 3 мин., количество повторений 3 - 6 раз в занятии, г) удары продолжительностью 30 с, с интенсивностью 5 - 6 ударов за 30 с, паузы отдыха между сериями 1 -1,5 мин., количество повторений 6 - 8 раз в занятии.

Экспериментальная и контрольная группы тренировались в одинаковых условиях, с одной и той же продолжительностью занятий. Занятия проводились три раза в неделю, продолжительностью 2 часа, на протяжении 3-х месяцев. В учебно-тренировочном процессе волейболистов контрольной группы применялись имитационные упражнения без мяча и подводящие упражнения с мячом, но без применения приборов срочной информации, тренажеров и целенаправленных физических упражнений. В конце педагогического эксперимента вновь были зарегистрированы ускорения центра масс кисти ударной руки при выполнении прямого нападающего удара.

С целью формирования устойчивого двигательного навыка ударного движения испытуемым экспериментальной группы предлагалось выполнять следующие упражнения:

1. Упражнения с мячом с фиксированной амплитудой: а) удар по подвешенному мячу с укороченного расстояния; б) удар по мячу с собственного подбрасывания, с укороченного расстояния; в) из зоны подачи в дальние и ближние зоны; г) удары в конкретные зоны по заданию.

2. Подводящие упражнения с применением ограничителей на сетке по вертикали и по горизонтали, с применением приборов (метод – «Тахо» – быстро, «Скопия» – смотрю) срочной информации.

3. Упражнения для совершенствования техники верхней прямой планирующей подачи: а) выполнение подач продолжительностью 3 мин., с интенсивностью 15 - 18 уд/мин., пауза отдыха между сериями 1 мин., количество повторений 3 - 8 в занятии; б) выполнение подач продолжительностью 10 мин. с интенсивностью 10 - 12 подач в минуту.

В процессе исследования все применяемые средства и методы нами строго контролировались и фиксировались в дневнике исследователя и записывались в видеокамеру.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Биомеханическая структура техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи

Результаты киносъемки показывают, что полученные в наших исследованиях, дают представление о внешней картине изучаемых движений, которые согласуются с данными многих авторов [1, 11, 22]. При выполнении прямого нападающего удара движения состоят из трех фаз: подготовительной (разбег, прыжок, замах), основной (ударное движение), заключительной (снижение и приземление).

У волейболистов высокой квалификации при разбеге наблюдаются более высокие показатели ускорений центра, масс кисти ударной руки и ОЦМ, чем у волейболистов 2-го разряда. Сравнение экспериментальных данных волейболистов-мастеров и волейболистов-разрядников указывают, что наиболее эффективными являются показатели ускорений по вертикальной составляющей, характеризующиеся широким диапазоном вариативности ($V = 17,6 - 37,5 \%$). Полученные результаты согласуются с данными, приведенными в исследованиях [17].

Отталкивание от опоры начинается с маховых движений рук еще до активного разгибания ног. При этом ОЦМ, вследствие сгибания ног, продолжает смещаться вниз и оказывается выведенным за площадь опоры. Увеличение опорных реакций зависит от наращивания ускорений с использованием реактивных сил маха руками. Эти сопутствующие движения способствуют значительному повышению высоты прыжка.

Замах является подготовительной фазой для выполнения удара по мячу и представляет собой движение в сторону, противоположную направлению предстоящего удара. Отведение ударной руки для замаха создает необходимые условия для подготовки мышц, участвующих в ударе, мощное напряжение и сокращение которых способствует значительной концентрации усилий в

момент удара. Различия средних ускорений центра масс кисти ударной руки статистически достоверны ($P < 0,001$). Вместе с тем, у волейболистов высокой квалификации наблюдается более узкий диапазон вариативности ускорений в основной фазе прямого нападающего удара.

Обнаружено, что при высоком уровне технического мастерства, возрастает эффективность решения управленческих задач движения, «волна» ускорений ударной руки по всем трем составляющим характеризуется расчлененностью, указывающей на высокую согласованность рецепторных и эффекторных процессов нервной системы, осуществляющей поиск и коррекцию оптимального варианта движения, что согласуется с работами Н. А. Бернштейна [1947, 1966].

Как следует из данных киносъемки, после удара по мячу тело волейболиста опускается вперед-вниз. Спортсмен приземляется на согнутые ноги, туловище несколько наклонено вперед.

В процессе выполнения физических упражнений положение тела спортсмена в пространстве постоянно изменяется. Поэтому движения при выполнении прямого нападающего удара в значительной степени обуславливаются положением тела волейболиста в пространстве. Показатели изменения суставных углов нижней толчковой и верхней ударной конечностей при разбеге характеризуются большей длительностью у волейболистов высокой квалификации и различной величиной изменения суставных углов.

Активное разгибание ног во всех суставах завершается упругим отталкиванием от опоры. Одинаково, показатели изменения суставных углов обуславливаются уровнем спортивной квалификации. Так, у волейболистов высокой квалификации угол сгибания толчковой ноги в коленном суставе вокруг фронтальной оси больше на 12° , тазобедренном - на 4° и суставе стопы - на 3° больше.

При выполнении замаха показатель суставного угла в локтевом суставе у волейболистов-мастеров вокруг фронтальной оси равен $54 \pm 1,71^\circ$, у волейболистов-разрядников - $59 \pm 2,01^\circ$; движение кисти (относительно

предплечья), соответственно $44 \pm 1,33^\circ$ и $36 \pm 1,1^\circ$; в плечевом суставе - $145 \pm 3,95^\circ$ и $154 \pm 4,16^\circ$.

При ударе по мячу ударная рука разгибается в локтевом суставе. Угол в локтевом суставе при этом у волейболистов высокой квалификации на 5° меньше, чем у волейболистов 2-го разряда; в суставе кисти - соответственно на 7° , в плечевом суставе - на 10° . Следовательно, в момент удара происходит сгибание в суставе кисти ударной руки почти с полным ее выпрямлением в локтевом суставе.

Одновременно и выполнение этой фазы за более короткий интервал времени, чем у волейболистов 2-го разряда, указывает на более высокую степень управления дистальными звеньями (кисть) спортсменов-мастеров.

В результате проведенных экспериментов установлено, что при выполнении прямого нападающего удара биокинематические цепи нижних конечностей находятся в условиях сложного взаимодействия с опорой. У волейболистов высокой квалификации при выполнении отталкивания опорные усилия в области носка левой ноги на $23,6$ Кг. больше, чем у волейболистов 2-го разряда, а в области пятки - опорные усилия больше на $26,8$ Кг. Опорные усилия волейболистов-мастеров в области носка правой ноги больше на $13,1$ Кг, а в области пятки - на $17,8$ Кг. Время контакта с опорой у волейболистов высокой квалификации несколько больше ($P < 0,05$), чем у волейболистов 2-го разряда, что способствует увеличению прыжка. Важное значение для увеличения высоты прыжка при отталкивании имеют величины опорных усилий, которые существенным образом обуславливаются гармонической взаимосвязью передачи импульса силы по звеньям тела. И как итог, они отражаются в высоте подъема ОЦМ. С другой стороны они также находятся в зависимости от веса тела спортсмена. Полученные результаты согласуются с данными, приведенными в исследованиях [11,20,24].

Наблюдаемые различия в технике выполнения прямого нападающего удара по данным экспертной оценки имеют достоверные различия по большинству показателей у спортсменов высокой квалификации и спортсменов

2-го разряда. Можно думать, что выполнение этого двигательного действия обеспечивается и различным уровнем состояния нервно-мышечной системы у волейболистов-мастеров и волейболистов 2-го разряда. Удар по мячу характеризуется мгновенностью выполнения двигательного действия и осуществляется в микро интервалах времени за счет предварительного обеспечения последовательного напряжения мышц ударной руки. Эти закономерности подтверждаются исследованиями и в других видах спорта [2, 12, 25].

Визуальный анализ показал, что для спортсменов-мастеров в большой мере присущ баллистический режим работы мышц.

В качестве контроля за функциональным состоянием организма волейболистов нам служили показатели внешнего дыхания и частоты сердечных сокращений. Предварительно эти показатели регистрировались нами в спокойном состоянии, а затем - после общепринятой разминки.

Определялась результативность выполнения прямого нападающего удара из зоны 4 в зону 5: у волейболистов высокой квалификации $97,1 \pm 2,78$ %, а у волейболистов 2-го разряда - $92,0 \pm 4,16$ %.

Кроме того, с помощью вышеперечисленных методов регистрировались биомеханические характеристики при выполнении верхней прямой планирующей подачи.

Материалы визуальной оценки показывают внешнюю картину выполнения этих движений, которые состоят из трех фаз: подготовительной (замах), основной (ударное движение) и заключительной (последствие). В подготовительной фазе волейболист подбрасывает мяч левой рукой, одновременно отводя правую руку, согнутую в локтевом суставе назад в сторону. Правая опорная нога при этом сгибается в коленном суставе, волейболист смещает туловище вперед, перенося вес тела на левую ногу. В этот момент правая рука с нарастающей скоростью движется навстречу мячу. Сравнение экспериментальных данных волейболистов различной квалификации указывает, что наибольшие показатели ускорений наблюдаются

по сагиттальной составляющей. Таким образом, при замахе характерно ускоренное движение руки до выполнения удара по мячу. У волейболистов высокой квалификации характерны более высокие показатели ускорений, по сравнению с волейболистами 2-го разряда.

В основной фазе ударная рука движется навстречу мячу с нарастающим ускорением, туловище волейболиста смещается вперед. Ускорения при ударе по мячу достигают наибольших величин, особенно по сагиттальной составляющей - $12,1 \pm 0,37$. Полученные нами данные согласуются с результатами, приведенными в аналогичных исследованиях [11, 15].

По данным фотографии угол сгибания в локтевом суставе вокруг фронтальной оси при выполнении замаха у волейболистов высокой квалификации на 8° меньше, чем у волейболистов 2-го разряда. Различия средних статистически достоверны ($P < 0,01$). Угол сгибания кисти выше у опытных спортсменов. В плечевом суставе у волейболистов высокой квалификации угол сгибания также больше на 9° . При ударе по мячу происходит разгибание руки в локтевом суставе вокруг фронтальной оси - до 23° , сгибание в суставе кисти - до 40° и в плечевом суставе - до 155° . У волейболистов же 2-го разряда эти показатели значительно ниже.

При выполнении удара по мячу волейболист смещает туловище вперед, перенося вес тела на левую ногу. Опорные усилия в области носка левой ноги у волейболистов-мастеров на 9,8 Кг., больше, чем у волейболистов-разрядников, а в области пятки - на 6,8 Кг. У волейболистов высокой квалификации опорные усилия в области носка правой ноги на 6,7 Кг. больше, а в области пятки - на 4,9 Кг., чем у волейболистов-разрядников.

Увеличение напряжения мышц наблюдалось в те моменты движения, когда разгоняются звенья ударной руки. Однако, в следующее мгновение звенья движутся уже преимущественно под влиянием возрастающих сил инерции, что сопровождается при этом уменьшением электрической активности соответствующих мышц до того момента, когда требуется затормозить движение звена.

Определялась результативность подач у волейболистов-мастеров, которая характеризовалась следующими показателями: в зону I - $96,6 \pm 2,78$ %, в зону 6 - $98,6 \pm 3,34$ %, в зону 5 - $94,0 \pm 2,78$ %. У волейболистов-разрядников эти данные составляли: в зону 1 - $93,3 \pm 3,19$ %, в зону 6 - $96,0 \pm 2,89$ %, в зону 5 - $91,3 \pm 2,78$ %.

Таким образом, получены данные, показывают, что техника выполнения прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи в наибольшей степени зависит от уровня спортивной квалификации.

3.2. Влияние различных физических нагрузок на технику основных атакующих приемов в игре волейбол

В связи с тем, что в научно-методической литературе остается малоизученным вопрос о характере изменения биомеханических характеристик техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи под влиянием различных физических нагрузок, мы провели настоящее исследование, чтобы выяснить, как воздействуют физические нагрузки на технику основных атакующих приемов в игре волейбол.

Педагогические наблюдения над соревновательной деятельностью сборной команды города Тольятти и спортсменов 2-го разряда, а также статистический анализ данных позволили разработать три основных модели физических нагрузок («А» - с малой, «Б» - средней, «В» - большой интенсивностью), адекватно отражающих общую направленность и специфику реальных физических нагрузок современного волейбола. При разработке моделей мы ставили перед собой цель оказать специальное физическое воздействие на двигательный аппарат волейболиста и определенным образом организованную структуру его движений, абстрагировавшись от условий игры (табл. 1).

В связи с тем, что специфика игровой деятельности волейболистов не дает возможности достаточно точно учитывать и дозировать физические

нагрузки, проблема исследования их влияния на технику крайне затруднена. Поэтому, основой создания моделей явилось определение функционального подобия, согласно данных специальной литературы [4,6,11,13], и определение технического (двигательного подобия), основанного на собственных педагогических наблюдениях за частотой повторения нападающих ударов и подач в официальных играх. Данные модели строились по принципу сохранения постоянного объема применяемых физических нагрузок (по 30 ударов и подач) с изменяющейся интенсивностью их выполнения. Нападающие удары выполнялись из зоны 4 в зону 5. Поддачи выполнялись в зоны 1, 6, 5 - по 10 в каждую зону. Определялась результативность ударов и подач в заданные зоны при выполнении каждой из трех моделей.

Анализ полученных результатов исследования воздействия различных физических нагрузок (модель «А» и «Б») показал, что они не оказывают существенного влияния на технику исследуемых приемов игры в волейбол. Сравнительная характеристика результатов исследования после разминки с результатами, полученными после исследования воздействия моделей «А» и «Б», показала недостоверность различий между ними ($P > 0,05$).

После выполнения физических нагрузок модели «В» как при разбеге, так и при отталкивании наблюдалось уменьшение ускорений, что в большей мере выражено у волейболистов-разрядников. Кроме того, обнаружена важная особенность в изменении траектории ОЦМ тела волейболистов высокой квалификации перед отталкиванием, что выражалось в увеличении пути траектории ОЦМ при интенсивной физической нагрузке. Эта особенность, по нашему мнению, позволяет в конечном итоге увеличить высоту прыжка при выполнении прямого нападающего удара. Следовательно, большой игровой опыт и высокий уровень организации в системе движений волейболистов-мастеров приводит к экономизации и большей эффективности выполнения действия на фоне утомления.

Критерии физических нагрузок на технику основных атакующих приемов в игре волейбол

Виды нагрузок	Наименован. моделей	Критерии функционального подобия				Критерии двигательного подобия			
		ЧСС		Частота дыхания		к-во ударов за 1 мин			
		реальные условия	модель	реальные условия	модель	нападающий удар		подача	
						реальные условия	модель	реальные условия	модель
Малая «А»		115±10	120±5	16±2	18±2	1	2	1	2
Средняя «Б»		145±10	150±5	23±4	25±2	2	4	2	3
Большая «В»		190±10	195±5	40±10	45±5	5	10	4	6

После выполнения нападающих ударов с большой интенсивностью уменьшились и показатели ускорений центра масс кисти ударной руки, а из этого следует, что уменьшается и сила ударов. Кроме этого, наблюдалось увеличение угла сгибания в локтевом суставе, уменьшение его в суставе кисти и коленном суставе вокруг фронтальной оси.

Таким образом, большая интенсивность выполнения упражнений приводит к ухудшению управления дистальными звеньями ударной руки, что сказывается, в конечном итоге, на снижении эффективности выполняемого действия.

У волейболистов высокой квалификации при отталкивании опорные усилия в области носка и пятки левой ноги уменьшаются на 27,4 и 21,3 Кг. У волейболистов 2-го разряда эти показатели, соответственно меньше на 39,8 и 27,6 Кг. Опорные усилия в области носка и пятки правой ноги уменьшаются на 12,8 и 19,1 Кг., а у волейболистов-разрядников соответственно на 26,4 и 24,5 Кг. Кроме этого, как у волейболистов высокой квалификации, так и у волейболистов 2-го разряда уменьшается время полета, что говорит об уменьшении высоты прыжка.

Как показали исследования, уменьшаются и показатели мышечного тонуса. Величина этих изменений может служить одним из объективных критериев функционального состояния нервно-мышечного аппарата волейболистов различной квалификации в ходе учебно-тренировочного процесса.

Несмотря на уменьшение ускорений звеньев тела, изменение суставных углов, силы опорных реакций, уменьшение мышечного тонуса, наблюдается увеличение амплитуды биопотенциалов и увеличение длительности биоэлектрической активности мышц. Изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы рассматриваются как наиболее интегративные показатели функционального состояния организма. У волейболистов низкой квалификации, по сравнению с волейболистами-мастерами, эти изменения более существенны.

Интенсивные физические нагрузки оказывают воздействие и на точность выполнения прямого нападающего удара.

Под воздействием физических нагрузок модели «В» происходят изменения и в технике верхней прямой планирующей подачи, которые отличаются специфичностью, специфичностью, по-видимому, с меньшими энергетическими затратами спортсменов при выполнении этого приема. Оказалось, что при незначительных отклонениях в биодинамической структуре подачи, в этих условиях становятся заметными изменения в элементах биокинематической структуры, что в результате приводит к снижению точности в реализации финальных действий спортсменов.

Таким образом, исследование техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи с учетом воздействия различных физических нагрузок позволило получить: конкретные данные особенностей координационной структуры изучаемых приемов; последовательность движений отдельных биозвеньев тела волейболистов; их ускорения: диапазон изменения угловых характеристик в суставах ударной руки и толчковой ноги; величину максимальных вертикальных составляющих реакции опоры; характер электрической активности и мышечного тонуса - в отдельных фазах прямого нападающего удара и в верхней прямой планирующей подачи.

Для контроля за последствием физических нагрузок нам служили показатели частоты внешнего дыхания и частоты сердечных сокращений, которые являлись отражением реакции организма волейболиста на выполненную работу.

Выявленные изменения в технике основных атакующих приемов являются объективной основой и необходимой предпосылкой для разработки средств и методов двигательного совершенствования в учебно-тренировочном процессе волейболистов.

3.3. Исследование средств и методов избирательных педагогических воздействий при совершенствовании техники игры волейбол

Проведенные исследования позволили установить, что прямой нападающий удар с максимальным ускорением центра масс кисти ударной руки выполняется из зоны 4 в зону 5 и из зоны 2 в зону 1.

Получены достоверные различия между показателями ускорений центра масс кисти ударной руки в экспериментальной группе в конце педагогического эксперимента относительно вертикальной составляющей ($P < 0,01$). В контрольной же группе показатели ускорений в начале и в конце трехмесячного педагогического эксперимента не имели достоверных различий ($P > 0,05$). Не менее важно указать, что в процессе длительного педагогического эксперимента зарегистрированы достоверные качественные улучшения техники прямого нападающего удара, которые выражены в повышении результативности ударов из зоны 4 в зону 5. В данном эксперименте испытуемые обеих групп выполняли по 30 ударов в начале и в конце педагогического эксперимента. Результативность прямого нападающего удара представлена в таблице 2.

Таблица 2

Результативность выполнения прямого нападающего удара из зоны 4 в зону 5.

Группы	В начале педагогического эксперимента	В конце педагогического эксперимента
Экспериментальная	92,2 ± 2,78 %	95,4 ± 3,34 %
Контрольная	92,4 ± 3,190 %	92,9 ± 2,78 %

Анализируя данные результативности нападающих ударов, можно сделать вывод, что в конце педагогического эксперимента испытуемых экспериментальной группы улучшили выполнение заданного приема на 3,2 %, по сравнению с контрольной - 0,5 %.

Таким образом, использование в учебно-тренировочных занятиях исследованной нами методики выполнения упражнений дает возможность в решающих партиях игры стабилизировать двигательные действия, что в конечном итоге может решить исход состязаний,

Известно, что реализация тактики затруднения приема мяча с подачи путем чередования их в дальние [1, 6, 5] и ближние зоны [4, 3, 2] позволяет повысить эффективность применяемых подач. Очевидно, совершенствование техники верхней прямой планирующей подачи в дальние и ближние зоны площадки осуществляется за счет изменения амплитуды движения и прилагаемого в ударном движении ускорения.

Таблица 3

Результативность выполнения верхней прямой планирующей подачи

Группы	В начале педагогического эксперимента		В конце педагогического эксперимента	
	Ближние	Дальние	Ближние	Дальние
Экспериментальная	94,1±2,98 %	96,2±2,57 %	96,3±2,78 %	97,5±2,34 %
Контрольная	94,2±2,78 %	96,5±2,34 %	94,5±3,19 %	96,7±2,57 %

По окончании педагогического эксперимента вновь регистрировались ускорения центра масс кисти ударной руки при выполнении подач. Получены статистически значимые различия между показателями ускорений в начале педагогического эксперимента и в его конце ($P < 0,001$).

Применение приборов срочной информации, тренажеров и целенаправленных физических упражнений дает возможность повысить результативность подач в конкретные зоны площадки у волейболистов экспериментальной группы.

Выполнялось по 10 подач в каждую из зон. У волейболистов экспериментальной группы наблюдалось качественное улучшение результативности - на 1,2 %, у волейболистов контрольной группы - 0,3 % (таблица 3).

Подводя итоги проведенного педагогического эксперимента, можно констатировать, что выполнение основных атакующих приемов на фоне утомления с помощью средств, обеспечивающих сохранение устойчивости навыка и оперативного индивидуального контроля, позволяет качественно улучшить выполнение этих приемов техники игры в волейбол. Кроме этого, выполнение движений с применением приборов срочной информации, тренажеров и целенаправленных физических упражнений создают возможности получения существенных сдвигов в биомеханической структуре этих движений, что по данным педагогического эксперимента сопровождалось улучшением их техники. Данные педагогического эксперимента позволяют считать, что повышение технического уровня волейболистов определяется факторами, которые обеспечивают систематический контроль со стороны тренера за изменением техники прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи, учитывают конкретные цели учебно-тренировочного процесса и те преимущественные задачи, которые необходимо решить в данном занятии, а также индивидуальные особенности волейболистов. Данный вывод подтверждают работы [А.В. Ивойлова, 1974, А.Г. Айриянца, 1978 и др.].

В заключение исследования хотим, отметить, что при высоком уровне технического мастерства возрастает эффективность решения управленческих задач движения, «волна» ускорений ударной руки по всем трем составляющим характеризуется расчлененностью, указывающей на высокую

согласованность рецепторных и эффекторных процессов нервной системы, осуществляющей поиск и коррекцию оптимального варианта движения.

Анализ мышечной активности позволил выявить один из механизмов управления финальным движением кисти, блокирование ряда степеней свободы конечности (сгибательное движение в сагиттальной плоскости вокруг фронтальной оси плечевого сустава; разгибательное движение вокруг сагиттальной оси в сагиттальной плоскости локтевого сустава, сгибательное движение вокруг фронтальной оси в сагиттальной плоскости), резким переходом мышечных групп на изометрический режим напряжения, что подтверждается соответствующим крутым нарастанием тонуса и изменением характера биоэлектрической активности мышц.

Педагогические наблюдения над соревновательной деятельностью команд высшей лиги класса «А» и спортсменов второго разряда, а также статистический анализ данных позволили нам разработать три основных модели физических нагрузок («А» - с малой, «Б» - средней, «В» - большой интенсивностью), адекватно отражающих общую направленность и специфику реальных физических нагрузок современного волейбола. При построении моделей использовался принцип двигательного подобия элементов техники, сохранения постоянного объема физических нагрузок и изменении интенсивности их выполнения. Результаты применения данных моделей, полученные в ходе выполнения запланированных экспериментов, показали их теоретическую и практическую перспективность.

Физические нагрузки с относительно малой и средней интенсивностью (модели «А», «Б») не оказывают существенного воздействия на технику прямого нападающего удара. Нагрузки большой интенсивности (модель «В») вызывают выраженную перестройку в структуре нападающего удара. В результате их воздействия отмечается снижение показателей ускорений движений большинства биозвеньев тела, уменьшение опорных реакций, различного рода искажения в динамике суставных экскурсий, снижение

тонуса, увеличение амплитуды биопотенциалов и длительности электрической активности мышц конечностей.

Установлено, что изменения в технике верхней прямой планирующей подачи под воздействием интенсивных физических нагрузок (модель «В») отличаются специфичностью, связанной, по-видимому, с меньшими энергетическими затратами спортсменов при выполнении этого приема. Оказалось, что при незначительных отклонениях в биодинамической структуре подачи в этих условиях становятся более заметными изменения в элементах биокинематической структуры, что в результате приводит к снижению точности в реализации финальных действий спортсменов.

Комплексный подход с использованием биомеханических методов качественной оценки техники основных атакующих приемов в волейболе позволяет осуществить на практике системное управление учебно-тренировочным процессом при помощи избирательных педагогических воздействий, ведущих к достижению высоких результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном волейболе техника прямого нападающего удара характеризуется наличием трех фаз движений с вариативной кинематикой ($V = 17,3 \pm 37,5 \%$) и динамикой ($V = 21,2 \pm 29,9 \%$) разбега; с максимумом вертикальных составляющих опорных реакций при отталкивании: в области носка левой ноги - $157,0 \pm 4,16$ Кг., в области пятки - $143,0 + 5,16$ Кг., в области носка правой - $119,4 \pm 3,97$ Кг, в области пятки - $126,1 \pm 3,97$ Кг.; с ускорением ОЦМ по вертикальной составляющей в пределах $2,73 \pm 0,08$ §., по фронтальной - $2,26 \pm 0,07$ §., по сагиттальной - $1,83 \pm 0,05$ §.; с амплитудой экскурсии руки при ударном движении в плечевом суставе вокруг фронтальной оси - $140 \pm 4,02^\circ$; с максимальным ускорением центра масс кисти по вертикальной составляющей $15,7 \pm 0,44$ §.;

Техника верхней прямой планирующей подачи на данном этапе развития волейбола также характеризуется наличием трех фаз движения с наиболее широко амплитудными перемещениями в области верхних конечностей; с максимальным ускорением в завершающей фазе движения по сагиттальной составляющей - $12,1 \pm 0,37$ §.; угла сгибания в локтевом суставе ударной руки $23 \pm 0,75^\circ$; опорных реакций в области: носка левой ноги - $106,2 \pm 3,34$ Кг., в области пятки - $8,4 \pm 3,19$ Кг., в области носка правой - $103,4 \pm 3,57$ Кг., в области пятки - $75,1 \pm 2,78$ Кг.

Педагогические наблюдения показали, что выявленные в процессе экспериментов закономерности изменения в технике прямого нападающего удара и верхней прямой планирующей подачи являются объективной основой и необходимой предпосылкой для разработки средств и методов двигательного совершенствования в учебно-тренировочном процессе волейболистов высокой квалификации.

В целях снижения, отдаления или ликвидации негативных воздействий больших физических нагрузок на структуру техники прямого нападающего удара нами рекомендованы два основных вида педагогических средств:

– комплексы специальных подготовительных упражнений, воздействующих на системы, обслуживающие аппарат движений волейболистов, обеспечивающие стабильность реализации биодинамических параметров техники;

– тренажеры на базе метода срочной информации о биокинематических характеристиках движений с применением соответствующих технических средств.

Для обеспечения достаточно эффективного совершенствования волейболистов в технике верхней прямой планирующей подачи с учетом факторов воздействия физических нагрузок нами также рекомендованы в учебно-тренировочный процесс ряда команд высшей лиги класса «А» технические средства, позволяющие совершенствовать, прежде всего, биокинематическую, биодинамическую и координационную структуру этого приема в направлении ее стабилизации и помехоустойчивости в условиях соревновательной деятельности.

Быстрота и точность реагирования на комплексные раздражители, определяемые по традиционной методике окончанию педагогического эксперимента были в экспериментальных группах выше, чем в контрольных. Так, в экспериментальной группе девочек они составили 0,84 сек., и 2,3 в группе мальчиков – 0,70 сек и 1,4. В контрольных группах показатели быстроты и точности реагирования были соответственно 1,06 сек и 2,7 и 0,79 сек и 1,8 ($P < 0,05$).

Наибольшее воздействие на функциональную систему точностных движений оказывает комплексное действие помех (например, шум и утомление), при этом снижаются как качественные, так и количественные ее показатели.

При совершенствовании техники прямого нападающего удара следует:

– концентрировать тренировочные средства на выработку у занимающихся достаточно стабилизированной структуры движений при разбеге;

– для наилучшей адаптации спортсменов к реальным условиям выполнения нападающего удара необходимо чередовать несколько вариантов отталкивания от опоры: с одного, двух и трех шагов разбега, что позволит своевременно подготовиться к эффективному прыжку в постоянно изменяющихся игровых ситуациях;

– в целях увеличения высоты прыжка, для создания максимальных значений вертикальных составляющих опорных реакций, необходимо использовать специальные прыжковые упражнения с дополнительным отягощением в области тазового пояса от 5 % до 8 % собственного веса тела;

– для формирования устойчивого навыка ударного движения необходимо выполнять нападающие удары с интенсивностью не ниже 10 уд./мин., по 3 - 4 серии в занятии, длительностью до 3 мин. каждая. Критерием контроля для начала выполнения серий является показатель пульса в 120 - 125 уд/мин.

3. В процессе технического совершенствования верхней прямой планирующей подачи необходимо:

– специальными тренировочными средствами обеспечить доведение до уровня автоматизма навыка блокирования, степеней свободы движений ударной руки в плечевом, локтевом суставе и что особенно важно - в суставе кисти;

– в тренировочных занятиях выполнять подачи с интенсивностью 10 - 12 подач в минуту, продолжительностью не менее 10 минут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айрапетянц Л. Р., Годик М. А. Спортивные игры. – М.: ФиС, 2006, - 156 с.
2. Айриянц А.Г. Волейбол. // учеб. для ифк. М.: ФиС, 2006, - с. 269.
3. Донской Д. Д., Зацюрский В. М. Биомеханика. М., ФиС, 1979, 244 с.
4. Железняк Д. С. Подготовка юного волейболиста - М.: ФиС, 2001. - 216 с.
5. Железнова Д. С. Уроки гандбола. - М.: ФиС, 2005, - 198 с.
6. Игнатьева И.В. Гандбол. // Очерки по биомеханике и методике тренировки. М.: ФиС, 2011. – с. 145.
7. Калинин Г.В. Антиципация ударов в волейболе. – М., ФиС, 2008 113 с.
8. Коломейцев Ю.А. Взаимоотношения в спортивной команде. М.: ФиС, 2004, - 91 с.
9. Коваленко В.А. Средства и методы психологической подготовки гандболистов. В сб.: спортивные игры. М.: ФиС, 2007, с. 22-29.
10. Клещев Ю.Н. Волейбол. // учеб. для ифк. М.: Фис, 2004, - с. 263.
11. Кон И.С. Открытие "Я". М.: ФиС, 2001, 156 с.
12. Косарев П.Б. Специальная физическая подготовка волейболиста. М.: ФиС, 2009, - 189 с.
13. Карпман В.Л. Спортивная медицина. – М., ФиС, 1988, - 246 с.
14. Коц Я.М. Спортивная физиология. М.: ФиС, 1987, - 277 с.
15. Карпман В.Л. Тесты в спортивной медицине. М.: ФиС, 1994, - 189 с.
16. Мартиросов А.В., Туманян С.К. Телосложение и спорт. – М., ФиС, 1987, - 128 с.
17. Сирис П.З., Левадо М.С. Отбор и прогнозирование в спорте. – М., ФиС, 2007, - 137 с.
18. Степанов Г.Ф. Совершенствование технико-тактического мастерства волейболистов. ТиПФК, 3/2009, с. 15-17.

19. Степанов Г.Ф., Годик М.А. Контроль за координационной сложностью нагрузки в волейболе. ТиПФК, №1/ 2008, с. 15-17.
20. Сергеев П.А. Юный волейболист. – М., ФиС, 2006, 91 с.
21. Сучилин А.А. Совершенствование системы подготовки волейболистов на этапе углубленной спортивной специализации //Теория и методика физ. культуры. – 2007. - №5. – с. 11-13.