

В.П. ГУБА, А.А. ШАМАРДИН

# **КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ** интегральной функциональной **ПОДГОТОВЛЕННОСТИ** **ФУТБОЛИСТОВ**

Монография



---

Москва 2015

УДК 796/799  
ББК 75.578  
К63

**Рецензенты:**

**А. В. Лексаков** – кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой теории и методики футбола Российского  
государственного университета физической культуры, спорта,  
молодежи и туризма, технический директор и председатель  
комитета по тренерским квалификациям РФС;

**В. К. Непомнящий** – заслуженный тренер России,  
советник президента ПФК ЦСКА (Москва)  
по спортивным вопросам

**Губа В. П., Шамардин А. А.**

К63

Комплексный контроль интегральной функциональной  
подготовленности футболистов: монография / В. П. Губа,  
А. А. Шамардин. – М. : Советский спорт, 2015. – 284 с. : ил.

ISBN 978-5-9718-0734-6

В монографии рассматриваются вопросы комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов. В частности, раскрываются теоретико-методические и медико-биологические основы комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов. Дается обоснование общих основ и дифференцированных методик комплексного контроля подготовленности футболистов. В монографии рассматривается проблема восстановления в процессе спортивной тренировки, направленная на повышение уровня физической работоспособности футболистов.

Монография предназначена для преподавателей, тренерского состава, аспирантов и студентов институтов физической культуры.

**УДК 796/799  
ББК 75.578**

ISBN 978-5-9718-0734-6

© Губа В. П., Шамардин А. А., 2015  
© Оформление. ОАО «Издательство  
«Советский спорт»», 2015

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Достижение высоких спортивных результатов в современном футболе немыслимо без систематического контроля подготовленности спортсменов на протяжении многолетней спортивной тренировки. В настоящее время добиться высокого спортивного результата за счет приоритетно высокого отдельного вида подготовленности (физической, технической, технико-тактической, психологической) практически невозможно. Основным предметом комплексного контроля в среде как отечественных, так и зарубежных специалистов является изучение интегральной функциональной подготовленности. Этот термин обуславливает координацию и реализацию различных систем организма: дыхательной и сердечно-сосудистой, а также опорно-двигательного аппарата, характеризующих функциональную подготовленность спортсменов, которые являются объединяющей структурой, обеспечивающей достижение высоких спортивных результатов в соревновательной деятельности.

Следует отметить, что если в теории и методике футбола вопросы комплексного контроля достаточно широко освещены с позиции определения показателей технической, физической, технико-тактической и функциональной подготовленности в трудах различных специалистов, то вот медико-биологические, общепедагогические и дифференцированные методики контроля интегральных функциональных возможностей спортсменов и их особенности затронуты не достаточно подробно.

Весьма примечательным является тот факт, что в настоящий момент достаточно бурно развиваются различные инновационные технологии в оценке подготовленности и способностей спортсменов с учетом как инструментальных, так и медико-биологических методик, которые позволяют получить информацию о комплексном состоянии спортсмена и его готовности к участию как в тренировочном, так и соревновательном процессах.

При этом характерно, что знание индивидуальных особенностей спортсменов обеспечивает получение наиболее объективной информации о интегральных функциональных возможностях футболистов, что в свою очередь позволяет эффективно управлять

тренировочным процессом и осуществлять оптимальный подбор тренировочной нагрузки и средств подготовки, которые обеспечивают возможность достижения высоких спортивных результатов в ходе ключевых соревновательных стартов.

В связи с этим в представленной монографии подробно освещены результаты научных исследований специалистов в области футбола и на этой основе даются методические рекомендации по повышению уровня интегральной функциональной подготовленности футболистов.

Содержание монографии базируется на трудах ведущих отечественных специалистов в области оценки развития растущего организма (С.В. Хрущев, В.П. Чтецов, И.И. Бахрах, Р.Н. Дорохов), детско-юношеского спорта (В.П. Филин, В.К. Бальсевич, С.В. Хрущев, М.Я. Набатникова, В.Г. Никитушкин, В.П. Губа), теории и методики спортивной тренировки (Н.Г. Озолин, И.П. Ратов, Л.П. Матвеев, В.Н. Платонов, В.В. Кузнецов, Ю.В. Верхошанский), особенностях спортивного отбора и ориентации (В.М. Волков, Н.Ж. Булгакова, В.Б. Шварц, В.П. Губа), спортивной морфологии (В.В. Бунак, Э.Г. Мартиросов, Б.А. Никитюк, Р.Н. Дорохов), теории и методики футбола (М.С. Полишкис, А.П. Золотарев, А.В. Лексаков, А.А. Сучилин, Б.Г. Чирва), особенностях комплексного контроля подготовленности футболистов (М.А. Годик, Е.В. Скоморохов, Г.М. Гаджиев, С.Ю. Тюленьков, В.П. Губа), а также методологических основах функциональной подготовки футболистов (А.И. Шамардин, А.А. Шамардин, И.Н. Солопов).

Предлагаемая специалистам монография является теоретико-методической основой для эффективной организации комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности как юных, так и высококвалифицированных футболистов, обеспечивающих отражение состояния спортсменов в тот или иной период годичного тренировочного цикла и на этой основе варьирование и управление тренировочным процессом.

Безусловно, этот серьезный академический труд будет востребован специалистами и найдет широкое применение как в научном, так и учебно-тренировочном процессах не только тренеров, но и студентов, аспирантов, педагогов.

**В.К. Бальсевич,**  
*доктор биологических наук, профессор,*  
*член-корреспондент РАО*

## **ОТ АВТОРОВ**

Современный специалист – это, прежде всего, эрудированный человек во многих вопросах и не только спортивной науки. Так, при планировании многолетней тренировки тренеру необходимы глубокие биологические и педагогические знания возрастной периодизации для достижения учениками не только высоких спортивных результатов, но и спортивного долголетия, а также для сохранения здоровья по окончании занятий спортом.

Для тренера не важно, в каком периоде находится его подопечный, он должен точно знать: какая из систем, обеспечивающих точность движения, находится в фазе восприимчивости к конкретным тренировочным воздействиям. Правильно оценить биологический возраст можно только при глубоком и правильном понимании индивидуального онтогенеза, закономерностей и механизмов, лежащих в его основе. Важно понять, чем определяется продолжительность каждого периода, выделенного в схеме периодизации.

В системе комплексного контроля с учетом поставленных задач используется широкий арсенал методов исследования основных систем организма, где важнейшую роль играет комплекс методов медико-биологического контроля, позволяющий оценивать функциональное состояние различных систем и прогнозировать резервные возможности организма спортсменов.

В последние годы разработаны и с успехом внедрены в практику научно-медицинского обеспечения подготовки команд многочисленные методы исследования функциональных систем организма, которые позволяют диагностировать нарушения деятельности организма и оперативно оценивать функциональное состояние спортсмена на различных этапах учебно-тренировочного процесса.

При проведении медико-биологического контроля предусматривается проведение тестирующих нагрузок с целью оценки общей работоспособности организма спортсменов и адаптации физиологических функций, выявления факторов, лимитирующих работоспособность «слабых звеньев» обеспечения, и как итог – использование результатов тестирования для оценки общего функционального состояния и резервных возможностей организма спортсменов.

К числу весьма информативных параметров медико-биологического контроля состояния организма футболистов относится тестирование специальной работоспособности.

Для беговых упражнений – это показатели центральной и периферической гемодинамики, энергообеспечения и регуляции функций, а также ряд морфофункциональных параметров, определяющих функциональные возможности и надежность в становлении спортивной формы.

Для сложнокоординационных (дриблинг, удары и др.) – это показатели, характеризующие функциональное состояние нервно-мышечного аппарата, анализаторных систем, устойчивость вестибулярного аппарата и состояние гормонального статуса.

Для скоростно-силовых (борьба за мяч), наряду с показателями, характеризующими функциональное состояние, важен уровень координации движений, состояние регуляторных процессов, морфофункциональные параметры.

К информативным параметрам также относятся динамические функциональные показатели, характеризующие состояние сердечно-сосудистой системы, нервно-мышечного аппарата, центральной нервной системы, анализаторных систем, соотношение мышечной и жировой массы тела, а также пробы и тесты, определяющие уровень адаптационных возможностей тех систем и функций организма, которые являются ведущими в футболе.

Необходимо отметить, что эффективная подготовка современных профессиональных футболистов должна строиться, прежде всего, не с учетом постоянного наращивания объемов тренировочной нагрузки, а на основе умелого варьирования ее интенсивности.

Таким образом, необходимо подчеркнуть, что внедрение в тренировочный процесс комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов создает благоприятные условия для гармоничной и постепенной настройки на работу всех систем организма, снижает возможность перетренировки, позволяет вырабатывать экономичную технику, распределять усилия, хорошо расслаблять мышцы.

Авторы надеются, что данная книга поможет специалистам глубже понять целый ряд вопросов спортивной подготовки в профессиональном футболе, а также применить многие апробированные ими положения на практике дальнейшей работы, учитывая ее эффективность.

В подготовке монографии приняли участие: доктор педагогических наук, профессор В.П. Губа (глава 1 – раздел 1.1–1.4; главы 2, 3 и 5); доктор педагогических наук, доцент А.А. Шамардин (глава 1 – раздел 1.3, 1.4; главы 4–6); кандидат педагогических наук, доцент А.В. Антипов (глава 3 – раздел 3.2).

## ***Список использованных сокращений***

- АД – артериальное давление;
- АТФ – аденозинтрифосфат;
- АДФ – аденозиндифосфат;
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения;
- ВНС – вегетативная нервная система;
- ВР – вариант развития;
- ДМП – дополнительное «мертвое» пространство;
- ДТ – длина тела;
- ЖЕЛ – жизненная емкость легких;
- ИР – интенсивность роста;
- КВ – коэффициент вариации;
- КПД – коэффициент полезного действия;
- КС – координационные способности;
- КТ – коэффициент трансгрессии;
- КЭК – коэффициент экономичности кровообращения;
- МаС – макросомный тип;
- МВ – мышечное волокно;
- МВЛ – максимальная вентиляция легких;
- МеС – мезосомный тип;
- МиС – микросомный тип;
- ММ – мышечная масса;
- МПК – максимальное потребление кислорода;
- МТ – масса тела;
- ОП – общеподготовительный этап;
- ОСД – обследование соревновательной деятельности;
- СП – специально-подготовительный этап;
- СПР – система саркоплазматического ретикулума;
- СТ – строение тела;
- СФП – специальная физическая подготовка;
- ТО – текущее обследование;
- ЦНС – центральная нервная система;
- УКО – углубленное комплексное обследование;
- УМО – учебно-методическое объединение;
- ЧСС – частота сердечных сокращений;
- ЭКО – этапное комплексное обследование;
- ЭЭГ – электроэнцефалограмма.

### *1.1. Основные положения организации комплексного контроля в спорте*

В спортивной деятельности понятие «*контроль*» неразрывно связано с понятием «*управление*», так как эффективно управлять тренировочным процессом можно только на основе информации, а получение ее есть не что иное, как контроль одного или нескольких компонентов, отражающих состояние различных сторон подготовленности спортсмена.

Это достигается с помощью средств и методов комплексного контроля в виде обратных связей между тренером и спортсменом. Таким образом, тренер получает возможность управлять подготовкой спортсменов.

Прежде чем организовывать комплексный контроль подготовленности спортсменов, необходимо иметь четкое представление о его предмете, объекте и цели.

*Предметом контроля* в спорте является процесс подготовки к соревновательной деятельности, состояние различных сторон подготовленности, работоспособность спортсмена.

*Объектом контроля* в спорте является содержание учебно-тренировочного процесса, соревновательной деятельности, состояние различных сторон подготовленности спортсменов (технической, физической, тактической и др.), их работоспособности, возможности функциональных систем.

*Целью контроля* является оптимизация процесса подготовки и соревновательной деятельности с помощью оценки различных сторон подготовленности и основных функциональных систем организма спортсмена.

Реализация цели контроля обусловлена решением ряда частных задач, связанных с оценкой состояния спортсменов, уровня их подготовленности, выполнения рабочих планов и показанных при этом результатов.



Эффективное управление тренировочным процессом обеспечивается за счет рационально подобранной программы комплексного контроля подготовленности спортсменов, которая реализуется в следующих формах работы:

- прогнозирование спортивного результата, необходимого для достижения успеха на разных этапах подготовки;
- анализ и моделирование соревновательной деятельности спортсменов в различных видах легкой атлетики;
- анализ и моделирование различных сторон подготовленности спортсменов;
- анализ, планирование и программирование спортивной тренировки, направленной на достижение запланированных результатов.

Процесс управления подготовкой спортсменов может быть эффективным, если тренер систематически получает информацию о различных сторонах подготовленности тренированности и текущей работоспособности спортсменов, что является основой для обоснования понятия «*комплексный контроль*», который дает представление об интегральной подготовленности спортсменов.

*Комплексный контроль* – это измерение и оценка различных показателей в циклах тренировки с целью определения уровня подготовленности спортсмена (используются педагогические, психологические, биологические, социометрические, спортивно-медицинские и другие методы и тесты).

В настоящее время ввиду большого числа соревнований у спортсменов различной квалификации перспективным направлением комплексного контроля является получение объективной информации в естественных условиях тренировочного процесса, не отвлекая спортсменов от тренировочного процесса, при этом активно используя современные инструментальные технологии в процессе работы комплексных научных групп.

Ретроспективный анализ специальной научно-методической литературы свидетельствует, что широкое внедрение комплексного контроля в практику спортивной подготовки началось в 70–80-е годы XX века, что было обусловлено стремительной коммерциализацией и профессионализацией спорта и стремлением к достижению максимально возможных спортивных результатов в ходе соревновательной деятельности. В этот период времени были сформулированы предмет, цель, методы, средства и понятийный аппарат комплексного контроля, суть которого заключается в оценке основных компонентов: содержания тренировочных нагрузок, функцио-

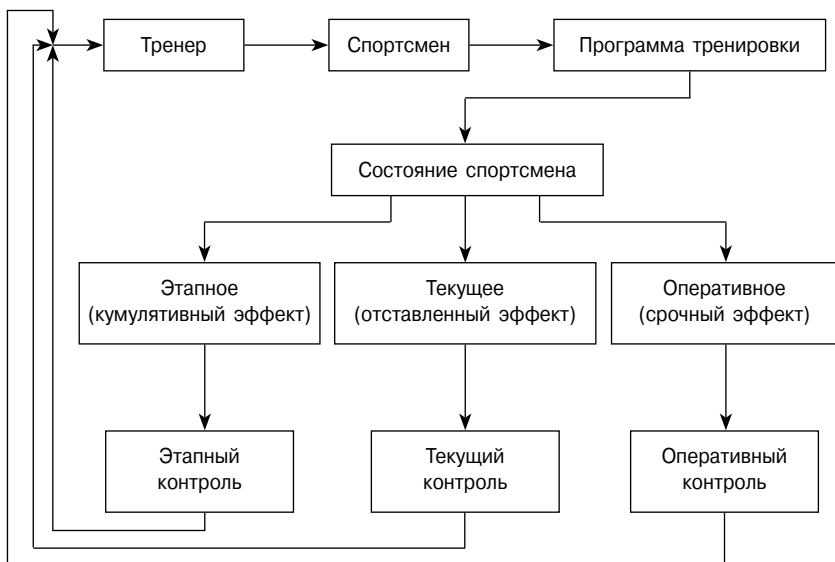
нального состояния, уровня технического мастерства, особенностей соревновательной деятельности и спортивных результатов.

В специальной литературе отражены данные, которые свидетельствуют, что в процессе проведения комплексного контроля рекомендуется использовать специфические показатели, соответствующие особенностям конкретного вида спорта. В связи с этим в процессе комплексного контроля целесообразно:

- осуществлять оценку состояния спортсмена в данный момент;
- сопоставлять результаты обследования с аналогичными показателями, зарегистрированными на предшествующих этапах подготовки;
- сравнивать результаты обследования с соответствующими данными других спортсменов, в том числе с показателями модельных характеристик.

Характерно, что перечисленные мероприятия дают возможность тренеру эффективно планировать тренировочный процесс в течение годичного тренировочного цикла, так как он получает информацию о динамике изменения интегральных показателей подготовленности спортсменов.

Содержание комплексного контроля прежде всего обуславливается эффективной структурой его организации, которая представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Структура организации комплексного контроля

В спортивной практике различают три этапа состояния спортсменов, изменяющегося под влиянием тренировки:

а) *этапное*, которое сохраняется относительно долго в крупных структурных образованиях – этапах многолетней подготовки, макроциклах или периодах. Этапное состояние является следствием кумулятивного, накопительного эффекта тренировочных нагрузок. Примерами такого состояния могут быть спортивная форма, недостаточная тренированность и т.д. Учет перманентного состояния спортсменов необходим при корректировке планов тренировки в годичных циклах, их периодах, т.е. в крупных структурных образованиях тренировочного процесса;

б) *текущее*, изменяющееся под влиянием одного или нескольких занятий, микро- и мезоцикла, отдельных соревнований. Это состояние определяет направленность, характер построения ближайших тренировок и объем нагрузки в них. Информация о текущем состоянии спортсменов используется для коррекции тренировочных нагрузок в микроциклах;

в) *оперативное*, которое изменяется под влиянием отдельных упражнений и их комплексов, программ тренировочных занятий, соревновательных стартов, схваток, поединков и т.п. Данные срочных реакций организма спортсмена на некоторые упражнения позволяют нормировать его нагрузку и отдых в ходе занятий.

Таким образом, при организации комплексного контроля особое внимание уделяют различным типам состояния спортсменов.

Каждый вид контроля осуществляется с помощью всевозможных тестов и показателей, что подтверждается фактами, свидетельствующими о неодинаковой информативности одного и того же теста при различном контроле. Поэтому в теории и практике спорта выделяют следующие виды контроля: этапный, текущий и оперативный, каждый из которых связан с соответствующим типом состояний спортсменов.

*Этапный контроль*, когда оценивается этапное состояние занимающихся, которое является следствием долговременного тренировочного эффекта. Иначе говоря, определяются изменения состояния ученика под влиянием относительно длительного периода тренировочных воздействий и разрабатывается стратегия на последующий период занятий.

*Текущий контроль*, направленный на оценку текущих состояний, как следствие нагрузок серии занятий, тренировочных и соревновательных макроциклов. Например, определяется состояние в течение дня, если проводятся двух- или трехразовые тренировки,

а также производится оценка в микроциклах подготовки результатов контрольных соревнований, динамики нагрузок и их соотношений.

*Оперативный контроль*, когда предусматривается оценка оперативных состояний – срочных реакций организма спортсмена на нагрузки отдельных тренировочных занятий и соревнований. Таким образом, оценивается состояние в процессе занятий и осуществляется оперативная коррекция тренировочного воздействия.

Это обусловлено следующими реакциями организма на тренировочные нагрузки:

- *кумулятивными*, являющимися результатом систематических и длительных занятий спортом;
- *отставленными* – итогом следовых реакций от предшествующих тренировочных нагрузок, выполняемых изо дня в день;
- *срочными* – результатом немедленных изменений в организме, происходящих по ходу выполнения упражнений на занятии или в процессе соревнований. В данном случае тренер имеет возможность получить всестороннее представление о спортсмене.

Комплексный контроль не будет эффективным, если не будут проведены углубленные, избирательные и локальные обследования.

1. *Углубленный*, позволяющий определить состояние здоровья и отдельных функциональных систем: центральной нервной и кислородно-транспортной систем, нервно-мышечного аппарата, уровень психических процессов и др.

2. *Избирательный*, когда с использованием групп показателей оценивается одна система, влияющая на достижения в конкретном виде спорта.

3. *Локальный*, дающий возможность с учетом одного-двух простейших показателей определить состояние спортсмена в данный момент.

Это подтверждает практика контроля, когда комплексная научная группа или врачебно-физкультурный диспансер производят углубленное обследование спортсмена, а в другом случае контролируют лишь частоту сердечных сокращений (ЧСС) в процессе тренировки.

Обычно углубленный контроль применяют для оценки этапного состояния, а избирательный и локальный – текущего и оперативного. В этих целях используют различные медико-биологические показатели, позволяющие принимать педагогические решения, вносить коррективы в планы тренировок, дозировать физические нагрузки.

Психофизические показатели характеризуют личностные качества, силу и подвижность нервных процессов, способность к переработке информации, устойчивость организма спортсмена к сбивающим физическим и психическим факторам.

Педагогические показатели позволяют оценивать уровень технико-тактической подготовленности, стабильности мастерства, эффективности соревновательной деятельности.

В зависимости от используемых показателей комплексный контроль классифицируется следующим образом:

- *педагогический*, когда оценивается уровень технико-тактической и физической подготовленности, особенности выступления в соревнованиях, динамика спортивных результатов, структура и содержание тренировочного процесса и др.;

- *медико-биологический*, при котором оценивается состояние здоровья, возможности функциональных систем, отдельных органов и механизмов;

- *социально-психологический*, связанный с изучением особенностей личности спортсмена, его психологического состояния и подготовленности, общего микроклимата и условий тренировочной и соревновательной деятельности.

Содержание и направленность комплексного контроля приведены в табл. 1.

На основе комплексного контроля можно правильно оценить эффективность спортивной тренировки, выявить сильные и слабые стороны подготовленности спортсменов, внести соответствующие коррективы в программу их тренировки, оценить эффективность избранной направленности тренировочного процесса, принятого решения тренера.

Каждый из этих видов может быть реализован самостоятельно. В условиях этапного контроля рекомендуется использовать все разновидности.

Подобная классификация позволяет уточнить ряд понятий о комплексном контроле, под которым понимают применение методов этапного, текущего и оперативного контроля, когда в пределах одного обследования предполагается оценка различных сторон подготовленности спортсменов, содержания учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности.

Подготовка спортсменов осуществляется в основном методами этапного контроля с помощью комплексных научных групп, которые используют объемные программы тестирования преимущественно в лабораторных условиях. Реже применяются методы теку-

Таблица 1

# Основное содержание комплексного контроля и его разновидности

| Разновидность контроля | Направление контроля                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | контроль состояния внешней среды |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                        | контроль соревновательных и тренировочных воздействий                                                                                                                       |                                                                                                                                                                | контроль состояния и подготовленности спортсменов                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
|                        | контроль соревновательной деятельности (СД)                                                                                                                                 | контроль тренировочной деятельности (ТД)                                                                                                                       |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| Этапный                | а) измерение и оценка различных показателей на соревнованиях, завершающих определенный этап подготовки;<br>б) анализ динамики показателей СД на всех соревнованиях и этапах | а) построение и анализ динамики нагрузки на этапе подготовки;<br>б) суммирование нагрузок по всем показателям за этап и определение их соотношения             | Измерение и оценка показателей контроля в специально организованных условиях в конце этапа подготовки                                 | За климатическими факторами (температура, влажность, ветер, солнечная радиация), за качеством инвентаря, оборудования, покрытий спортивных сооружений, характеристикой трасс соревнований и тренировок, скольжением, поведением зрителей и объективностью судейства на соревнованиях и их влиянием на результаты в спортивных соревнованиях и контрольных тренировочных занятиях |                                  |
| Текущий                | Измерение и оценка показателей на соревнованиях, завершающих макроцикл тренировки (если она предусматривается планом)                                                       | а) построение и анализ динамики нагрузки в микроцикле тренировки;<br>б) суммирование нагрузок по всем характеристикам за микроцикл и определение их содержания | Регистрация и анализ повседневных изменений подготовленности спортсменов, вызванных систематическими тренировочными занятиями         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| Оперативный            | Измерение и оценка показателей на любом соревновании                                                                                                                        | Измерение и оценка физических и физиологических характеристик нагрузки упражнений, серии упражнений, тренировочного занятия                                    | Измерение и анализ показателей, информативно отражающих изменение состояния спортсменов в момент или сразу после упражнения и занятий |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |

щего и оперативного контроля, что объясняется незначительными возможностями, доступными тренеру. В спортивной практике эта проблема относится к наиболее актуальным. Она может быть решена путем создания унифицированных программ тестирования на основе специфических тестов, позволяющих охарактеризовать состояние различных компонентов двигательной функции спортсмена.

В многочисленных публикациях чаще освещаются проблемы оценки и контроля в процессе подготовки, но многие вопросы тренировки, особенно в спорте высших достижений, по-прежнему остаются без внимания исследователей. Это объясняется тем, что параметры управляемого объекта в процессе спортивной деятельности слишком динамичны и трудно поддаются количественной оценке. К тому же основные стороны подготовленности спортсмена в большинстве случаев могут быть зафиксированы не в соревновательной, а в тренировочной деятельности.

В целом в систему комплексного контроля входят педагогический, биомеханический, медико-биологический и психологический контроль.

*Педагогический контроль* включает совокупность параметров, средств, методов, алгоритмов и организационно-методических мероприятий по оценке эффективности применяемых средств и методов подготовки, тренировочных нагрузок (упражнений), технико-тактических действий, а также спортивных результатов и поведения спортсменов, осуществляемых тренером совместно с педагогом-исследователем. Основными методами педагогического контроля являются педагогические наблюдения и контрольные упражнения (тесты). Кроме того, педагог обобщает в единую (интегральную) оценку данные обследований, получаемых из других видов контроля.

*Медико-биологический контроль* предусматривает совокупность параметров, средств, методов и мероприятий, направленных на оценку здоровья, функциональных возможностей и состояния организма спортсмена с учетом реакции его систем на различные, в том числе экстремальные, тренировочные и соревновательные воздействия (нагрузки).

*Биомеханический контроль* включает совокупность средств, методов, алгоритмов по оценке техники выполнения спортивных упражнений и формирования технического мастерства спортсмена.

*Психологический контроль* включает совокупность показателей средств, методов, мероприятий по оценке индивидуально-типоло-

гических особенностей личности спортсмена, общих и специальных психомоторных способностей, психических состояний в экстремальных (стрессовых) условиях соревнований, социально-психологических характеристик спортивных коллективов.

Система комплексного контроля включает две дополнительные подсистемы: метрологического обеспечения комплексного контроля и подсистему автоматизированной обработки результатов измерений в процессе комплексного контроля на основе использования вычислительной техники.

Таким образом, **система комплексного контроля** в спорте высших достижений – это совокупность упорядоченных определенным образом, взаимосвязанных и взаимодействующих друг с другом подсистем педагогического, медико-биологического, психологического контроля, подсистем метрологического обеспечения измерений, моделирования соревновательной деятельности и автоматизированной обработки, результатов измерений, объединенных общей целью, объективной оценки подготовленности спортсмена на различных этапах подготовки.

Переход на использование тренажерных стендов в качестве основы для проведения обследований готовности спортсменов позволяет резко увеличить комплексность самой системы контроля, так как выполнение спортсменом максимально интенсивных двигательных заданий в условиях тренажера позволяет специалистам различного научного профиля одновременно получать информацию о деятельности различных функциональных систем.

Концепция системы комплексного контроля, ориентированная на обеспечение подготовки спортсменов, предполагает широкое использование тренажерных стендов:

- тредбаны с устройствами «облегчающей подвески» и «фиксирующей» тяги (все виды легкоатлетической беговой программы на выносливость);
- комплексы «силовой лидирующей тяги» на основе упругой коммутирующей связи;
- тренажерные комплексы «педалирования».

В структуре педагогической деятельности тренера одно из ведущих мест занимают перцептивные способности, содержание которых определяется педагогической наблюдательностью. Данная способность при условии ее развития и совершенствования позволяет проникнуть во внутренний мир воспитанника, понять его переживания, оценить состояние, подметить в предметах и явлениях



учебного процесса то, что существенно, но малозаметно для окружающих, видеть детали необходимые для совершенствования различных сторон спортивной подготовленности детей и подростков. Владея этой способностью, можно быстро и точно ориентироваться в учебном процессе, корректировать свои действия и действия воспитанников.

Педагогические наблюдения могут быть разными по объему: проблемные, когда проводятся наблюдения за несколькими взаимосвязанными педагогическими явлениями, и тематические, когда наблюдается минимум педагогических явлений, подлежащих изучению.

Например, для изучения и оценки индивидуальных свойств нервной системы метод наблюдения может быть применен в процессе учебных занятий.

Суть наблюдения заключается в том, что оценивается проявление свойства системы на основании изучения двигательных действий, поступков, поведения воспитанников с использованием 3-балльной системы оценки (3 балла – высокая степень проявления свойства, 1 балл – самая низкая). Результаты наблюдений (два-три раза) записываются в специальную карточку, а затем анализируются, и в соответствии с оценкой основных свойств нервной системы осуществляется коррекция педагогического воздействия (табл. 2).

*Таблица 2*

**Карточка педагогического наблюдения за степенью утомления  
в процессе спортивной тренировки**

| <b>Объект<br/>наблюдения</b> | <b>Степень и признаки утомления</b> |                                         |                                                                    |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                              | <b>небольшая</b>                    | <b>средняя</b>                          | <b>большая<br/>(недопустимая)</b>                                  |
| Окраска<br>кожи лица         | Небольшое<br>покраснение            | Значительное<br>покраснение             | Резкое покраснение                                                 |
| Речь                         | Отчетливая                          | Затрудненная                            | Крайне затрудненная<br>или невозможная                             |
| Мимика                       | Обычная                             | Выражение лица<br>напряженное           | Выражение страдания<br>на лице                                     |
| Потливость                   | Небольшая                           | Выраженная,<br>верхней половины<br>тела | Резкая, верхней половины<br>тела и ниже пояса,<br>выступление соли |

| Объект наблюдения | Степень и признаки утомления |                                                                      |                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | небольшая                    | средняя                                                              | большая (недопустимая)                                                                               |
| Дыхание           | Учащенное, ровное            | Сильно учащенное                                                     | Сильно учащенное, поверхностное, с отдельными глубокими вдохами, сменяющимися беспорядочным дыханием |
| Движения          | Бодрая походка               | Неуверенный шаг, покачивание                                         | Резкое покачивание, дрожание, вынужденная поза с опорой, падение                                     |
| Самочувствие      | Жалоб нет                    | Жалобы на усталость, боль в мышцах, сердцебиение, одышка, шум в ушах | Жалобы на головокружение, боль в правом подреберье, головная боль, тошнота, иногда икота, рвота      |

Проведение комплексного контроля в спортивной деятельности, прежде всего, направлено на изучение состояния спортсмена, высокий уровень которого базируется на показателях интегральной подготовленности спортсменов, обеспечивающей высокие соревновательные показатели.

### *1.2. Теоретические основы интегральной подготовки и подготовленности в игровых видах спорта*

Важнейшей особенностью достижения высокого спортивного результата в спортивных играх является оптимальное поддержание игровой формы спортсменов на всех этапах спортивной тренировки.

Рост результативности соревновательной деятельности спортсменов различных специализаций обеспечивается ликвидацией отставания и устранения слабых мест в подготовке спортсменов, за счет использования различных форм, подходов и методик при организации процесса подготовки спортсменов.

Достижение спортивного результата в игровых видах спорта во многом обусловлено большим количеством соревновательных упражнений (приемов) и в том, что одномоментного результата (выигрыша мяча) надо добиваться много раз (теоретически неограниченное число раз).

С учетом этого очень важно в процессе спортивной тренировки применять обширный арсенал средств, методов и т.д., составляющих отдельные виды подготовки, которые спортсмен мог бы реализовать в игровых действиях, где слиты воедино техника и тактика, физические, моральные и волевые качества, знания.

Среди наиболее актуальных направлений спортивной тренировки в последние годы приобретает *метод интегральной подготовки*.

В теории спорта бытует многообразная трактовка понятия – интегральная подготовка.

Прежде всего, необходимо отметить, что в переводе с латинского «интегральный» дословно означает «неразрывно связанный, цельный, единый».

Впервые, термин «интегральная подготовка» ввел Н.Г. Озолин (1971). Он понимал под этим «...многократное выполнение основного упражнения избранного вида спорта в целом с сохранением всех его особенностей».

Интегральная подготовка направлена на объединение и комплексную реализацию различных компонентов подготовленности спортсмена (технической, физической, тактической, психической, интеллектуальной) в процессе тренировочной и соревновательной деятельности.

Под интегральной подготовкой следует понимать целенаправленный процесс выработки связей между факторами, обуславливающими эффективность (результат, выигрыш) игровых действий спортсмена и комплексное воздействие целостной игровой деятельности, включая соревновательную.

Для построения логически сбалансированной концепции и понимания сущности применения в учебно-тренировочном процессе метода интегральной подготовки необходимо определить круг задач, которые решает данный вид подготовки.

В задачи интегральной подготовки входит:

- осуществление связи между видами подготовки – физической и технической; технической и тактической; морально-волевой и теоретической; волевой и физической; интеллектуальной и технико-тактической, физической;
- достижение стабильности игровых навыков в сложных условиях соревнований;
- реализация физической, технической, тактической, интеллектуальной и морально-волевой подготовки в единстве в игровых действиях.

С учетом изложенного необходимо добавить, что концепция и технология интегральной подготовки спортсменов высшей квалификации должны строиться с учетом: ведущих тенденций развития современного футбола; состава и структуры целевых перспективных моделей соревновательной деятельности в процессе спортивной тренировки; информативных параметров контроля и управления тренировочной нагрузки; методики интеграции видов подготовки и структуры ее обеспечения в единый технологический процесс; методики опережающего педагогического воздействия в условиях тренировки основных параметров соревновательной деятельности с превышением ее реального запроса; выхода на оптимальный уровень соревновательной готовности на этапе непосредственной подготовки к ответственным соревнованиям.

Каждая из сторон подготовленности спортсмена в известной мере формируется вследствие применения узконаправленных средств и методов.

Отдельные качества и способности, проявляемые в локальных упражнениях, часто не могут проявиться в полной мере в соревновательных упражнениях. Поэтому необходим особый раздел подготовки, направленный на объединение различных сторон подготовленности, качеств и способностей, цель которого – обеспечение слаженности и эффективности комплексного проявления всех многообразных составляющих, в совокупности определяющих успешность соревновательной деятельности.

В теории физической культуры и спорта в качестве основного средства интегральной подготовки выступают соревновательные упражнения избранного вида спорта, выполняемые в условиях соревнований различного уровня, а также специально-подготовительные упражнения, максимально приближенные по структуре и характеру проявляемых способностей к соревновательным.

Однако Ю.Д. Железняк (1981) считает, что ведущими средствами интегральной подготовки спортсменов игровых видов спорта служат упражнения на стыке двух видов подготовки, учебные двусторонние игры с заданиями по технике и тактике, контрольные и календарные игры с так называемыми установками на игру.

В сложнокоординационных видах спорта, а именно в спортивных играх многообразие и сложность технических приемов индивидуальной, групповой и командной тактики психических проявлений обуславливают необходимость выполнения исключительно больших объемов тренировочной работы аналитического характера, связанной с совершенствованием отдельных приемов и действий,

локальных качеств и способностей. Футболисты в процессе выполнения игровых упражнений должны ориентироваться на необходимость комплексной реализации в различных игровых ситуациях приобретенных физических возможностей, технико-тактических навыков, моральной, волевой и специальной психической подготовленности.

В качестве основного средства интегральной подготовки у А.А. Карелина (2002) выступают соревновательные упражнения избранного вида спорта, выполняемые в условиях соревнований различного уровня.

Значительная роль в решении задач интегральной подготовки отводится также упражнениям специально-подготовительного характера, максимально приближенным по структуре и особенностям деятельности функциональных систем к соревновательным.

Главные методы интегральной подготовки – методы сопряженных воздействий, игровой, соревновательный.

Для повышения эффективности интегральной подготовки в различных видах спорта применяются разнообразные методические приемы. К ним относятся: облегчение условий за счет применения различных моделирующих устройств, уменьшения количества игроков на площадке, организации соревнований с более слабыми или «удобными» соперниками, принудительное лидирование или гонки за лидером; усложнение условий за счет ограничения размеров площадки, проведения соревнований в неблагоприятных условиях, с более сильным или «неудобным» противником; интенсификацию соревновательной деятельности посредством увеличения ее продолжительности, размеров поля или площадки, уменьшения времени владения мячом.

Для более всесторонней и полноценной интегральной подготовки, наряду с общей направленностью, предусматривающей комплексное совершенствование, целесообразно выделить преимущественные направления, способствующие совершенствованию индивидуальных, групповых и командных технико-тактических действий, а также совершенствование способности к предельной мобилизации функциональных возможностей.

Рассматривая место интегральной подготовки в процессе многолетнего совершенствования спортсмена, в структуре годичной тренировки и отдельных макроциклов, нужно отметить, что объем средств интегрального воздействия должен увеличиваться по мере приближения к ответственным соревнованиям на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей в многолетней под-

готовке, в соревновательном периоде макроцикла. Это, однако, не означает, что средства интегральной подготовки не находят применения в других периодах и на других этапах спортивного совершенствования спортсмена.

Установлено, что для создания оптимальной избыточности на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям тренировочная нагрузка должна превышать в 1,5–2,0 раза (в среднем 1,7 раза) параметры соревновательной деятельности.

Совершенствование технического мастерства – один из важнейших компонентов в концепции интегральной подготовки. Его основной задачей в годичном цикле является создание оптимальной избыточности по трудности, качеству и надежности выполняемых действий. Основным условием для успешного решения этой задачи являемся оптимальный уровень базовой технической подготовленности.

Наряду с совершенствованием технического мастерства, большое значение в развиваемой концепции интегральной подготовки придается высокому уровню физической и функциональной подготовленности, который обеспечивает необходимую базу для успешного решения задач технической подготовки футболистов. Упражнения СФП по своему содержанию и структуре должны быть адекватны техническим действиям в рамках перспективных моделей соревновательной деятельности.

Применительно к спортивным играм интегральная подготовка в полной мере реализуется в двусторонней игре. Однако нельзя сводить интегральную подготовку только к двусторонним играм и соревнованиям. Соревнования должны рассматриваться как высшая форма интегральной подготовки.

В современной спортивной практике для достижения высоких соревновательных показателей необходимо обладать высоким уровнем интегральной подготовленности, которая обуславливает координацию и реализацию всех различных сторон подготовленности – технической, физической, тактической, психической – в соревновательной деятельности и служит объединяющей, одной из самых важных сторон подготовленности спортсмена к ответственным соревнованиям.

В связи с этим *интегральная функциональная подготовленность* определяется нами как координация и реализация различных систем организма (дыхательной и сердечно-сосудистой, а также опорно-двигательного аппарата), характеризующих функциональ-

ную подготовленность спортсменов, которая является объединяющей структурой, обеспечивающей достижение высоких спортивных результатов в соревновательной деятельности.

Дело в том, что каждая из сторон подготовленности спортсмена в известной мере является следствием узконаправленного воздействия (средств и методов).

Это приводит к тому, что отдельные качества и способности, проявляемые в локальных упражнениях, часто не могут проявиться в полной мере в соревновательных упражнениях. Поэтому одной из важных проблем спортивной подготовки является оптимальное сочетание в тренировочном процессе аналитического и синтетического подходов. Первый из них предполагает целенаправленную работу над совершенствованием отдельных качеств или сторон подготовленности, а второй – обеспечение слаженности комплексных проявлений всех сторон подготовленности в соревновательной деятельности.

В силу этого часть тренировочного процесса, в котором осуществляется синтез разнообразных качеств и способностей в единое целое с учетом специфики соревновательного упражнения, является неотъемлемой составляющей частью спортивной тренировки.

Характерно, что проблема комплексного контроля интегральной подготовленности в настоящее время имеет слабое научно-методическое и практическое обоснование. Это свидетельствует о том, что в настоящий момент требуется всестороннее и глубокое теоретическое и научно-методическое обоснование применительно к теории и методике футбола с целью оптимизации подготовки спортсменов различной квалификации и достижения высоких спортивных результатов в процессе соревновательной деятельности.

### *1.3. Современные методы комплексного контроля*

В спортивной деятельности для оценки интегральной функциональной подготовленности спортсменов используют самый широкий круг методов комплексного контроля. В настоящее время все чаще используют современные инструментальные методики, которые позволяют оценить состояние спортсмена в тот или иной промежуток годичного тренировочного цикла и обеспечивают тренера объективной информацией о состоянии спортсмена.

Как правило, при комплексном контроле интегральной функциональной подготовленности спортсменов учитывают такие показатели, как уровень физической подготовленности, функциональное

и биохимическое состояние организма, а также генетические характеристики спортсменов.

В связи с этим в процессе комплексного контроля используют *педагогические, медико-биологические и психологические методы* исследования состояния спортсменов.

**К педагогическим методам** исследования комплексного контроля интегральной подготовленности спортсменов относятся наблюдение и тестирование.

*Наблюдение* – это целенаправленное и планомерное восприятие предметов и явлений окружающей действительности, метод ее познания на основе непосредственного восприятия.

Умение наблюдать педагогический процесс, проводить его анализ и принимать правильное решение находится в прямой зависимости от знаний и опыта работы и требует специальной подготовки.

Необходимо соблюдать следующие методические правила:

- прежде чем проводить наблюдение, необходимо четко определить его задачи;

- задачи должны конкретно относиться к определенному объекту наблюдения;

- определить, какой способ наблюдения целесообразно использовать: словесное описание, графическое изображение, стенографирование, фотографирование, киносъемку, звукозапись и др.;

- подобрать приемы фиксации результатов наблюдений;

- установить конкретные методы анализа результатов наблюдения (оценочные таблицы, словесную характеристику, кино-, фото-, видеограмму и т.д.).

- наблюдения должны проводиться непрерывно, что позволяет создать целостное представление как о группе в целом, так и о каждом спортсмене. Однако практика иногда требует прерывистых наблюдений над каким-то конкретным качеством личности, характерным только для одного этапа ее развития. В этом случае не удастся проследить динамику явления, однако можно наметить путь для его совершенствования.

Наблюдение – одно из важных средств педагогического контроля, которое позволяет не только оценить способности и возможности спортсмена, но и определить дальнейший путь его обучения и воспитания с учетом особенностей его индивидуального развития. Это достигается посредством анализа различных сторон подготовленности и разработки на основе полученных данных типологических характеристик занимающихся.



*Тестирование двигательных возможностей* спортсмена является одной из важных областей деятельности спортивных педагогов и научных работников.

В физической культуре и спорте двигательным тестам уделяется возрастающее внимание. Они становятся все более значащим средством для получения необходимой информации о возможных достижениях. Эту информацию физкультурная и спортивная практика использует как основу для управления достижениями спортсменов.

«Тестом» называют измерение или испытание, проводимое на спортсмене с целью определения его состояния. Процесс испытаний называют тестированием, полученное в итоге измерения числовое значение – результатом тестирования.

Тесты, в основе которых лежат двигательные задания, называют двигательными. Результатами этих тестов могут выступать либо двигательные показатели (время прохождения дистанции, количество повторений и т.п.), либо физиологические и биомеханические показатели. В зависимости от этого В.М. Зацiorsкий (1980) различает три группы двигательных тестов:

- контрольные упражнения, где спортсмен должен показать максимальный двигательный результат;
- функциональную пробу – регистрируются физиологические или биомеханические показатели при выполнении испытуемыми одинаковой физической нагрузки;
- функциональный максимальный тест – регистрируются физиологические или биомеханические показатели.

Пристальное внимание исследователей привлекает моторика человека – врожденное или приобретенное свойство человеческого организма реагировать при помощи опорно-двигательного аппарата на внешние и внутренние стимулы в виде движения. Собственно моторика человека – это двигательные возможности, определяемые его достижениями в разных физических упражнениях – тестах. Тесты позволяют определить состояние двигательной функции человека, а именно:

- а) уровень силовых, скоростных, скоростно-силовых показателей, выносливости, ловкости, гибкости;
- б) уровень технической подготовленности.

Основные направления в применении моторных тестов, которые имеют наибольшее практическое значение для физической культуры и спорта, следующие:

- получение информации об уровне развития двигательных качеств;
- установление эффективности тренировочных методик и основания для их выбора;
- прогнозирование достижений тестируемых лиц, которые можно ожидать от них в определенном временном интервале в будущем;
- сравнение уровня физической, технической, тактической подготовленности отдельных групп;
- программирование динамики роста результатов в избранном виде спорта;
- изучение методов отбора талантливых футболистов;
- контроль состояния здоровья и изменений, происходящих в организме спортсмена.

Комплекс педагогических тестов, по результатам которых оценивается уровень специальной физической подготовленности спортсменов в игровых видах спорта, предусматривает выполнение специализированных контрольных упражнений.

Разработка методики информативных критериев, определяющих уровень специальной физической подготовленности спортсменов в игровых видах спорта, прошла апробацию в процессе многочисленных и многолетних исследований и показала свою высокую эффективность.

Проведя тестирование и получив определенные результаты, перед тренером стоит задача их оценки и интерпретации. Для возможности сопоставлять данные разных тестов, выраженные в различных единицах измерения, удобно пользоваться относительными оценками уровня развития того или иного физического качества в баллах.

Для оценки уровня физической подготовленности в теории и методике спортивных игр применяют 10-балльную оценку каждого показателя теста, которая предложена С.Ю. Тюленковым (1996; табл. 3).

При помощи балльных оценок легко перевести результат, показанный в том или ином тесте, в очки, сумма которых может служить показателем интегральной оценки уровня физической подготовленности.

В соответствии с суммой баллов, набранной спортсменами, в зависимости от количества выполненных тестов проводится градация физической подготовленности по пяти уровням (табл. 4).

Таблица 3

**Градации уровней специальной физической и технической  
подготовленности спортсменов игровых видов спорта  
по результатам тестирования**  
(по данным С.Ю. Тюленькова, 1996)

| Уровень<br>подготовленности | Относительная оценка теста в баллах |       |       |       |       | Модельный уровень |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
|                             | Количество оцениваемых показателей  |       |       |       |       |                   |
|                             | 1                                   | 2     | 3     | 4     | 5     |                   |
| Очень высокий               | 10–9                                | 20–18 | 30–27 | 40–36 | 46–41 |                   |
| Высокий                     | 8–7                                 | 17–14 | 26–21 | 35–28 | 40–36 |                   |
| Выше среднего               | 6                                   | 13–12 | 20–18 | 27–24 | 35–28 |                   |
| Средний                     | 5                                   | 11–10 | 17–15 | 23–20 | 27–24 |                   |
| Ниже среднего               | 4                                   | 9–8   | 14–12 | 19–16 | 23–20 |                   |
| Низкий                      | 3                                   | 7–6   | 11–9  | 15–12 | 19–16 |                   |
| Очень низкий                | 2–0                                 | 5–4   | 9     | 12    | 15    |                   |

Таблица 4

**Количественные критерии динамики уровня физической  
подготовленности футболистов**  
(по данным С.Ю. Тюленькова, 1996)

| Динамика уровня<br>физической<br>подготовленности | Количество показателей |              |              |               |
|---------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                   | 1                      | 2            | 3            | 4             |
| Существенно<br>повысился                          | +3                     | +9           | +12          | +15           |
| Повысился                                         | +2                     | от +8 до +6  | от +11 до +8 | от +14 до +10 |
| Остался<br>без изменений                          | от +1 до –2            | от +5 до –5  | ±7           | ±9            |
| Снизился                                          | –2                     | от –8 до –26 | от –11 до –8 | от –14 до –10 |
| Существенно<br>снизился                           | –3                     | 9            | 12           | 15            |

Разработанная балльная система контроля физической подготовленности спортсменов в игровых видах спорта обеспечивает возможность эффективного управления тренировочным процессом.

**Медико-биологическая диагностика** в процессе комплексного контроля включает в себя исследования респираторной системы, вариабельности ритма сердца, гликемии, генетических маркеров.

**Исследование респираторной системы.** У спортсменов сформированы различные адаптационные механизмы, позволяющие увеличивать функциональные возможности организма, но при этом могут нарушаться функции некоторых систем, в частности, функция внешнего дыхания, что ведет к снижению спортивных результатов.

Внешнее дыхание вполне может лимитировать многие физические качества, вопреки мнению, что специальная подготовленность находится в прямой зависимости только от кислородтранспортной способности крови, кардиореспираторной производительности, мощности систем тканевого дыхания, степени васкуляризации мышц и совершенства регуляторных механизмов, обеспечивающих адекватное кровоснабжение их во время работы.

Для оценки изменений состояния функции внешнего дыхания проводится запись спирограммы с использованием компьютерного комплекса «НС-Спиро» в спокойном состоянии и после различных режимов физической нагрузки.

По спирограмме оцениваются следующие показатели: частота дыхания (ЧД), дыхательный объем (ДО), минутный объем дыхания (МОД), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), максимальная вентиляция легких (МВЛ), резервный объем вдоха (РОВд), резервный объем выдоха (РОВвд), резерв дыхания (РД), показатель скорости движения воздуха (ПСДВ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ<sub>1</sub>), отношение объема форсированного выдоха за 1 секунду к форсированной жизненной емкости (ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ), средняя объемная скорость воздуха в середине форсированного выдоха между 25 и 75% ФЖЕЛ (СОС25–75), пиковая объемная скорость (ПОС), мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25% ФЖЕЛ (МОС25), мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50% ФЖЕЛ (МОС50), мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75% ФЖЕЛ (МОС75).

**Исследование вариабельности ритма сердца.** Текущее функциональное состояние спортсменов в игровых видах спорта целесообразно оценивать по показателю ТР (общая мощность спектра) с учетом вклада быстрых колебаний (HF-компонент), отражающих активность парасимпатического отдела ВНС, медленных колебаний (LF-компонент), как маркера активности симпатических влияний и очень медленных колебаний (VLF-компонент), обусловленных в определенной степени гуморально-метаболическими

и церебрально-эрготропными влияниями. Баланс отделов ВНС отражает отношение LF/HF. При этом спектральная мощность HF-компонента должна рассчитываться в пределах границ гистограммы длительности дыхательного цикла. В том случае, если длительность дыхательного цикла менее 9 в 1 минуту, следует произвести перерасчет показателей вариабельности сердечного ритма либо провести пробу с управляемым дыханием с большей частотой дыхания. Для оценки реактивности парасимпатического отдела ВНС при проведении активной ортостатической пробы необходимо использовать коэффициент 30:15 (K30:15) – показатель, характеризующий сохранность возвращающих к норме механизмов. Вегетативное обеспечение деятельности при проведении функциональных кардиоритмографических проб оценивается по изменению процентного вклада отношения LF/HF, с учетом динамики абсолютных значений LF-компонента.

***Исследование гликемии в покое и при физической нагрузке.*** Особенностью проведения биохимических исследований в спорте является их сочетание с физической нагрузкой. В состоянии покоя биохимические параметры тренированного спортсмена находятся в пределах нормы. Однако характер и выраженность возникающих под влиянием физической нагрузки биохимических сдвигов существенно зависят от уровня тренированности и функционального состояния спортсмена. Поэтому при проведении биохимических исследований в спорте пробы для анализа берут до тестирующей физической нагрузки, во время ее выполнения, после ее завершения и в разные сроки восстановления.

Определение уровня глюкозы осуществляется с помощью портативного глюкометра компании “Bioname”. Известно, что уровень инсулина у спортсменов поднимается на 90% по сравнению с исходным, в то время как у не спортсменов уровень инсулина при нагрузке не отличается от исходного. Данный факт объясняет наблюдаемые изменения в концентрации глюкозы при физической нагрузке. Повышенный уровень инсулина позволяет спортсменам сохранять стабильный уровень глюкозы при физической работе. Изменение концентрации глюкозы в крови во время работы характеризуется фазностью. В начале работы уровень глюкозы в крови возрастает, так как в печени еще имеются большие запасы гликогена и глюконеогенез протекает с высокой скоростью. С другой стороны, в начале работы мышцы тоже обладают значительными запасами гликогена, которые они используют для своего энергообеспечения, и поэтому не извлекают глюкозу из кровяного русла. По мере выполнения работы снижается содержание гликогена как в пече-

ни, так и в мышцах. В связи с этим печень направляет все меньше и меньше глюкозы в кровь, а мышцы, наоборот, начинают в большей мере использовать глюкозу крови для получения энергии (табл. 5).

Таблица 5

**Критерии биохимического состава крови  
высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся  
в спортивных играх без ограничения количества замен**

|  |                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Состояние нормы. Приемлемые колебания показателя глюкозы капиллярной крови на физическую нагрузку                                                          |
|  | Состояние условной нормы. Пограничное состояние (нарушение толерантности к физической нагрузке). Верхняя граница нормы колебаний глюкозы капиллярной крови |
|  | Гипо- или гипергликемические реакции на физическую нагрузку. Особое внимание                                                                               |

Таким образом, при субмаксимальной физической нагрузке у спортсменов высокой квалификации наблюдается экономизация потока глюкозы за счет повышения уровня инсулина. Вероятно, это является одним из факторов, позволяющих достигнуть высокого результата.

**Исследование генетических маркеров в спорте.** В настоящее время в условиях интенсификации технологий спорта проблема ранней ориентации и отбора спортсменов все больше привлекает внимание спортивных ученых и практиков и ставит конкретные задачи актуального прогноза высоких достижений. Успешные выступления сборных команд государства становятся критерием эффективности социального управления, важной составляющей общественного здоровья, активной гражданской позиции, градусом патриотизма гражданского общества.

Существует проблема интерпретации модельных характеристик спортивной успешности у юных спортсменов в связи с продолжающимися свое формирование параметрами основных систем, обеспечивающими достижение высокого спортивного результата.

В связи с этим при планировании целенаправленной многолетней подготовки спортсменов высокого класса интенсификация и оптимизация раннего отбора становятся вопросом особенной актуальности.

Кроме того, интенсивные занятия спортом, несоответствующим генетической предрасположенности человека, могут нанести непоправимый ущерб здоровью. Считается целесообразным построение спортивного отбора, выбора спортивной специализации с учетом

генетической предрасположенности человека не только к выполнению различных нагрузок, но и возможности организма поддерживать гомеостаз, избежать дезадаптации и развития патологических состояний. Концепция отбора в спорте должна предусматривать использование здоровьесберегающих технологий в спортивной деятельности с учетом раннего определения генетических полиморфизмов предрасположенности к высокой физической активности, с учетом типа энергообеспечения физической активности и своевременного прогнозирования риска развития патологических нарушений организма, препятствующих выполнению интенсивных физических нагрузок.

В связи с этим разработка адекватного выбора типа нагрузок на основе генетической предрасположенности к видам деятельности на раннем этапе спортивной карьеры, а также коррекция тренировочного процесса на более поздних стадиях с учетом индивидуальных особенностей организма являются одной из актуальных проблем современной науки.

**Процедура проведения.** При выборе определенного метода детекции генетических полиморфизмов руководствуются степенью эффективности и информативности данного метода детекции для каждого генетического полиморфизма, экономической эффективностью и целесообразностью применения данного метода на практике, целью его дальнейшего использования, количеством затрачиваемых ресурсов, безопасностью для персонала, временем, затрачиваемым для реализации данного метода и т.д.

Предлагаются для изучения четыре общие группы генов в соответствии со степенью значимости для развития хронической патологии:

- гены, продукты которых определяют степень детоксикации ксенобиотиков, антиоксидантную защиту и клеточную защиту от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды;
- гены, продукты которых значимы для гемодинамики органов и систем, определяющих сосудистый тонус, состояние функции эндотелия, системы свертывания крови;
- гены, продукты которых значимы для системы иммунной защиты;
- гены, продукты которых значимы для энергообеспечения физической активности, метаболизма основных питательных веществ в организме.

**Забор биологического материала, его доставка и хранение.** В качестве проб биологического материала используется Buccal-эпителий, забор которого осуществляется с помощью спе-

циальных одноразовых стерильных зондов путем соскоба клеток с внутренней стороны щеки. Перед забором производится тщательное полоскание полости рта водой или физиологическим раствором. До транспортировки в ПЦР-лабораторию отобранный материал хранят при температуре 2–4°C, не более 48 ч. Транспортировка образцов осуществляется в термоконтейнерах с холодowymi элементами. При –20°C образец может храниться в течение нескольких месяцев, а при –70°C неограниченно долго. Неправильный забор образцов, некачественное хранение и доставка могут привести как к ложноположительным, так и ложноотрицательным результатам, несмотря на безупречно проведенную процедуру анализа.

Генотипирование полиморфизмов генов значимых в спорте проводится по комплексу генов, оказывающих существенное влияние на состояние:

I. Выбор вида спортивной специализации по предрасположенности к скорости реакции, повышенной мышечной силе, развитию и проявлению выносливости, адаптации к гипоксии, способности к восстановлению после физических нагрузок, состоянию опорно-двигательного аппарата.

II. Мотивация к занятиям спортом нервно-психической и стрессорной устойчивостью.

III. Профилактика развития заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью спортсменов.

IV. Оптимизация и коррекция тренировочного процесса (рацион питания, энергетические пищевые добавки, БАД, лекарственные препараты).

Критерии генетических показателей спортсменов, специализирующихся в спортивных играх, представлены в табл. 6.

*Таблица 6*

**Критерии генетических показателей спортсменов,  
специализирующихся в спортивных играх**

|  |                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Благоприятный генотип. Соответствие предрасположенности метаболических процессов и выбранной спортивной специализации. Низкие риски патологических состояний                                                       |
|  | Умеренно предрасположенный, нейтральный генотип. Средние риски патологических состояний                                                                                                                            |
|  | Непредрасположенный генотип. Высокие риски патологических состояний. Несоответствие активности метаболических процессов и выбранной спортивной специализации. Требуется особое внимание при медицинском наблюдении |



Выяснение индивидуальной генетической предрасположенности:

- генетические маркеры, ассоциированные с выносливостью: *ACE*, *EPAS1*, *GNB3*, *HFE*, *NEATC4*, *NOS3*, *PPARA*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *TFAM*, *VEGFR2*, *ADRB2*, *ADRB3*;

- генетические маркеры, ассоциированные с приростом показателей выносливости в ответ на тренировки аэробной направленности: *ACE*, *PPARD*, *PPARGC1A*;

- генетические маркеры, ассоциированные с быстротой и силой: *ACE*, *ACTN3*, *PPARA*, *PPARG*;

- генетические маркеры, ассоциированные с приростом показателей скорости и силы в ответ на тренировки анаэробной направленности: *ACE*, *ACTN3*, *PPARG*, *VDR*;

- генетические маркеры, характеризующие особенности строения поперечно-полосатой мускулатуры, ответственные за энергетический метаболизм скелетных мышц во время мышечной деятельности и обеспечивающие быстрое сокращение мышечных волокон: *ACE*, *ACTN3*, *NEATC4*, *HFE*, *PPARGC1B* и др.;

- генетические маркеры, ассоциированные с адаптацией к гипоксии: *ACE*, *EPAS1*, *GNB3*, *HFE*, *NEATC4*, *NOS3*, *TFAM*, *VEGFR2*, *HIF1* (несколько полиморфизмов) и др.;

- генетические маркеры, характеризующие состояние опорно-двигательного аппарата: ген метаболизма кальция и минерального обмена *VDR*, ген минеральной плотности костной ткани *CNTF*.

Мотивация к занятиям спортом нервно-психической и стрессорной устойчивостью:

- гены серотонинергической системы: *5HTT*, *5HT2A*;

- ген дофаминергической системы: *COMT*.

Профилактика развития заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью спортсменов:

- риск развития повышенного артериального давления: *ACE*, *AGT*, *AT2R1*, *NOS3*, *GNB3*, *ADRB2*;

- риск развития гипертрофии миокарда левого желудочка и синдрома внезапной смерти: *ACE*, *NEATC4*, *PPARGC1A*, *PPARGCB*, *PPARA*, *NOS3*, *TFAM*, *FV*.

Оптимизация и коррекция тренировочного процесса (рацион питания, энергетические пищевые добавки, БАД, лекарственные препараты:

- *CYP1A1* (несколько полиморфизмов), *CYP1A2*, *MTHFR*, *GSTT1*, *GSTM1*, *NAT2* (несколько полиморфизмов), *GPX1*, *SOD2* (*MnSOD*);

- гены, вовлеченные в обмен холестерина и окисление жирных кислот: *PPARA*, *PPARGC1A*, *PPARGC1B*, *PPARG*, *UCP2*, *UCP3*;

– гены, ответственные за метаболизм адреналина: *ADRB2*, *ADRB3*;

– гены, ответственные за метаболизм липидов: *ApoC3*, *LPL*, *NOS3*;

– полиморфизм гена цитохрома P-450, отвечающий за метаболизм кофеина, – *CYP1A2*.

Уровень функциональных возможностей позволяет судить о способности обследуемого, формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать. Чем ниже дополнительные показатели, тем выше уровень функционирования.

Данный метод позволяет определить значение зрительного анализатора при формировании технических приемов игры.

Оперативная карта углубленного обследования спортсменов в игровых видах спорта представлена в табл. 7.

Таблица 7

**Оперативная карта углубленного обследования спортсменов  
в игровых видах спорта**

| №                                                                             | Метод исследования                                                                                                                                       | Продолжительность                            | Примечание                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исследование респираторной системы</b>                                     |                                                                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                              |
| 1.                                                                            | <b>Спирография в покое</b><br>(оценка ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ <sub>1</sub> , МОС25–75, ПОС и др.) – оценка состояния респираторной системы на момент исследования | 5 мин                                        | Оценка готовности респираторной системы к выполнению тренировочной и соревновательной нагрузки                                                               |
| 2.                                                                            | <b>Спирографический мониторинг тренировки</b> (перед началом тренировки, на 20-й, 40-й минуте, в периоде восстановления)                                 | 2 мин<br>каждое исследование<br>(6 мин)      | Оценка «респираторной переносимости» тренировки, резервных возможностей дыхательной системы. Рекомендации по изменению интенсивности тренировочного процесса |
| <b>Исследование гликемии</b> (капиллярная кровь из дистальной фаланги пальца) |                                                                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                              |
| 3.                                                                            | <b>Уровень гликемии натошак</b><br>(концентрации глюкозы в крови натошак)                                                                                | 1 мин                                        | Оценка энергетической обеспеченности                                                                                                                         |
| 4.                                                                            | Гликемический профиль тренировки                                                                                                                         | 1 мин<br>каждое исследование (от 3 до 5 мин) | Оценка уровня тренированности по колебаниям концентрации глюкозы в капиллярной крови. Рекомендации по питанию, применению энергизаторов                      |

| №                                                                                                                                       | Метод исследования                                                                                                                                                                | Продолжительность                                                                                                                                                                                                                | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Исследование сердечно-сосудистой системы</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.                                                                                                                                      | <b>Клиноортостатическая проба (в покое и после тренировочной нагрузки)</b><br>с оценкой изменений АД и пульса – заключение о типе реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку | 7 мин                                                                                                                                                                                                                            | Оценка эффективности реакции сердечно-сосудистой системы на ортостатическую нагрузку. Оценка вегетативного обеспечения деятельности.<br>Рекомендации по коррекции нарушений вегетативного баланса отделов ЦНС (изменений тренировочного режима)                     |
| 6.                                                                                                                                      | <b>ЭКГ в покое</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  | Стандартный анализ основных отведений ЭКГ в покое.<br>Оперативный контроль                                                                                                                                                                                          |
| 7.                                                                                                                                      | <b>ЭКГ после физической нагрузки</b><br>(тренировка, соревнование)                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка эффективности реакции сердечно-сосудистой системы на тренировочную и соревновательную нагрузку. Рекомендации по нормализации переносимости и повышению резервов адаптации сердечно-сосудистой системы при тренировочной и соревновательной нагрузке          |
| 8.                                                                                                                                      | <b>Оценка вариабельности ритма сердца</b> – диагностика функционального резерва сердечно-сосудистой системы                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка эффективности реакции сердечно-сосудистой системы на соревновательную нагрузку. Оценка текущего функционального состояния и адаптационных резервов организма. Рекомендации по коррекции тренировочного процесса. Рекомендации по фармакологической коррекции |
| <b>ДНК-диагностика</b> (диагностический набор полиморфизмов для оценки предрасположенности к виду нагрузки при спортивной деятельности) |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ACE                                                                                                                                     | DD                                                                                                                                                                                | Максимальный уровень АПФ крови. Ассоциируется с развитием быстроты, силы или мышечной массы. Преобладание быстрых мышечных волокон. Высокие значения анаэробной работоспособности, увеличения динамической силы и мышечной массы |                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| ДНК-диагностика |         | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACE             | ID      | Уровень фермента крови промежуточный. Уровень АД, сосудистый тонус в норме. Предрасположенность к смешанным видам спорта. Равновесное соотношение быстрых и медленных мышечных волокон. Средние возможности к тренировкам на выносливость и скорость, более значительно увеличение силовых показателей. Равновесное увеличение изометрической силы и динамической силы и мышечной массы                                                                            |
|                 | II      | Понижение образования ангиотензина II в эндотелии сосудов. Уровень АД, сосудистый тонус в норме. Предрасположенность к видам спорта с развитием выносливости. Преобладание медленных мышечных волокон. Высокие значения аэробной работоспособности, увеличения изометрической силы. Лучшие показатели восстановления ЧСС после нагрузки. Высокое насыщение артериальной крови кислородом, улучшенная вентиляция легких. Высокая устойчивость к мышечному утомлению |
| PPARA           | CC      | Преобладание медленных мышечных волокон, предрасположенность к развитию выносливости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                 | GC      | Равновесное соотношение быстрых и медленных мышечных волокон; могут быть предложены занятия видами спорта преимущественно с проявлением скоростно-силовых качеств                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                 | GG      | Преобладание быстрых мышечных волокон, предрасположенность к развитию скорости, силы; могут быть предложены занятия видами спорта преимущественно с проявлением скоростно-силовых качеств. Следует избегать длительных упражнений циклического характера с большой нагрузкой на систему кровообращения                                                                                                                                                             |
| ADRB2           | Arg/Arg | Опосредует сосудорасширяющее действие, предрасположенность к эффективному мышечному сокращению и развитию выносливости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                 | Arg/Gly | Предполагает к развитию выносливости. Опосредует сосудорасширяющее действие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                 | Gly/Gly | Предрасположенность к артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| ДНК-диагностика |         | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADRB3           | ArgArg  | Нет ассоциации с МФЗ.<br>Не требует специальной диеты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | TrpArg  | Нет ассоциации с МФЗ. Нуждается в профилактической диете (антиоксиданты, фолаты)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 | TrpTrp  | Ассоциирован с ожирением, артериальной гипертензией. Требуется назначения специальной диеты: уменьшение калорийности питания, количества жира; увеличение кратности приема пищи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PPARGC1A        | Gly/Gly | Преобладание медленных мышечных волокон, предрасположенность к развитию выносливости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | Gly/Ser | Равновесное соотношение быстрых и медленных мышечных волокон; могут быть предложены занятия видами спорта преимущественно с проявлением выносливости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | Ser/Ser | Преобладание быстрых мышечных волокон, предрасположенность к развитию скорости, силы. Риск развития гипертрофии миокарда левого желудочка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ADRB2           | Arg/Arg | Опосредует сосудорасширяющее действие, предрасположенность к эффективному мышечному сокращению и развитию выносливости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 | Arg/Gly | Предполагает к развитию выносливости. Опосредует сосудорасширяющее действие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 | Gly/Gly | Предрасположенность к артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5HTT            | LL      | Повышает концентрацию переносчика серотонина. Имеет относительно низкую предрасположенность к депрессии по сравнению с другими генотипами, являясь маркером психологической устойчивости человека к условиям высоких психологических нагрузок. Проявляют себя более стабильными и устойчивыми к развитию центрального утомления в условиях интенсивных физических и психических нагрузок, что проявляется в малом изменении скорости и устойчивости реакций под влиянием психических и физических нагрузок |
|                 | LS      | Предполагает развитие скоростных качеств (игровые виды спорта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| ДНК-диагностика |    | Примечание                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5HTT            | SS | SS-снижает концентрацию переносчика серотонина. Носители S-аллеля в условиях интенсивных физических и психических нагрузок характеризуются более высокими скоростями простой и сложной реакции, но меньшей устойчивостью. Группа видов спорта, направленных на развитие скоростных качеств |
| NOS3_C786T      | CC | Высокая транскрипционная активность гена. Опосредует сосудорасширяющее действие оксида азота (NO), антиатерогенные защитные свойства NO; предрасположенность к эффективному мышечному сокращению и развитию выносливости                                                                   |
|                 | CT | Предполагает к развитию выносливости                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | TT | Нарушение экспрессии гена приводит к уменьшению выработки NO. Предрасположенность к инфаркту миокарда                                                                                                                                                                                      |

#### 1.4. Методологические основы комплексного контроля футболистов

Система комплексного контроля позволяет создать благоприятные предпосылки для полного раскрытия потенциальных возможностей спортсмена и их совершенствования.

Перспективность спортсмена определяется на основе его двигательного потенциала, возможности и необходимости дальнейшего развития физических качеств, совершенствования функциональных возможностей организма, формирования новых двигательных навыков, способности к перенесению высоких тренировочных и соревновательных нагрузок.

При определении перспективности спортсменов необходимо ориентироваться не только на наличие у него высоких потенциальных физических и психологических возможностей, но обязательно иметь в виду его способности к мобилизации резервных возможностей, эффективной реализации двигательного потенциала в экстремальных условиях – ответственных спортивных соревнованиях (В.П. Губа, Н.Н. Чесноков, 2008).

Это свидетельствует о том, что рекордные достижения требуют не только огромного труда, но и комплекса личностных качеств, помогающих спортсмену достичь высоких результатов в экстремальных условиях.

Исследования последних лет показали, что наиболее значимыми факторами, влияющими на спортивные результаты футболистов, являются:

- 1) скоростно-силовые и координационные способности;
- 2) наследуемые способности;
- 3) морфофункциональные особенности;
- 4) энергетические возможности спортсменов (их аэробная и анаэробная производительность).

Из перечисленных факторов только наследуемые (генетически обусловленные) способности не подчиняются в целом педагогическому воздействию в процессе тренировки.

В то же время целый ряд специфических факторов, определяющих спортивный результат в футболе, находятся под активным контролем и влиянием творческой деятельности тренера.

В этой связи, во-первых, необходимо определить врожденные, генетически обусловленные задатки спортсменов, так называемый их наследственный статус, которые развиваются по вполне определенным (биологическим) программам. Эти сведения совершенно необходимы при определении состояния подготовленности спортсменов.

Во-вторых, необходимо оценить физическое развитие и уровень физической подготовленности спортсмена. При этом следует иметь в виду, что степень прироста физических качеств футболистов, как и морфофункциональных параметров, с возрастом и на отдельных этапах и периодах спортивной жизни изменяются по кривой третьего порядка, т.е. наблюдаются период ускоренного и замедленного роста этих показателей.

Периоды ускоренного развития (сенситивные периоды) характеризуются повышенной чувствительностью (тренируемостью) конкретной системы или физического качества. В связи с этим тренерам и специалистам в процессе комплексного контроля необходимо следить за характером динамики спортивных результатов и изменением физических качеств.

В процессе комплексного контроля весьма актуальной является также необходимость определения состояния готовности каждого спортсмена в период его непосредственной подготовки к ответственным соревнованиям. Эта необходимость продиктована не только стремлением руководителя и тренеров команды к коррекции предсоревновательного этапа спортивной тренировки, но и желанием избежать ошибок при комплектовании команды (все перечисленное относится и к комплектованию клубных команд).

В связи с этим в футболе используются разнообразные (естественные и специально организованные) тесты, с помощью которых тренеры оценивают оперативный уровень работоспособности кандидатов для участия в конкретных соревнованиях.

В соответствии с этим выделяют три формы организации контроля (Л.П. Матвеев, 2005):

- оперативно-текущий контроль;
- цикловой контроль;
- этапный контроль.

**Оперативно-текущий контроль** – постоянно проводимый контроль. Понятие «оперативно-текущий контроль» в данном контексте распространяется на все те мобильные слагаемые (акты, операции) контроля, постоянно осуществляемого по ходу занятий и в интервалах между ними, благодаря которым обеспечивается срочная оценка относительно быстро меняющихся признаков контролируемых явлений (их черт, моментов, фаз изменения).

В оперативно-текущем контроле решаются следующие конкретные задачи:

1) необходимо экстренно оценить предпосылки к выполнению намеченного на данное занятие, особенно состояние непосредственной готовности занимающихся к разучиванию упражнений, освоению нагрузок, использованию их как факторов, стимулирующих развитие тренированности, и т.д.;

2) проследить динамику показателей оперативной работоспособности, утомления и восстановления по ходу занятия;

3) проконтролировать решающие моменты осуществляемых в ходе занятия направленных воздействий, основные черты совершаемых действий, параметры нагрузок и отдыха и в целом линию поведения, от которых главным образом зависит эффект занятия (образовательный, тренировочный, воспитательный);

4) сделать общее заключение о качестве занятия, о положительных сторонах и недостатках его содержания и методики;

5) проследить динамику показателей индивидуального состояния в интервале между данным и очередным занятиями в аспекте оценки последствий прошедшего занятия и хода восстановительных процессов, от которого зависит эффект очередного занятия.

Решение этих задач предполагает мобильность операций контроля, поскольку предметом их являются весьма динамичные изменчивые черты контролируемых процессов, явлений (оперативно меняющиеся функциональные состояния, текущие воздействия, переходящие и быстропреобразующиеся эффекты воздействий).



Для оперативно-текущего контроля наиболее пригодны методы, позволяющие получить необходимую информацию с минимальными затратами времени. Существенно также, чтобы выполняемые в ходе него операции не требовали от занимающихся значительных дополнительных затрат сил (были по возможности нетрудоемкими), не отвлекали их от решения основных задач, на которые нацелено данное занятие, не создавали перерывов в нем, а органически вписывались в его целостную структуру.

Этим обусловлены особенности методики оперативно-текущего контроля.

Основными методами осуществления оперативно-текущего контроля по ходу занятий являются:

- Оценочное слежение за динамикой показателей, подлежащих контролю; прямое и инструментально оснащенное наблюдение (в частности, с хронометрированием), самонаблюдение, опрос, самоанализ и др.

- Получение оценочной информации с помощью условно-контрольных двигательных заданий с измерением текущих результатов их выполнения в относительно стандартизированных условиях. При этом выполняются основные и подготовительные упражнения, входящие в содержание занятий не специально-контрольного типа (учебных, тренировочных), в соответствии с логикой целостного построения данного занятия, допускающей лишь частичную стандартизацию условий их выполнения.

Так, в интересах оперативно-текущего контроля:

- стандартизируют определенную часть разминки и выполняют вслед за ней кратковременные упражнения с установкой на результат, свидетельствующий в какой-то мере об уровне подготовленности спортсмена, оперативной готовности к проявлению скоростных или скоростно-силовых качеств (например, темповые выпрыгивания с касанием рукой измерительной разметки, стартовые движения, короткие ускорения с определением времени реакции и скорости перемещения);

- вводят по ходу серийных повторений основного упражнения рабочую прикидку на воспроизведение заданного результата в данном упражнении;

- используют стандартизированные формы «круговой тренировки», позволяющие нормированно выявлять уровень работоспособности и изменение уровня функциональных сдвигов, вызываемых относительно стандартной нагрузкой.

Методических приемов осуществления оперативно-текущего контроля достаточно много. В совокупности они позволяют органически включить оперативно-текущий контроль в содержание и структуру занятий не специально-контрольного типа.

В интервалах между занятиями оперативно-текущий контроль практически суживается главным образом в обследовательской части до рамок индивидуального самоконтроля.

Однако специалист не освобождается от обязанности направлять его, анализировать получаемые путем самоконтроля данные, а при некоторых условиях (во время тренировочных сборов, выезда на соревнования и т.п.) лично прослеживать динамику показателей последствий занятий, хода восстановительных процессов и общего состояния занимающихся.

Отмеченные методические особенности проведения оперативно-текущего контроля требуют специальной подготовки не только от специалистов, но и тех, кто занимается им в рамках самоконтроля. От уровня их подготовленности к быстрому и точному выполнению операций, умения синхронно подмечать, оценивать и анализировать быстропроходящие явления во многом зависят объем и качество той информации, которую удастся уловить в ходе контроля, а следовательно, и возможность использовать ее для коррекции контролируемых процессов. Вместе с тем многое зависит от наличия и качества контролирующей аппаратуры, позволяющей повысить мобильность оперативно-текущего контроля, объективизировать и вместе с тем облегчить его.

В последние годы появляется все больше образцов такой аппаратуры. Особенно ценны в этом отношении автоматизированные средства экстренного получения и обработки информации, позволяющие синхронно контролировать параметры движений и обусловленные ими функциональные сдвиги, не отягощая исполнителей: фотометрические, тензометрические, электронно-телеметрические и другие датчики, соединенные с устройствами для компьютерной обработки и дисплейного воспроизведения фиксируемых данных.

Совершенствуются также средства и методы физиологической и биохимической экспресс-диагностики состояний организма, возникающих под воздействием и вследствие физических нагрузок. Затраты времени и сил при выполнении диагностических процедур такими средствами и методами значительно сокращаются, что увеличивает возможность их применения в практике оперативно-текущего контроля.

Записи, фиксирующие и резюмирующие данные оперативно-текущего контроля (в журналах учета, в дневниках самоконтроля или в иных формах), естественно, могут быть не одинаково подробными, но в любом случае следует стремиться, чтобы они, хотя бы в предельно сжатом виде, содержали:

1) общее заключение о реализации задач, на решение которых было преимущественно направлено занятие, и дифференцированные оценки результативности действий (оценки решения отдельных двигательных задач, результаты, показанные в контрольно-тренировочных упражнениях, и т.д.);

2) перечень основных компонентов материала занятия (как минимум, в виде пометок о выполнении упражнений, перечисленных в плане-конспекте), данные о фактических затратах времени, параметрах физической нагрузки (хотя бы некоторых) и связанных с ней функциональных сдвигах (в частности, по показателям ЧСС);

3) заключение о недостатках в методике построения занятия, если таковые выявились в ходе его и по ближайшим последствиям;

4) заключение о достаточности (или недостаточности) интервала отдыха между занятиями и степени эффективности примененных средств оптимизации восстановительных процессов (по показателям, в частности, самочувствия и оперативной работоспособности в начале очередного занятия).

**Цикловой контроль** должен последовательно охватывать циклы различного масштаба (малые, средние, большие). Назначение циклового контроля – интегрально, целостно:

- оценить систему занятий в рамках заверщенного цикла контролируемого процесса и их общие результаты;
- сверить намеченное и реализованное в цикле;
- получить информацию, необходимую для правильной общей ориентации последующих действий.

Чтобы обеспечить это, нужен этапный контроль.

**Этапный контроль** выявляет не обнаруживаемые текущим и цикловым контролем основные тенденции контролируемого процесса на его относительно продолжительных этапах – на этапах годового цикла спортивной тренировки и т.п.

Этапный контроль бывает одновременно и цикловым, как и цикловой – этапным, когда продолжительность этапа, охватываемого контролем, совпадает с протяженностью того или иного цикла контролируемого процесса (например, когда месячные или околомесячные тренировочные циклы выделяются в качестве этапов более крупного цикла тренировки).

Кроме операций, характерных для контроля в целом, цикловой и этапный контроль включает:

1) ретроспективно обобщающую обработку материалов оперативно-текущего контроля, полученных в совокупности в течение малых циклов (при микроцикловом контроле) и накопленных этим путем суммарных данных, которые отражают общие черты и параметры контролируемого процесса в его средних циклах, этапах и больших циклах;

2) тестирующие и другие диагностические процедуры, которые проводят в конце цикла, а также в отдельных его фазах (когда он достаточно продолжителен и имеет сложную структуру) для определения общего кумулятивного эффекта занятий, состоявшихся на протяжении этапа; получения информации о сдвигах, произошедших за это время в состоянии занимающихся, уровне их тренированности и подготовленности в целом;

3) сравнительный анализ динамики показателей, выявляемых в результате обработки материалов оперативно-текущего контроля и диагностических процедур, осмысливание обнаруженных тенденций и соотношений с выводами для последующих действий.

Перечисленное представляет собой последовательные звенья «технологии» циклового и этапного контроля, которая используется с определенными вариациями (применительно к его особенностям) в различных по масштабу циклах контролируемого процесса.

Ретроспективно обобщающая обработка материалов, накопленных в процессе оперативно-текущего контроля (количественно зафиксированных в дневниковых, журнальных записях или в иной форме), направлена на то, чтобы свести их воедино и выявить содержащуюся в них информацию:

- в суммарных параметрах педагогических воздействий, осуществленных в рамках рассматриваемого цикла или этапа;
- в структуре и динамике данных воздействий;
- в тенденциях изменения эффекта от примененных воздействий.

Конкретнее говоря, элементарными операциями обработки материалов являются:

1) подсчет суммы времени, затраченного на занятия на протяжении цикла или этапа в целом и основные разделы их содержания (на обучение новому, воспитание различных двигательных способностей и т.п.);

2) сравнение (вычисление разницы) полученных величин с аналогичными в предыдущем цикле (этапе);

3) подсчет числа занятий, сопряженных с основной физической нагрузкой;

4) определение их соотношения (в процентах или других относительных величинах) с общим числом занятий и числом дней, свободных от занятий в цикле (этапе);

5) сравнение этих показателей общего режима занятий с аналогичными показателями в предыдущем цикле (этапе);

6) подсчет суммарных величин физической нагрузки по ее отдельным параметрам и определение долей (в абсолютных величинах и процентах), различных по уровню и направленности нагрузок в общем объеме нагрузки, предъявленной в цикле или на этапе в соизмеримых упражнениях (циклических, ациклических, смешанных), вычисление величин изменения этих параметров по сравнению с предыдущим циклом (этапом);

7) вычисление средних величин, вариаций и разностей показателей, отражающих изменения состояния занимающихся в течение цикла или этапа (в частности, результатов в контрольно-тренировочных упражнениях, отдельных функциональных и морфофункциональных показателей, измеренных последовательно в различные дни цикла, этапа).

Такая обработка учетных материалов оперативно-текущего контроля, если они накапливались систематически аккуратно, позволяет в какой-то мере целостно судить о том, что фактически состоялось в рамках рассматриваемого цикла или этапа контролируемого процесса, выявить его общие черты и определяющие тенденции.

Кроме указанных элементарных расчетов при обработке материалов полезно применять специальные методы математического анализа, например автокорреляционного.

Естественно, что первичное обобщение контрольных данных, зафиксированных в серии занятий, проводится в масштабе завершенных микроциклов, т.е. в рамках микроциклового контроля; полученные величины суммируются и анализируются в рамках среднециклового, этапного контроля, а его сводные материалы – в рамках крупноциклового контроля, направленного на оценку общей системы занятий и их итоговых результатов. Например, завершившегося годичного цикла спортивной тренировки.

Всем этим обеспечивается (насколько позволяет накапливаемый материал) последовательное прослеживание контролируемого процесса по мере его развертывания во времени.

Для контролирования общего эффекта системы занятий нужна и особым образом организованная в рамках циклового и этапного контроля *диагностика кумулятивных изменений в состоянии занимающихся, долговременных сдвигов в уровне их тренированности и подготовленности в целом.*

Методика диагностических процедур должна быть ориентирована на выявление тех существенных перестроек, желательных и нежелательных изменений в состоянии занимающихся, которые происходят в результате хронической кумуляции эффекта занятий за время цикла (этапа).

Строго говоря, при обследовании занимающихся в любой отдельный момент (независимо от того, производится ли это в оперативно-текущем, цикловом или этапном контроле) всегда имеют дело с целостным состоянием организма. Оно характеризуется единством относительно быстро меняющихся и относительно устойчивых, сравнительно медленно меняющихся черт, свойств, признаков.

Отсюда, однако, не следует, что дифференцированно судить о них в процессе контроля невозможно. Первым условием такого суждения является соответствующая организация контроля во времени. Чтобы судить о функциональных изменениях, быстро происходящих под влиянием текущих воздействий (упражнений и т.д.), оценочные процедуры приходится, естественно, выполнять синхронно с данными воздействиями и сразу вслед за ними, что обеспечивается оперативно-текущим контролем; чтобы судить о хронических приспособительных перестройках в организме, для которых требуется суммация многих воздействий на протяжении значительного времени, соответствующие оценочные процедуры следует выполнять с периодичностью, соразмерной с продолжительностью времени, объективно необходимого для данных перестроек (что и стремятся делать при цикловом и этапном контроле).

Другим необходимым условием информативности процедур циклового и этапного контроля является определенная стандартизация режима нагрузок и отдыха перед обследованиями, особенно перед теми, которые связаны с максимальной (либо близкой к максимальной) мобилизацией функциональных возможностей организма.

Речь идет не только о стандартизации разминки и отдыха непосредственно перед выполнением тестовых упражнений, но и о заблаговременном нормировании компонентов общего режима нагрузок и отдыха с направленностью на создание нужного фона для контрольных обследований.

## *1.5. Факторы, определяющие проведение комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Диапазон функциональных возможностей, определяющих работоспособность человека, зависит от трех основных параметров:

- 1) способности организма к интенсификации функций в полном соответствии с энергетическими запросами;
- 2) стабильности функций организма, возможности сохранять устойчивое состояние гомеостаза в условиях напряженной работы;
- 3) выносливости (резистентности) к изменениям, происходящим во внутренней среде организма.

Базируясь на теории функциональных систем академика П.К. Анохина, В.С. Фомин (1984, 1991) определяет ряд методологических принципов, соблюдение которых необходимо при исследовании и оценке уровня функциональной подготовленности спортсменов.

В соответствии с принципами системного подхода любая деятельность, в том числе и спортивная, представляет собой взаимодействие психического, нейродинамического, энергетического и двигательного компонентов, организуемых корой головного мозга и направленных на достижение полезного результата, т.е. цели. В соответствии с этим и функциональная подготовленность спортсмена характеризуется слаженным взаимодействием (взаимосодействием) тех же четырех компонентов, обеспечивающих достижение заданного (планируемого) спортивного результата (В.С. Фомин, 1984).

Исходя из четырехкомпонентной структуры функциональной подготовленности спортсмена контроль должен осуществляться также четырехкомпонентно, комплексно. Спортивный результат может рассматриваться как общая составляющая отдельных компонентов подготовленности и готовности в их развитии и проявлении. Эти компоненты по степени взаимосвязи, взаимообусловленности и динамике могут быть положены в основу целостной системы обеспечения комплексного контроля за состоянием подготовленности и готовности спортсмена (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997).

В ходе многолетней тренировки повышение уровня специальной работоспособности спортсмена характеризуется различной динамикой разных факторов, ее обуславливающих. Для одних функциональных показателей, оказывающих существенное влияние

на повышение спортивных достижений лишь на начальном этапе тренировки, характерен замедляющийся темп прироста. Для ряда других показателей типичен ускоренный прирост на среднем уровне мастерства и затем некоторое его замедление. Третья группа функциональных показателей обнаруживает ускоренный прирост и имеет высокую корреляцию со спортивным результатом на этапе высшего мастерства. Наконец, часть функциональных показателей повышается относительно равномерно и незначительно как следствие целостной приспособительной реакции организма (Ю.В. Верхошанский, 1988).

На различных этапах многолетней спортивной тренировки вклад в обеспечение работоспособности различных резервов организма не равнозначен.

На основании исследований с участием спортсменов различной квалификации и возраста были выделены три категории резервов дыхательной системы:

1. Резервы мощности характеризуют уровень морфофункциональных возможностей аппарата внешнего дыхания.
2. Резервы мобилизации определяют способность дыхательной системы реализовать собственные морфофункциональные возможности в условиях мышечной работы.
3. Резервы эффективности/экономичности характеризуются слаженностью в работе звеньев дыхательной функции, отражают энергетическую стоимость вентиляции и в конечном итоге – КПД дыхания в целом.

Динамика развития дыхательной функции в течение многолетней спортивной подготовки характеризуется этапностью включения различных так называемых «резервов» дыхательной системы в обеспечение кислородом организма при мышечной работе или, иначе говоря, – в обеспечение аэробной производительности. В процессе адаптации организма происходит совершенствование аэробной производительности при последовательном включении резервов дыхательной функции. На начальных этапах адаптации доминирующее значение имеет повышение резервов мощности. Далее, на этапе спортивного совершенствования, включаются резервы мобилизации. И на завершающем этапе адаптации к мышечным нагрузкам наступает мобилизация резервов эффективности – экономичности, что приводит к совершенствованию работы всей функциональной системы кислородного обеспечения организма, повышению ее КПД.

Совершенствование аэробной производительности происходит не вполне равномерно во всех эффекторных системах (вентиляция,



циркуляция крови и утилизация организмом кислорода), определяющих кислородное обеспечение организма, в результате чего на различных этапах адаптации значимость той или иной системы становится доминантной.

Исследования показали, что совершенствование аэробной производительности в процессе адаптации организма к напряженным мышечным нагрузкам представляет сложный процесс, который протекает в соответствии с тремя этапами адаптации: на начальном этапе наиболее существенное значение играет повышение объема и вентиляторной функции легких, на втором наиболее значим вклад со стороны сердечно-сосудистой системы (фактор циркуляции) и на заключительном – факторы, обеспечивающие высокую степень утилизации организмом кислорода. Полученные факты свидетельствуют в целом о том, что адаптация приводит к определенному частичному замещению более «дорогостоящих» в энергетическом отношении функций дыхания (в особенности) и кровообращения на энергетически менее емкую систему утилизации тканями кислорода ( $O_2$ ).

Исходя из изложенного, возможно дифференцировать основные параметры, характеризующие функциональное состояние дыхательной системы и имеющие наибольшее диагностическое значение на том или ином этапе спортивного совершенствования, которые могут быть использованы для контроля подготовленности спортсменов (И.Н. Солопов, 1998).

Вполне вероятно, что такая иерархия значимости различных функциональных резервов характерна и для других функциональных систем организма, определяющих и лимитирующих специальную работоспособность, а значит, подобный подход может оказаться весьма перспективным для оценки функционального состояния не только одной дыхательной системы, но и организма в целом.

Подтверждением этого является методологический подход к исследованию механизмов физической работоспособности и оценке ее готовности В.С. Горожанина (1984), только уже в отношении двигательной системы. Он рассматривал функциональную двигательную систему как взаимосвязанную систему из трех блоков: управления и координации, энергообеспечения и элементов передвижения.

В качестве характеристик функционирования отдельных блоков двигательной системы предлагается использовать: 1) мощность (режим работы) двигательной системы, 2) «устойчивость» двигательной системы (более точно – «устойчивость» блока энерго-

обеспечения), 3) экономичность двигательной системы (В.С. Горожанин, 1984).

Мощность (режим работы) двигательной системы определяется как специфическая характеристика, обусловливаемая уровнем энергозатрат, необходимых для выполнения механической работы в движениях различного рода. Количественной мерой мощности выступает скорость энергозатрат, связанная с выполнением механической работы мышцами тела и достижением требуемого эффекта, например, развитием определенной скорости ходьбы или бега.

Устойчивость двигательной системы (устойчивость блока энергообеспечения) определяется как способность всей системы энергообеспечения функционировать длительное время в условиях постоянного изменения параметров внутренней среды и генерировать при этом необходимое количество энергии, требуемой для выполнения механической работы.

Практической оценкой степени устойчивости блока энергообеспечения может служить величина МПК, которая представляет собой интегральную характеристику, связанную с деятельностью сердечно-сосудистой системы, дыхания, транспорта газов крови и системы тканевой утилизации кислорода (В.С. Горожанин, 1984).

Экономичность двигательной системы определяется как ее свойство надежно выполнять механическую работу при возможно меньших затратах энергии.

Выделяется три компонента экономичности двигательной системы человека:

- 1) физиологический компонент экономичности, определяемый экономичностью функционирования физиологических функций;
- 2) биомеханический компонент, определяемый экономичностью выполнения движений (техникой);
- 3) антропометрический компонент, определяемый особенностями телосложения.

Предложенный методический подход к исследованию механизмов физической работоспособности открывает ряд перспектив для практики спорта. В частности, определение и количественная оценка трех характеристик двигательной системы – мощности, устойчивости, экономичности – позволяют с довольно высокой степенью точности прогнозировать потенциально возможные достижения в циклических видах спорта, требующих высокой работоспособности.

Не менее важен учет перечисленных характеристик и для ациклических видов спорта, в которых роль физической работоспособности хотя и не является первостепенной, однако также довольно

велика. В этих видах спорта рост достижений в значительной мере будет определяться учетом точных оценок мощности и экономичности двигательной системы, а также разработкой средств и методов, направленных на их развитие (В.С. Горожанин, 1984).

Как уже отмечалось, общая физическая подготовленность спортсменов зависит от целого ряда факторов, ее определяющих и лимитирующих. Достаточно хорошо изучены такие факторы, как: энергетический уровень развития аэробной и анаэробной производительности; двигательный – развитие основных двигательных качеств с акцентом на ведущее качество в зависимости от вида спорта; нейродинамический, определяемый состоянием ЦНС. Эти компоненты в определенной мере специфичны для разных видов спорта (Ю.И. Смирнов, 1987).

Отмечается, что основными факторами физической работоспособности являются функциональные резервы организма и качество их регулирования. Под функциональными резервами понимают возможности организма так изменять интенсивность своих функций, а также взаимодействие между ними, чтобы достигался некоторый оптимальный для конкретных условий уровень функционирования организма (В.Н. Артамонов, 1989).

Комплекс функциональных резервов организма включает в себя следующие составляющие:

1. Предельная мощность функционирования организма связана с уровнем энергетического обмена, активностью гормональной и ферментативной деятельности, морфофункциональным развитием сенсорных и эффекторных систем – кардиореспираторной, мышечной. Мощность функционирования систем организма зависит от запасов источников энергии и активности развития аэробных и анаэробных механизмов энергообразования.

2. Экономичность функционирования систем определяет функциональную и метаболическую «цену» данных уровней работы, транспорта газов и потребления кислорода и общую экономичность преобразования энергии. Развитие резервов мощности функционирования не исключает, а, наоборот, предусматривает экономичное, эффективное их использование.

3. Большой рабочий диапазон функционирования физиологических систем определяется способностью организма мобилизовать свои ресурсы при наличии низкого уровня оперативного покоя. Этот фактор объединяет высокую экономичность и высокую мобилизующую способность организма.

4. Подвижность функционирования систем, определяемая скоростью развертывания функциональных и метаболических реакций

при переменах интенсивности работы, свойственных спортивной деятельности, – важнейший фактор, определяющий работоспособность. Этот фактор является наиболее специализированным, т.е. связанным со спортивной специализацией.

Все перечисленные факторы обуславливают стабильность (устойчивость) функционирования физиологических систем и всего организма в целом в течение того периода времени, которое нужно для эффективного выполнения конкретного двигательного действия. Стабильность функционирования систем определяет способность поддерживать высокий уровень энергетических функциональных реакций. Для поддержания устойчивого функционирования важную роль приобретает стабильная аэробная производительность, что отодвигает включение менее экономичных анаэробных источников энергообеспечения (В.Н. Артамонов, 1989).

Так, например, весьма важным фактором, характеризующим интегральное функциональное состояние, является точность дифференцировки полисенсорной информации, составляющей основу специализированных восприятий: «чувство усилия», «чувство мяча», «чувство времени» и др.

Известно, что эффективность и надежность спортивной деятельности во многом зависят от точности, интенсивности и надежности управления своими движениями. Саморегуляция движений определяется уровнем психомоторных и сенсорно-перцептивных функций спортсмена (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997). В свою очередь сенсорно-перцептивные функции человека определяют уровень развития специализированных восприятий спортсменов.

Показатели функциональной подготовленности характеризуются комплексом свойств и качеств спортсмена, определяющих эффективность его тренировочной и соревновательной деятельности, его соответствия целевому назначению – специфическим требованиям спортивного достижения. В реальных ситуациях тренировочной работы и участия в соревнованиях функциональное состояние спортсмена изменяется под влиянием целого ряда как связанных между собой, так и независимых воздействий.

В связи с этим для контроля, оценки и диагностики уровня интегральной функциональной подготовленности большое значение будет иметь именно степень взаимосвязи того или иного параметра с показателем физической работоспособности спортсменов, определяя «весомость» каждого из регистрируемых параметров и его важность в оценке подготовленности.

В качестве интегрального показателя функциональной подготовленности в практике футбола используют величину физической

работоспособности, определяемую в тесте  $PWC_{170}$  по стандартной методике с учетом возрастных особенностей (В.Л. Карпман и др., 1974).

Для описания интегральной функциональной подготовленности футболистов целесообразно использовать следующую категоризацию факторов, обуславливающих физическую работоспособность при определенной минимизации объема показателей:

1. Категория факторов первого порядка – «морфофункциональной мощности» (рост, масса тела, ЖЕЛ, максимальная сила);
2. Категория факторов второго порядка – «предельной мощности функционирования» ( $W_{\max}$ , МПК, МВЛ);
3. Категория факторов третьего порядка – «экономичности-эффективности» ( $W/ЧСС$ ,  $ЧСС_{\text{покоя}}$ ,  $ЧСС_{\max}$ ).

Корреляционный анализ степени взаимосвязи величины физической работоспособности с показателями основных категорий факторов, обуславливающих ее на этапе начальной подготовки у футболистов, свидетельствует, что в основном уровень физической работоспособности весьма существенно взаимосвязан с показателями морфофункционального статуса организма, составляющими категорию «мощности» (табл. 8).

Таблица 8

**Корреляционные взаимосвязи величины общей физической работоспособности с показателями основных категорий факторов, ее определяющих, у футболистов на разных этапах многолетней тренировки**

| Показатели           | Этап начальной подготовки | Этап спортивного совершенствования | Этап высшего спортивного мастерства |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                      | (n = 22)                  | (n = 23)                           | (n = 31)                            |
| Длина тела           | 0,648**                   | 0,738**                            | 0,166                               |
| Масса тела           | 0,783**                   | 0,857**                            | 0,161                               |
| ЖЕЛ                  | 0,556**                   | 0,454*                             | 0,263                               |
| МВЛ                  | 0,454*                    | 0,715**                            | –                                   |
| МПК/вес              | 0,474*                    | 0,771**                            | 0,846**                             |
| $W_{\max}$           | 0,535**                   | 0,845**                            | 0,973**                             |
| $ЧСС_{\text{покоя}}$ | –0,009                    | –0,423*                            | –0,450**                            |
| $ЧСС_{\max}$         | –0,388                    | –0,852**                           | –0,454**                            |
| $W/ЧСС$              | 0,543**                   | 0,950**                            | 0,971**                             |

Примечание. Взаимосвязь достоверна: \* – при  $p < 0,05$ ; \*\* – при  $p < 0,01$ .

Исследование показало, что на начальном этапе спортивной подготовки общая физическая работоспособность юных спортсменов в большой степени взаимосвязана с уровнем физического развития. Это отражается в большей достоверности корреляционной связи величины  $PWC_{170}$  с показателями морфофункциональной мощности (длина и масса тела, жизненная емкость легких, максимальная мышечная сила). Такое положение вещей согласуется с данными литературы (В.М. Зациорский, 1970).

Вместе с тем начинает проявляться тенденция к укреплению взаимосвязи  $PWC_{170}$  с параметрами, отражающими факторы «предельной мощности функционирования» ( $W_{\max}$ , МВЛ, МПК/вес) и даже в отдельных случаях факторы категории «экономизации» ( $ЧСС_{\text{покоя}}$ ,  $ЧСС_{\max}$ ,  $W/ЧСС$ ).

На этапе спортивного совершенствования у спортсменов отмечаются достоверные связи величины общей физической работоспособности практически со всеми показателями основных категорий факторов, ее определяющих и лимитирующих. Однако наблюдается вполне четкая тенденция к ослаблению степени взаимосвязи показателя физической работоспособности с факторами морфофункциональной мощности и возрастание степени взаимосвязи  $PWC_{170}$  с факторами «предельной мощности функционирования» и «экономичности».

У футболистов на этом этапе  $PWC_{170}$  еще достоверно коррелирует с показателями морфофункциональной мощности: величиной роста ( $r = 0,738$ ;  $p < 0,01$ ), массы тела ( $r = 0,857$ ;  $p < 0,01$ ) и ЖЕЛ ( $r = 0,454$ ;  $p < 0,05$ ).

Одновременно усиливаются взаимосвязи величины  $PWC_{170}$  с показателями «предельной мощности функционирования», с МВЛ,  $W_{\max}$ , МПК/вес (соответственно – 0,715; 0,845 и 0,771;  $p < 0,01$ ).

Более значительно по сравнению с этапом начальной подготовки усиливается взаимосвязь  $PWC_{170}$  с факторами функциональной экономичности и эффективности: с величиной  $ЧСС_{\text{покоя}}$  ( $r = -0,423$ ,  $p < 0,05$ ), с величиной частоты сердечных сокращений при максимальной работе ( $ЧСС_{\max}$ ,  $r = -0,852$ ;  $p < 0,01$ ). Весьма значительно усиливается взаимосвязь с показателем  $W/ЧСС$  ( $r = 0,950$ ;  $p < 0,01$ ).

Отмечаемое одинаково высокое значение в обеспечении общей физической работоспособности факторов мощности и экономичности – явление вполне закономерное.

У футболистов на этапе спортивного совершенствования величина  $PWC_{170}$  весьма существенно коррелирует с показателями, от-

ражающими уровень специальной подготовленности: с результатом бега на 15 м с места и с хода соответственно  $r = -0,807$  и  $-0,822$  ( $p < 0,01$ ), с результатом в беге на 30 м ( $r = -0,762$ ;  $p < 0,01$ ) и с результатом пятикратного прыжка ( $r = 0,510$ ;  $p < 0,01$ ).

На этапе высшего спортивного мастерства у футболистов усиливается наметившаяся на этапе спортивного совершенствования общая тенденция к усилению взаимосвязи величины общей физической работоспособности с показателями, отражающими факторы категории «экономичности». При этом также четко продолжается ослабление взаимосвязи величины  $PWC_{170}$  с показателями морфофункциональной мощности за небольшим исключением.

У квалифицированных футболистов показатель общей физической работоспособности уже не обнаруживает достоверной взаимосвязи с показателями морфофункциональной мощности: коэффициент корреляции  $PWC_{170}$  с величиной роста составляет всего 0,166 ( $p > 0,05$ ), с массой тела – 0,161 ( $p > 0,05$ ), с жизненной емкостью легких – 0,263 ( $p > 0,05$ ).

В то же время весьма существенна связь общей физической работоспособности с показателями «предельной мощности функционирования»: с максимальной мощностью мышечной работы ( $W_{\max}$ ,  $r = 0,973$ ;  $p < 0,01$ ) и максимальной аэробной производительностью (МПК/вес,  $r = 0,846$ ;  $p < 0,01$ ).

Кроме того, в значительной степени усиливается взаимосвязь  $PWC_{170}$  с параметрами, отражающими функциональную экономизацию и повышение эффективности выполнения физической нагрузки:  $ЧСС_{\text{покоя}}$  ( $r = -0,450$ ;  $p < 0,01$ ),  $ЧСС_{\max}$  ( $r = -0,454$ ;  $p < 0,01$ ) и  $W/ЧСС$  ( $r = 0,971$ ;  $p < 0,01$ ; см. рис. 2).

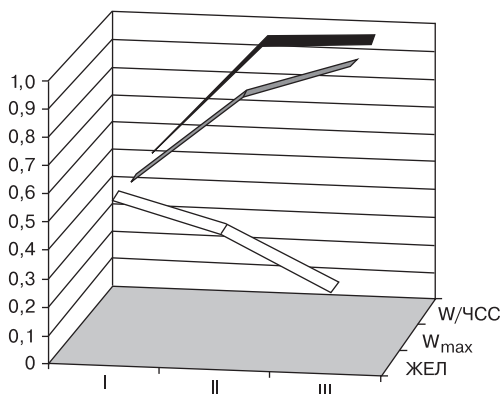
У квалифицированных футболистов показатель  $PWC_{170}$  достоверно коррелирует с результатами теста на общую выносливость – 12-минутный бег ( $r = 0,788$ ,  $p < 0,01$ ) и теста на скоростную выносливость – челночный бег «7 по 50 м» ( $r = -0,600$ ;  $p < 0,01$ ), в отличие от этапа спортивного совершенствования, где достоверные сильные корреляционные взаимосвязи обнаружились с результатами практически всех специальных тестов.

Таким образом, проведенные исследования и корреляционный анализ показали, что физическая работоспособность, принимаемая нами в качестве критерия функциональной подготовленности, обуславливается на разных этапах многолетней подготовки спортсменов включением различных категорий факторов. На начальном этапе физическая работоспособность в основном обуславливается

высоким уровнем факторов, образующих категорию «морфофункциональной мощности». На промежуточном этапе (спортивно-го совершенствования или углубленной специализации), наряду с факторами категории «мощности», в обеспечение физической работоспособности достоверное значение приобретают факторы «предельной мощности функционирования». В это же время подключаются и факторы «экономичности». На заключительном этапе многолетней подготовки, этапе высшего спортивного мастерства, ведущее значение уже имеют факторы «экономичности» при сохранении высокого уровня значимости факторов «предельной мощности функционирования».

В качестве иллюстрации обозначенного положения приведем динамику изменения значения (по силе корреляционной взаимосвязи) показателей различных категорий факторов в обеспечении общей физической работоспособности футболистов на основных этапах многолетней подготовки (рис. 2).

Из графика можно видеть, что фактор «ЖЕЛ» (категория «морфофункциональной мощности»), имея достоверную сильную взаимосвязь с общей физической работоспособностью на начальном этапе подготовки, существенно снижаясь на этапе спортивного совершенствования, практически утрачивает свое значение на заключительном этапе подготовки.



**Рис. 2.** Динамика взаимосвязи факторов морфофункциональной мощности, предельной мощности функционирования и экономичности с физической работоспособностью на разных этапах подготовки:

- I – этап начальной подготовки,
- II – этап спортивного совершенствования,
- III – этап высшего спортивного мастерства.



В то же время величина  $W_{\max}$ , являясь фактором категории «предельной мощности функционирования», имея слабую степень взаимосвязи с уровнем физической работоспособности на начальном этапе подготовки, на промежуточном этапе приобретает гораздо большее значение и на этапе высшего спортивного мастерства еще в большей степени укрепляет эту взаимосвязь. Показатель экономичности выполнения физической нагрузки – ватт-пульс ( $W/ЧСС$ ), не имея большого значения на начальном этапе подготовки, на промежуточном этапе уже статистически достоверно взаимосвязан с величиной физической работоспособности. К этапу высшего спортивного мастерства значение этого фактора еще в большей степени усиливается и приобретает характер доминантного (см. рис. 2).

Таким образом, факторы, определяющие физическую работоспособность футболистов на разных этапах подготовки, различны по своему значению: на начальном этапе подготовки ведущими оказываются факторы «морфофункциональной мощности»; на этапе спортивного совершенствования – факторы «морфофункциональной мощности» и «предельной мощности функционирования»; на этапе высшего спортивного мастерства – факторы «предельной мощности функционирования» и «функциональной экономизации».

Следует сказать, что обнаруженное определенное соответствие значимости показателей различных категорий факторов в обеспечении высокого уровня функциональной подготовленности определенному этапу многолетней тренировки футболистов позволяет соответственно этому строить стратегию комплексного дифференцированного контроля. На основе дифференцированного подбора показателей представляется целесообразным разработать программы этапного и текущего контроля с возможно минимальным количеством показателей и максимальной информативностью в оценке функциональной подготовленности футболистов. При этом тестирование должно быть унифицированным для каждого этапа подготовки с тем, чтобы возможно было отслеживать многолетнюю динамику функциональной подготовленности и уточнять роль тех или иных факторов в обеспечении ее развития.

Отбор тех или иных показателей для оценки физического состояния в большой мере зависит от специфики видов спорта. Важнейшими здесь, как правило, оказываются показатели, определяющие величину физической работоспособности спортсменов, их готовность показать тот или иной результат в избранном виде спорта. К их числу относятся показатели телосложения, особенно значи-

тельные в подростковом возрасте, а также показатели, характеризующие уровень технической, физической и других видов подготовленности спортсменов (В.М. Зациорский, 1970).

Состав контрольных упражнений для оценки подготовленности спортсменов имеет четко выраженную тенденцию. Для игровых видов спорта обязательна оценка быстроты, общей и специальной выносливости, скоростно-силовых качеств, ловкости, технического и тактического мастерства; в видах спорта со сложной координацией движений оценивается быстрота, скоростно-силовые качества и сила, общая выносливость и координационные способности (М.Я. Набатникова, 1982).

Указывается, что уже на этапе начальной подготовки в программу комплексного контроля подготовленности спортсменов необходимо вводить тесты, в той или иной мере отражающие специфику вида спорта (А.А. Сучилин, 1981, 1997; М.Я. Набатникова, 1982; А.И. Шамардин, 1995, 2000).

Отмечается, что в каждом виде спорта имеются ведущие или доминантные характеристики, обуславливающие рост спортивного мастерства. В разных видах спорта отдельные морфофункциональные и психофизиологические характеристики приобретают особую значимость с точки зрения оценки и прогноза эффективности соревновательной деятельности. И именно оценку развития этих характеристик в первую очередь должна предусматривать система комплексного контроля (А.А. Сучилин, 1981, 1997; А.П. Золотарев, 1996; А.И. Шамардин, 1995).

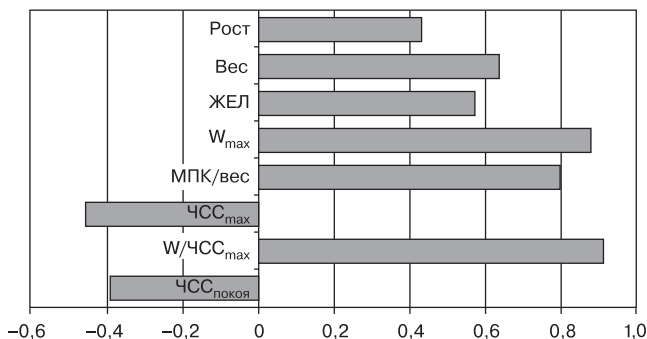
В эксперименте показано, что тестирование работоспособности спортсменов в лабораторных условиях с использованием неспецифических нагрузок выявляет особенности вегетативного компонента динамического стереотипа, характерного для отдельных видов спортивной специализации. Это подтверждает целесообразность использования их в комплексной углубленной методике контроля подготовленности спортсменов разных специализаций. При этом оценка результатов тестирования работоспособности с учетом вида спорта должна основываться на анализе взаимосвязи физиологических функций и их параметров, что позволяет выявить эффективность, экономичность и устойчивость работоспособности (А.Н. Корженевский, 1993).

Более того, указывается, что при тестировании физической готовности в различных видах спорта возможно отказаться от поисков специфических для данной деятельности тестов на работоспособность и перейти к поиску специфических показателей в неспецифических тестах (И.А. Алешков, А.М. Невмянов, 1978).

В этом аспекте весьма важно выяснить значимость факторов, обуславливающих уровень функциональной подготовленности квалифицированных футболистов. С этой целью исследовались факторы, определяющие физическую работоспособность избранной нами в качестве основного интегрального показателя функциональной готовности.

Уровень подготовленности футболистов соответствовал диапазону от I спортивного разряда до мастеров спорта. Этот уровень квалификации был избран исходя из того положения, что при такой подготовленности уже сформировались основные черты отличий, которые характеризуют влияние специфики мышечной деятельности в тех или иных видах спорта.

Все испытуемые обследовались по комплексной программе, включавшей как тестирование факторов, обуславливающих физическую работоспособность, так и показателей специальной подготовленности. Основой обследования явилось определение физической работоспособности в тесте  $PWC_{170}$  (В.Л. Карпман и др., 1974). На рис. 3 представлен профиль корреляционных взаимосвязей уровня общей физической работоспособности футболистов с показателями различных категорий факторов, ее определяющих.



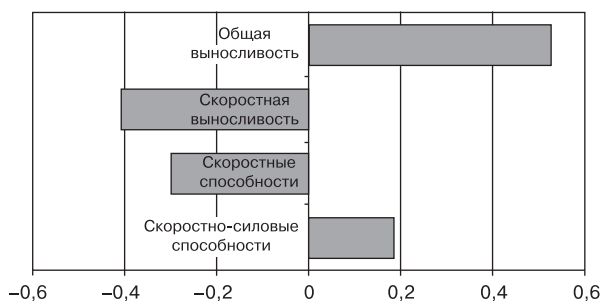
**Рис. 3.** Профиль значимых корреляционных связей уровня  $PWC_{170}$  с показателями основных категорий факторов, ее определяющих, у квалифицированных футболистов

Коэффициенты корреляции  $PWC_{170}$  с ростом и весом соответственно составили 0,430 и 0,641 ( $p < 0,01$ ). Взаимосвязь физической работоспособности с величиной ЖЕЛ характеризуется коэффициентом корреляции, равным 0,574 ( $p < 0,01$ ).

Весьма существенно уровень физической работоспособности взаимосвязан с показателями категории «предельной мощности функционирования»: максимальной мощности физической нагрузки ( $W_{\max} - 0,898$ ;  $p < 0,01$ ) и относительной величиной максимального потребления кислорода (МПК/вес  $- 0,799$ ;  $p < 0,01$ ). Столь же существенна взаимосвязь  $PWC_{170}$  с показателями категории «экономичности»:  $ЧСС_{\text{покоя}}$ ,  $ЧСС_{\text{max}}$  и  $W/ЧСС$ . Коэффициенты корреляции соответственно составили  $-0,393$  ( $p < 0,05$ ),  $-0,458$  ( $p < 0,01$ ) и  $0,915$  ( $p < 0,01$ ).

Так как точная метрологическая оценка уровня специальной подготовленности футболистов весьма проблематична, были избраны результаты в тестах, отражающих ведущие компоненты физической подготовленности, коррелирующие со спортивным мастерством в игре футболистов (А.И. Шамардин, 1995; А.А. Сучилин, 1997).

Полученные результаты показывают, что наиболее сильная взаимосвязь физической работоспособности отмечена с показателем общей выносливости и специальной (скоростной) выносливости (рис. 4).



**Рис. 4.** Профиль корреляционных взаимосвязей показателя общей физической работоспособности и результатов тестирования ведущих физических качеств у квалифицированных футболистов

### **2.1. Возрастная периодизация и ее критерии как основа для эффективного комплексного контроля интегральной подготовленности футболистов**

Проведение комплексного контроля интегральной подготовленности футболистов и решаемые с его помощью практические задачи немислимы без четких знаний индивидуальных периодов роста и развития отдельных систем организма спортсмена.

При рассмотрении процесса роста и развития детей выделяют четыре периода.

*Первый (грудной возраст)* – от рождения до 1,5 лет. Длина тела (ДТ) в этот период варьирует от 47,5 до 72,5 см; прирост массы тела (МТ) на каждый сантиметр ДТ составляет 3 г.

*Второй (раннее детство)* – от 1,5 до 5,5 года. ДТ варьирует от 72,5 до 107,5 см; прирост МТ на каждый сантиметр ДТ составляет 2 г.

*Третий (младший возраст)* – от 5,5 до 12,5 года. Прирост МТ на 1 см ДТ – 2 г.

*Четвертый (подростковый возраст)* – до 16 лет.

Постнатальный онтогенез разделяют на два периода:

- 1) период индивидуального развития;
- 2) период половой зрелости, или период способности воспроизвести себе подобных и их воспитать.

В.В. Бунак (1941) на основании работ московских антропологов выделил стадии и фазы роста. Весь период онтогенеза был разделен на три стадии: прогрессивную, стабильную и регрессивную.

*Прогрессивная стадия* характеризуется волнообразным изменением базовых антропометрических показателей – чередованием их прироста и снижения. Границей завершения этой стадии является остановка роста тела в длину.

*Стабильная стадия* отличается увеличением подкожного жирового слоя, а вместе с ним – площади поверхности тела. Возрастают

значения росто-весовых индексов как следствие увеличения массы тела.

*Регрессивная стадия* – это в большинстве случаев уменьшение массы тела, изменение кожных покровов (за счет огрубения соединительной ткани), осанки и длины тела (за счет уменьшения высоты межпозвонковых дисков), снижение скорости и размаха движений в основных суставах.

В педагогической практике предложено делить постнатальный период на следующие возрастные группы:

- 1) преддошкольный – до 3 лет;
- 2) дошкольный – от 4 до 6 лет;
- 3) младший школьный – от 7 до 10 лет;
- 4) средний школьный – от 11 до 14 лет;
- 5) старший школьный – после 15 лет.

В 1998 г. на совещании ВОЗ было решено всех субъектов от 1 года до 18 лет называть детьми.

В схеме периодизации постнатального онтогенеза предложено выделять сенситивные или критические периоды, которые характеризуются повышенной чувствительностью отдельных систем к внешним воздействиям – в том числе к тренировочным нагрузкам (табл. 9).

**Таблица 9**

**Схема периодизации постнатального онтогенеза человека**

| Период               | Возраст              |
|----------------------|----------------------|
| Новорожденные        | 1–10 дней            |
| Грудной возраст      | 10 дней – 1 год      |
| Раннее детство       | 1–3 года             |
| Первое детство       | 4–7 лет              |
| Второе детство       | 8–12 лет (мальчики)  |
| Подростковый возраст | 13–16 лет (мальчики) |
| Юношеский возраст    | 17–21 лет (юноши)    |
| Зрелый возраст:      |                      |
| 1-й период           | 22–35 лет (мужчины)  |
| 2-й период           | 36–60 лет (мужчины)  |
| Пожилый возраст      | 61–74 лет (мужчины)  |
| Старческий возраст   | 75–90 лет (мужчины)  |
| Долгожители          | 90 лет и старше      |

Организация учебно-тренировочного процесса должна строиться тренером с учетом возрастной периодизации, которая способствует определению уровня развития систем, обеспечивающих точность движения, развитие гибкости или оптимальный прирост силы и находящихся в фазе восприимчивости к конкретным тренировочным воздействиям. Правильно оценить биологический возраст можно только при глубоком и правильном понимании индивидуального онтогенеза, закономерностей и механизмов, лежащих в его основе. Биологический возраст можно оценить с двух позиций: физиологической и морфологической (соматической).

Развитие организма человека, возрастное становление морфологических признаков, функциональных параметров и двигательных функций происходят неравномерно, волнообразно. Периоды усиленного роста, сочетающиеся со значительной активизацией энергетических и обменных процессов, сменяются периодами замедленного роста, сопровождающимися наибольшим накоплением массы тела и преобладанием процессов дифференцировки. Такая неравномерность развития обусловлена генетической программой и средовыми факторами (климатогеографическими особенностями, социально-экономическими условиями жизни, постановкой физического воспитания и др.). Влияние генетических и средовых факторов неодинаково в процессе роста и формирования ребенка. Наиболее выражено влияние средовых факторов после рождения, особенно в так называемые узловые периоды индивидуального развития, и прежде всего грудном и подростковом возрасте.

Принято выделять: *абсолютный рост* (или длину тела). *Скорость роста* или прирост длины тела за каждый месяц или год.

*Скорость роста лучше отражает состояние ребенка в каждый данный момент, чем абсолютный показатель роста, так как последний во многом зависит от роста ребенка в предыдущие годы.*

Период от 1 года до 7 лет иногда называют периодом *нейтрального детства*. В этом возрасте происходит интенсивный рост и формирование опорно-двигательного аппарата. Идет энергичный процесс перестройки костной ткани, существенно изменяется структура костного вещества, что связано прежде всего с началом хождения. Так, у детей 2–3 лет грубоволокнистая, сетчатая структура замещается более рационально сформированной пластинчатой структурой. Известно, что позвоночный столб новорожденного не имеет изгибов. Они образуются в связи с развитием двигательных функций. К 3–4 годам уже появятся изгибы, однако они еще недостаточно выражены.

Максимальное увеличение роста наблюдается в 6–7 лет. Этот прирост называют *полуростовым скачком*. В этом возрасте более энергично происходит преобразование тех частей скелета, на которые приходится большая нагрузка. Особенности строения и химического состава костной ткани у детей обуславливают ее большую мягкость и меньшую ломкость, чем у взрослых.

Развитие мышечной ткани и ее функциональных свойств у детей данного возраста еще не завершено. Мышечная система детей отличается меньшей толщиной мышечных волокон, относительно большим количеством ядер округлой формы (как в клетках самих мышц, так и в промежуточной соединительной ткани). Мышцы развиваются неравномерно. Рост и развитие мышечных волокон каждой группы мышц усиливаются по мере того, как она начинает функционировать. В грудном возрасте развиваются главным образом мышцы туловища и нижних конечностей, «работающие» при сидении, прямостоянии и ходьбе. В дальнейшем в связи с расширением двигательных функций развиваются мышцы рук. К 3-м годам происходит отчетливое нарастание мышечной массы. Вообще, в течение всего детства масса мышц возрастает значительно сильнее, чем масса других органов. Интенсивно развивается иннервационный аппарат мышечной ткани.

У детей этого возраста размеры тела увеличиваются относительно равномерно. Годичный прирост длины тела составляет 5–6 см, массы тела – около 2 кг. Отчетливо меняются пропорции тела. К 6-ти годам высота головы составляет лишь  $\frac{1}{6}$  длины тела. Но к концу этого периода начинается ускорение роста – прирост составляет 7–8 и даже 10 см ежегодно; происходит так называемое первое вытягивание.

В связи с развитием и совершенствованием двигательной функции интенсивно формируется опорно-двигательный аппарат. В хрящевой ткани эпифизов трубчатых костей и позвоночного столба происходят процессы окостенения, однако они еще далеко не завершены. В начале этого периода окостенение костей запястья также находится в ранней стадии, но к концу периода ядра окостенения появляются почти во всех костях запястья. Соотношения размеров грудной клетки меняются: поперечный диаметр преобладает над передне-задним. Обхват грудной клетки на 4-м году увеличивается незначительно, но к концу дошкольного периода увеличение становится отчетливым – на 2–2,5 см ежегодно.

В этом возрастном периоде происходит дальнейшая дифференцировка мышечной ткани. Значительного уровня достигает развитие гистоструктуры соединительно-тканых элементов мышц. Диаметр



мышечных волокон увеличивается у дошкольников, по сравнению с новорожденными, почти в 3 раза. Одновременно уменьшается количество ядер и изменяется их форма (становится продолговатой). Особенно интенсивно развиваются мышцы, обеспечивающие прямохождение и ходьбу. К концу периода поперечный размер волокон в них становится больше, чем в других мышцах. Такое соотношение остается на всю жизнь. Мышцы передней стенки живота к началу этого периода развиты еще довольно слабо, поэтому дошкольнику трудно принять стойку «смирно», а при напряжении нередко наблюдается расхождение мышц брюшного пресса. Значительного (но не окончательного) развития достигают мышцы кисти. Уже к 5 года довольно тонкой становится их координация, что способствует овладению навыками рисования, лепки, плетения, однако более интенсивно развиваются крупные мышцы, и это затрудняет выполнение мелких, точных движений.

*Препубертатный период*, который включает в себя *конец первого детства* (6–7 лет), *второе детство* (8–12 лет), *подростковый* (13–16 лет) и *частично юношеский возраст* (17–19 лет).

В этом периоде выделяют две фазы: *раннюю препубертатную* (7–5 лет) и *зрелую – собственно, пубертатную*. Эта стадия захватывает периоды первого и второго детства и длится обычно 3–4 года.

Этот возраст является наиболее спокойным периодом в развитии детей: происходит плавное изменение структур и функций организма. Однако, несмотря на замедление темпов роста, длина тела до 13 лет увеличивается интенсивнее, чем масса тела. Пропорции тела заметно изменяются: увеличивается длина и происходит как бы вытягивание тела.

В этом возрасте продолжается окостенение скелета, которое происходит неравномерно: к 9–11 годам заканчивается окостенение фаланг пальцев рук, несколько позднее, к 12–13 годам, – запястья и пясти (В.П. Филин, Н.А. Фомин, 1980). Сращение трех частей безымянной кости, окостенение ключицы, костей плеча и предплечья, фаланг пальцев ног, костей плюсны и предплюсны происходит намного позже. В процессе занятий спортом необходимо учитывать особенности формирования скелета.

Скелет детей этого возраста содержит значительное количество хрящевой ткани, суставы очень подвижны, связочный аппарат легко растягивается. Вследствие изменения в строении связочного аппарата, хрящевых и костных элементов позвоночного столба постепенно фиксируются его изгибы: к 7 годам – шейный и грудной,

к 12 – поясничный. Позвоночный столб обладает наибольшей подвижностью у детей до 8–9 лет. Поэтому у младших школьников могут возникать разнообразные нарушения осанки, искривления позвоночного столба и деформация грудной клетки.

В этот период мышцы имеют тонкие волокна, бедны белком и жирами, содержат много воды, поэтому развивать их надо постепенно и разносторонне. Следует избегать больших по объему и интенсивности нагрузок, так как они приводят к значительным энергозатратам, что может повлечь за собой общую задержку роста. Однако относительные величины силы мышц (на 1 кг массы) близки к показателям взрослых, и поэтому можно широко использовать упражнения для воспитания силы, связанные с преодолением собственной массы тела в наклонном и вертикальном положениях.

У младших школьников мышцы конечностей развиты слабее, чем мышцы туловища. Сила мышц увеличивается с возрастом неравномерно. Неравномерность прироста силы в онтогенезе, замедления и ускорения увеличения силы связаны с увеличением количества мышечных волокон, с изменением соотношений мышечного и соединительно-тканного компонентов, с увеличением физиологического и анатомического поперечников и биомеханическими изменениями мышц (Р.Н. Дорохов, В.П. Губа, 1983).

*Пубертатная стадия* (период) начинается в среднем в 13 лет и длится до 18–20 лет и захватывает, таким образом, подростковый и юношеский возрасты.

В этом возрасте происходят основные, наиболее значимые сдвиги морфофункциональных параметров. Этот возраст характеризуется максимальным темпом роста всего организма и отдельных его частей.

Одним из важных событий этого периода является второй ростовой скачек, начинающийся в 13–15 лет.

Максимальный темп роста отмечается в 13–14 лет (длина тела увеличивается за год на 7–9 см). В подростковом периоде отчетливо проявляются признаки неравномерностей роста частей организма, что приводит к изменению пропорций тела. Значительно увеличиваются переднезадний и особенно поперечный размеры грудной клетки, однако рост ее костей отстает от общего роста тела. Поэтому по форме грудная клетка к 12–13 годам уже напоминает таковую у взрослых, отличаясь, однако, меньшими размерами. Костная система у подростков находится в состоянии усиленного роста. Особенно быстро растут длинные трубчатые кости верхних и нижних конечностей, а также позвонки в высоту. Рост же костей в ширину незначителен. Окостенение запястья и пясти в этом воз-

расте заканчивается, а в межпозвоночных дисках лишь появляются зоны окостенения. Микроструктура основных элементов опорно-двигательного аппарата все еще не идентична таковой у взрослых людей, процессы окостенения продолжаются. По-прежнему позвоночный столб очень подвижен и податлив. Поэтому, в связи с отставанием развития мышечной ткани от роста костного скелета при неблагоприятных условиях, могут возникнуть различные нарушения и деформации позвоночного столба.

В пубертатный период быстрыми темпами развивается и мышечная система. К 14–15 годам развитие суставно-связочного аппарата, мышц-сухожилий и тканевая дифференциация в скелетных мышцах достигают высокого уровня. В этот период отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц. Особенно интенсивно она нарастает в 13–14 лет. К 14–15 годам мышцы по своим свойствам уже мало отличаются от мышц взрослых людей (В.И. Шапошникова, 1984).

Одновременно с абсолютным увеличением массы и объема мышечной ткани увеличивается сила мышц, причем особенно интенсивно в 13–14 лет. При этом сила мышц зависит от степени полового созревания (И.И. Бахрах, 2009). Для практики футбола важно, что в этом возрасте сила мышц увеличивается все же меньше, чем масса тела. Это должно предопределять выбор упражнений и оптимальных исходных положений для их выполнения.

Анализаторы, в том числе двигательный и вестибулярный, достигают в подростковом возрасте высокого уровня развития, поэтому в двигательном анализаторе могут образовываться уже достаточно совершенные динамические стереотипы.

Рассматривая вопросы пригодности детей и подростков к спортивной деятельности, необходимо упомянуть об акселерации индивидов.

Ускорение роста отмечается уже на уровне эмбрионального развития. Поэтому для последних десятилетий характерна тенденция к увеличению росто-весовых показателей новорожденных. Многочисленные данные свидетельствуют об акселерации детей в грудном возрасте. У детей дошкольного возраста увеличение длины и массы тела выражено еще сильнее. За последние четыре десятилетия в больших городах нашей страны у детей 5–7-летнего возраста длина тела увеличивалась в среднем на 1,7 см, а масса – на 0,7 кг каждые 10 лет.

Особенно высокий темп акселерации роста наблюдается у детей школьного возраста. Так, за последние 40 лет в России у школьни-

ков 13–15 лет каждые 10 лет длина тела увеличивалась на 2,7 см, а масса на 2,3 кг. Подобные данные отмечаются и в других странах.

Само по себе увеличение размеров тела не может свидетельствовать об акселерации возрастного развития.

У современных детей отмечаются более раннее созревание двигательных функций и более высокие показатели физической подготовленности, чем у их сверстников прошлых лет (В.П. Губа, 2009).

Поскольку акселерация проявляется наряду с ускорением физического развития и темпов полового созревания, улучшением двигательных возможностей детей, повышением их физической работоспособности и показателей физической подготовленности, она оказала значительное влияние на современный спорт. «Омоложение» футбола, повышение объемов и интенсивности тренировочных нагрузок стали в последние годы типичными явлениями. Однако эти явления не должны иметь места без учета индивидуальных особенностей детей. В противном случае они чреваты отрицательными последствиями для их здоровья, да и для развития самого спорта.

В связи с этим определение спортивной пригодности должно проводиться совместно тренером, педагогом, психологом и врачом. На первых этапах определяют пригодность не к отдельным видам, а к группам видов спорта. Не следует забывать, что определение спортивной пригодности – это не только проверка соответствия подростка к специфике спортивной деятельности, но также поиск противопоказаний и их оценка.

Изучение ростовых процессов – это изучение индивидуальной генетической программы развития человека. Кроме того, изучение процессов роста – основа для понимания процессов формирования различных форм и функций у человека, поскольку кривые, характеризующие рост компонентов тела, – это проявление сложных функций вегетативной и соматической нервной системы, эндокринной и иммунной систем.

У человека рост ограничен и конечен. Кривые, отражающие его изменение с возрастом, представляют параболы второго порядка. Подростки, опережающие в развитии, достигают конечных размеров (в 50% случаев) к 17 годам. Абсолютный прирост ДТ за год свидетельствует о его неравномерности от 4 до 12 лет.

Имеются периоды минимального (7–8, 9–10 лет) и максимального (4–6 лет) прироста. В возрасте от 4 до 6 лет наблюдается период ускорения роста. Затем наблюдается период (с 7,5 до 11,5 лет) равномерного увеличения ДТ в среднем на 4,4 см в год (на 5,76% от результата предыдущего года, или на 2,8% окончательной ДТ).

В пуэрильный период увеличение ДТ на 1 см происходит за 67 дней; в пубертатный – за 61 день; в ювенильный – за 114 дней. Цифровой материал, характеризующий ростовые периоды, приведен в табл. 10.

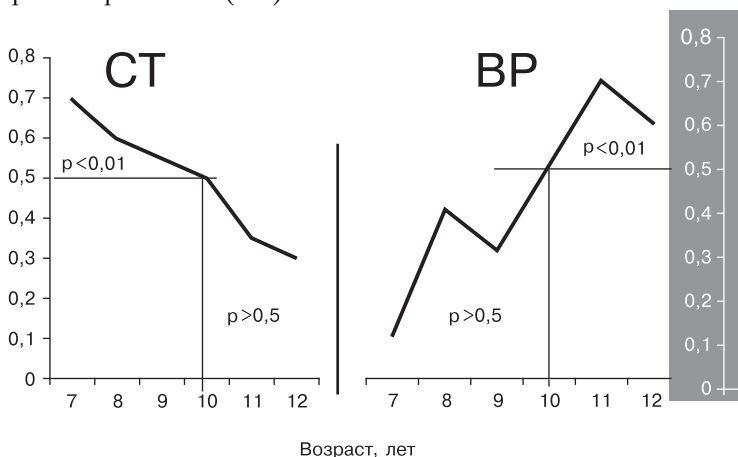
Таблица 10

**Изменение длины тела и продолжительности периодов роста  
в постнатальном онтогенезе**

| Период роста |      |                                |             |      |                                      |                                         |                                        |
|--------------|------|--------------------------------|-------------|------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Пуэрильный   |      | Продолжи-<br>тельность,<br>лет | Пубертатный |      | Продол-<br>житель-<br>ность,<br>годы | Общая<br>продолжи-<br>тельность,<br>лет | Общая<br>прибавка<br>длины тела,<br>см |
| см           | %    |                                | см          | %    |                                      |                                         |                                        |
| 19,4         | 28,1 | 3,5                            | 41,6        | 60,2 | 7,5                                  | 11                                      | 70                                     |

С педагогической точки зрения следует рассмотреть еще один антропометрический показатель – *морфологическую зрелость организма*, используя с этой целью как интегральный показатель длину тела. Очевидно, что физические нагрузки должны рассчитываться пропорционально зрелости подростков. Эти данные можно проверить, построив график соотношения интенсивности роста (рис. 5).

На рис. 5 приведены данные, типичные для популяции в целом. Однако популяция весьма неоднородна. Ее неоднородность может быть прослежена при анализе ДТ лиц различного строения тела (СТ) и варианта развития (ВР).



**Рис. 5.** Динамика коэффициентов корреляции при анализе длины тела лиц различного строения тела и варианта развития

Перед разработкой цифрового материала, характеризующего изменение ДТ у лиц с разным СТ, был произведен в компьютерном банке выбор лиц, отнесенных в 4 года к чистым СТ, то есть набирающих: 0,200 усл. ед. – для лиц МиС-типа; 0,466–0,334 усл. ед. – для лиц МеС-типа и 0,614–0,800 усл. ед. – для лиц МаС-типа.

В 4 года ДТ у лиц всех трех СТ достоверно различалась ( $p < 0,05$ ). Четкое разграничение СТ сохранялось до 8,5 лет. В дальнейшем из-за неравномерности ростовых процессов показатели коэффициентов трансгрессии дают перехлест зон, ограничивающих вариации смежных СТ.

Величина коэффициента трансгрессии (так же, как и ДТ) изменяется неравномерно, наблюдаются годы увеличения и уменьшения его значений, что свидетельствует о неравномерности ростовых процессов у лиц с разным СТ. Максимальные значения КТ отмечаются в 10 лет (29–37%). По данным Н.Р. Дорохова (1997), В.П. Губа (2003), к 18 годам величина КТ снижается до значений 4-летнего возраста (табл. 11).

*Таблица 11*

**Длина тела и величина трансгрессии у лиц мужского пола  
различных соматических типов в онтогенезе**

| Возраст,<br>лет | Соматический тип |      |       |      |       |      | Коэффициент трансгрессии |      |
|-----------------|------------------|------|-------|------|-------|------|--------------------------|------|
|                 | МиС              |      | МеС   |      | МаС   |      | МиС                      | МеС  |
|                 | Х                | δ    | Х     | δ    | Х     | δ    | МаС                      | МаС  |
| 4               | 94,4             | 1,3  | 105,6 | 2,2  | 113,6 | 1,54 | 0,6                      | 0,8  |
| 5               | 100,3            | 1,5  | 110,5 | 2,6  | 118,7 | 1,72 | 2,6                      | 2,9  |
| 6               | 106,7            | 1,4  | 115,3 | 2,51 | 123,8 | 1,72 | 2,4                      | 3,8  |
| 7               | 111,4            | 1,6  | 120,1 | 2,83 | 131,3 | 1,85 | 4,5                      | 7,3  |
| 8               | 115,5            | 1,58 | 124,3 | 2,85 | 136,0 | 1,90 | 5,4                      | 6,4  |
| 9               | 119,8            | 1,62 | 128,5 | 2,92 | 141,2 | 1,86 | 13,3                     | 11,5 |
| 10              | 123,9            | 1,9  | 131,7 | 3,42 | 146,5 | 2,03 | 37,7                     | 29,6 |
| 11              | 130,0            | 2,05 | 136,5 | 3,69 | 153,1 | 2,22 | 33,0                     | 30,1 |
| 12              | 135,0            | 2,14 | 141,5 | 3,85 | 158,0 | 2,36 | 31,4                     | 28,4 |

Установлено, что вариация КТ с возрастом зависит от ростовых процессов детей, отнесенных к ВР «А» и ВР «С». В зонах перекреста коэффициентов трансгрессии были обнаружены номера детей

МаС-типа ВР «С» и МеС-типа ВР «А», а также дети МеС-типа ВР «С» и МиК-типа ВР «А». Следовательно, в 8,5–10,5 лет только ДТ без учета варианта биологического развития не является ведущим типологическим признаком. Одну и ту же ДТ могут иметь дети с разным СТ, но определенных вариантов развития. Поэтому при первичном отборе и ориентации детей в футбол необходимо учитывать вариант биологического развития. Дальнейший отбор и ориентация должны учитывать динамику индекса зрелости и возрастную ДТ конкретного соматического типа и прогнозировать конечную величину длины базовых величин. Следует помнить, что раньше всех заканчивают расти лица МаС-типа ВР «А», МиС-типа ВР «А» отстаиваются в росте на 1–1,5 года позже. По показателю морфологической зрелости опережают МеС и МиС подростки МаС-типа. В ДЮСШ, где необходимо строить индивидуальные программы тренировок, особенно важно использовать полученные данные или определять перечисленные величины для конкретного контингента, так как данные таблицы рассчитаны на усредненный коллектив детей Центральной России.

Проанализированы подробно характеристики лиц, отнесенных к мезосоматическому типу (от 55 до 65% в популяции).

В 4-летнем возрасте субъекты мужского пола МеС-типа представляют однородную группу, ДТ у них колеблется в пределах 103–106 см (коэффициент вариации – 2,74%). За период роста от 4 до 10 лет однородность группы менялась. В возрасте 13–14 лет значения КВ достигали максимума – 12,8% (ДТ – 142–170 см). К 19 годам группа вновь стала однородной (КВ – 2,5%; ДТ – 162–176 см). Причина изменений однородности группы скрыта в индивидуальной ИР и различной продолжительности, то есть в скорости ростовых процессов. Большие показатели ИР свойственны детям ВР «А»: прирост увеличивается на 4,04% в год; меньшие – детям ВР «С»: прирост составляет 3,14% в год; дети ВР «В» занимают промежуточное положение. У детей ВР «А» максимальная ИР отмечается дважды: в периоды между 4–5 (пуэрильное ускорение роста) и 10–12 годами (препубертатное ускорение роста); у детей ВР «С» пуэрильное ускорение отсутствует, имеется только препубертатное. Матурантной зрелости в длине тела дети ВР «А» достигают между 15 и 16 годами, дети ВР «В» – около 18 лет, а у детей ВР «С» – между 19 и 20 годами. Таким образом, субъекты ВР «А» проходят весь ростовой период за 15 лет, а субъекты ВР «С» – за 19–20 лет (табл. 12).

Таблица 12

**Протяженность периодов роста у лиц мезосомного типа  
разных вариантов развития**

| Вариант развития | Период роста |      |             |      |
|------------------|--------------|------|-------------|------|
|                  | пузырный     |      | пубертатный |      |
|                  | годы         | %*   | годы        | %*   |
| «А»              | 3,5          | 21,8 | 6           | 37,5 |
| «В»              | 5,0          | 27,7 | 6           | 33,3 |
| «С»              | 5,5          | 27,5 | 9           | 45,0 |

\* Процент (%) от протяженности ростового периода, свойственного детям определенного варианта развития.

Независимо от варианта развития наибольшее протяжение имеет пубертатная фаза роста. У детей ВР «С» она составляет 45% от ростового периода, ювенильная фаза резко укорочена – более чем в 2 раза (по сравнению с детьми ВР «А»; табл. 13).

Эти данные не столь широко известны, но о них надо знать тренерам видов спорта со сложной техникой выполнения спортивного движения. У лиц ВР «А» время освоения техники короткое (по сравнению с подростками ВР «С»). Вполне понятно, почему отстающие в развитии дети потом обгоняют лидеров, они медленнее созревают, но прочнее, лучше усваивают движения, доводя их до полного автоматизма.

Таблица 13

**Прирост длины тела по периодам роста**

| Вариант развития | Период роста |           |             |           |
|------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|
|                  | пузырный     |           | пубертатный |           |
|                  | см           | %*        | см          | %*        |
| «А»              | 12,7         | 7,4/19,0  | 39,9        | 23,4/59,9 |
| «В»              | 21,3         | 12,4/31,3 | 31,1        | 18,1/45,8 |
| «С»              | 18,3         | 10,4/25,6 | 44,3        | 25,3/62,1 |

\* В числителе: % от ДТ по окончании роста, в знаменателе – % от общей прибавки ДТ.

У детей ВР «А» усредненная годовая прибавка по периодам роста составляет 3,62; 6,65 и 5,6 см в год; у детей ВР «В» – 3,87; 5,18 и 4,42 см в год; ВР «С» – 2,81; 5,53 и 5,8 см в год. Самые высо-



кие показатели прироста ДТ в пубертатном периоде свойственны детям ВР «А», самые низкие – в пуэрильном периоде у детей ВР «С». Усредненная годовая прибавка ДТ без учета фаз роста у лиц ВР «А» – 5,5 см, у лиц ВР «В» – 4,52 см и у ВР «С» – 4,45 см. Эти цифры могут только иллюстрировать неравномерность ростовых процессов. В практической работе необходимо ориентироваться на ранее приведенные данные с учетом фаз роста.

Между общей ростовой прибавкой ДТ и прибавкой по отдельным фазам роста имеется отрицательная корреляционная связь на уровне:  $-0,675$  в пуэрильной фазе и  $0,733$  – в пубертатной, то есть чем быстрее растет организм, тем короче его ростовой период, тем меньше ДТ за этот период.

Морфологическая зрелость подростков МеС-типа может служить основой для расчетов этого показателя у остальных СТ. Опережение в морфологической зрелости детьми ВР «А» детей ВР «С» может достигать 4–4,5 лет. Дети ВР «А» 75% уровня зрелости ДТ достигают к 8,5 годам, а дети ВР «С» – к 12–12,5 годам. Несомненно, зрелость свойственна не только длине тела, но и другим системам. Опережение детьми ВР «А» детей ВР «В» в период от 4 до 8 лет – 0,5 года. После 8-летнего возраста различия в морфологической зрелости увеличиваются, достигая (2–2,5 года) к 11 годам.

Характер соотношения морфологической зрелости детей ВР «В» и ВР «С» иной: до 10 лет различия постепенно увеличиваются от 0,5 в 4 года до 2,5 в 10 лет, затем уменьшаются. 75% уровня морфологической зрелости ДТ дети ВР «А» достигают между 8–9 годами, дети ВР «В» – между 9–10 годами, а дети ВР «С» – лишь в 12 лет. 90% уровня морфологической зрелости они достигают соответственно к 12 годам 3 месяцам, 14 годам 4 месяцам и 16 годам 5 месяцам.

Сопоставление кривых, характеризующих вариативность ДТ лиц ВР «А», «В», «С» МеС-типа, с кривыми уровня их морфологической зрелости показывает, что существует тесная связь между этими параметрами. Расслоение материала на группы по вариантам развития и последующий анализ показали, что внутригрупповая величина КВ не меняется. Однако возраст максимальных значений КВ сдвигается на более поздние сроки. Это подтверждает гипотезу о том, что лица ВР «А», «В», «С» вступают в период усиленного роста в разном паспортном возрасте, то есть генетическая программа развития строго специфична для каждого варианта развития (табл. 14).

## Индексы соответствия роста длины тела

| Сравниваемые величины                | Возрастные группы, лет |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | 4                      | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| ИР <sub>сп</sub> /ИР <sub>врА</sub>  | 0,88                   | 0,88 | 0,86 | 0,86 | 0,94 | 0,86 | 0,80 | 0,81 | 0,88 |
| ИР <sub>сп</sub> /ИР <sub>врВ</sub>  | 0,91                   | 0,94 | 0,93 | 0,97 | 1,02 | 1,11 | 1,10 | 1,04 | 0,86 |
| ИР <sub>сп</sub> /ИР <sub>врС</sub>  | 1,3                    | 1,2  | 1,07 | 1,0  | 1,0  | 1,11 | 1,37 | 1,41 | 1,12 |
| ИР <sub>врА</sub> /ИР <sub>врВ</sub> | 1,03                   | 1,07 | 1,06 | 1,12 | 1,08 | 1,27 | 1,37 | 1,28 | 0,97 |
| ИР <sub>врА</sub> /ИР <sub>врС</sub> | 1,55                   | 1,36 | 1,23 | 1,15 | 1,15 | 1,27 | 1,7  | 1,73 | 1,27 |
| ИР <sub>врВ</sub> /ИР <sub>врС</sub> | 1,5                    | 1,2  | 1,14 | 1,02 | 0,97 | 1,0  | 1,25 | 1,35 | 1,3  |

*Примечание.* ИР<sub>сп</sub> – средняя популяционная ИР; ИР<sub>вр</sub> – ИР конкретного варианта развития.

Ростовая прибавка делится почти поровну между пуэрильным и пубертатным периодами, а в ювенильном периоде ДТ увеличивается лишь на 10,3%. Приведенные данные подчеркивают разнотипность ростовых процессов у представителей различных ВР. Они могут служить ориентиром при отборе в игровые виды спорта. Это было проверено продольными исследованиями и показало высокую надежность (В.П. Губа, 1996).

Лица ВР «А» имеют большую морфологическую зрелость ДТ на всем протяжении ростового периода.

Существует мнение, что одним из информативных показателей, позволяющих определить, по какому типу развивается индивид, является возраст максимальной скорости роста ДТ (Р.Н. Дорохов, 1977). На нашем материале возраст максимальной скорости роста ДТ у детей ВР «В» – между 11 и 12 годами и ВР «С» – между 13 и 14 годами. Средний возраст в популяции максимальной скорости роста – 10–11 лет. У субъектов мужского пола ВР «А» максимум скорости роста приходится на 11 лет; у субъектов ВР «В» на 13–14 лет и ВР «С» – на 14–15 лет. Средний популяционный максимум приходится на 12–13 лет. Эти данные – свидетельство того, что возраст максимальной скорости роста строго специфичен как для лиц определенного варианта развития, так и для определенного пола.

Единого мнения об интенсивности и характере роста детей акселерированного и ретардированного ВР нет. Считается, что дети, развивающиеся по акселерированному типу, имеют постоянные

годовые прибавки и не имеют пубертатного скачка; другие указывают на высокие годовые приросты в пубертатный период. Существует также мнение об отсутствии замедления роста в пубертатный период. По полученным данным, дети и подростки обоего пола при одинаковом ВР имеют сходные параметры ИР. Для лиц ВР «А» характерны сжатые сроки реализации генетической программы роста с высокими годовыми показателями ее ИР (табл. 15). Для детей ВР «С» характерен продолжительный период роста с низкими показателями его ВР. Дети ВР «В» по продолжительности ростового периода и ИР занимают промежуточное положение.

Данные показали, что, вопреки сложившемуся мнению, хронологический возраст в сочетании с ДТ не может служить критерием оценки зрелости организма, не позволяет определить период роста, не дает оснований для прогнозирования окончательной ДТ. Прогнозирование возможно лишь после оценки СТ и ВР ребенка.

ВР можно определить путем сравнения годовых приростов ДТ и интенсивности ростовых процессов с приведенными ранее табличными данными или вычислить по формуле зрелости, разработанной В.Г. Петрухиным (1983).

*Таблица 15*

**Интенсивность роста длины тела разных вариантов развития  
и соматических типов**

| Сравниваемые<br>величины | ВР «А» |     |     | ВР «В» |     |     | ВР «С» |     |     |
|--------------------------|--------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
|                          | МиС    | МеС | МаС | МиС    | МеС | МаС | МиС    | МеС | МаС |
| 4–5                      | 6,2    | 5,7 | 5,9 | 6,0    | 4,5 | 4,9 | 4,0    | 3,3 | 5,5 |
| 5–6                      | 6,0    | 4,3 | 5,2 | 5,6    | 4,2 | 4,8 | 4,4    | 3,1 | 5,3 |
| 6–7                      | 5,2    | 3,8 | 4,5 | 4,8    | 3,8 | 4,5 | 4,2    | 2,8 | 4,5 |
| 7–8                      | 4,4    | 3,7 | 4,4 | 3,9    | 3,5 | 4,4 | 3,8    | 2,6 | 3,8 |
| 8–9                      | 3,9    | 4,2 | 3,6 | 3,6    | 3,2 | 4,0 | 3,7    | 2,6 | 3,7 |
| 9–10                     | 4,6    | 4,6 | 4,1 | 4,0    | 3,2 | 3,7 | 3,6    | 2,6 | 4,0 |
| 10–11                    | 5,5    | 5,3 | 4,5 | 4,2    | 3,4 | 3,8 | 3,2    | 2,3 | 4,4 |
| 11–12                    | 5,4    | 5,3 | 5,6 | 4,3    | 3,7 | 4,4 | 3,1    | 3,1 | 4,4 |

Каждый ВР имеет свойственную только ему программу развертки ростовых процессов. Ростовые процессы у одних детей протекают в более сжатые сроки, но с высокой интенсивностью, создавая ВР «А», у других – медленно, создавая ВР «С». Ускорение роста

ДТ начинается при достижении 75%. В разгар полового созревания составляет 91% окончательного значения.

Следует помнить, что варианты развития – это генетически обусловленная временная характеристика ростовых процессов. Основой для такого вывода является то, что анализируется материал, полученный в результате наблюдений за детьми, находившимися в одинаковых социально-экономических условиях жизни, не страдавшими хроническими заболеваниями, обучавшимися по единой программе, имевшими одинаковую физическую нагрузку, предусмотренную программой средней общеобразовательной школы.

Вторым основным показателем, используемым при отборе и ориентации в спорте, является *масса тела*, находящаяся под контролем средовых и наследственных факторов. Этот показатель детерминирован наследственными процессами на 70–75% и используется в качестве величины, характеризующей физическое развитие. В настоящее время МТ придается значение интегрального показателя развития компонентов тела – жировой, мышечной и костной масс.

Наиболее подробно прирост МТ освещен в работах отечественных исследователей. Оказывается, что МТ зависит от многих факторов, а коэффициент вариации в 7–8 раз превышает ДТ. Такое различие отражается в скорости нарастания МТ и изменении индекса Кетле (Т.И. Легонькова, 1993). МТ наиболее активно увеличивается и снижается в период с 7 до 12 лет, что связано с процессами в гипоталамической области. Приросты МТ в годы, предшествующие пубертатному скачку, увеличиваются в среднем на 4% год, и связывается это с резкой перестройкой гормональной системы регуляции ростовых процессов (Р.Н. Дорохов, 1994).

Относиться к МТ как к интегральному и единственному показателю, который может быть положен в основу планирования тренировочных нагрузок, нельзя, так как он отражает не только гормональные процессы в организме, но и индивидуальные особенности наследственно запрограммированной перестройки габаритного варьирования, отражающиеся в вариантах развития ребенка. Учитывая в комплексе индивидуальные приросты длины и МТ, можно с высокой точностью следить за эффективностью тренировочного процесса, прогнозировать и планировать тренировочные нагрузки. Увеличение МТ связано с избыточной скоростью анаболических процессов по отношению к катаболическим и не подчиняется закону нормального распределения, имеет ярко выраженный половой диморфизм.

Работы о распределении МТ у детей различных конституционных типов появились лишь в 1980–90-е годы. В них показано, что асимметрия в распределении масс тела отражается в обхватных размерах конечностей и туловища, связанных с развитием жировой и мышечной масс. Асимметрия распределения МТ у детей первого периода детства свидетельствует о гиподинамии и гипокинезии. В настоящее время сложилось мнение, что показатель МТ не может быть использован без расшифровки составляющих ее компонентов. Однако проблема соотношения компонентов в зависимости от возраста и физических нагрузок только поднимается, и решение ее ждет своих исследований. Скорость изменения МТ в процессе индивидуального роста и развития хорошо описывается S-образной кривой с выходом на плато. Наиболее перспективно изучение МТ в сочетании с антропометрическими показателями (Б.А. Никитюк, 2000). Это позволяет судить о влиянии средовых и социальных факторов на структуру организма.

Познание массы является основным и необходимым элементом во всем энергетическом охвате природы. В зависимости от МТ различна скорость физиологических процессов и реакция организма на внешние воздействия.

Накопленные знания позволяют по МТ предвидеть многие функциональные свойства организма, указывать пути дальнейших изменений этих соотношений.

Изменение массы должно изучаться со строгим учетом целого ряда преходящих моментов: антропометрических величин, социальных и географических показателей, наследственных показателей накопления массы у родителей (Е.А. Клиорин, 1979). Поэтому для оценки массы предлагают рассматривать индексы индивида или соотношение массы и линейных размеров.

Полученные данные свидетельствует об обязательности учета МТ и ее динамики при прогнозировании разносторонних сдвигов в организме обследуемых. Отказ от учета МТ чреват серьезными ошибками в подборе тренировочных нагрузок, организации групп для коллективных тренировок.

Большинство работ, касающихся массы тела, посвящено изменениям жировой массы, как легко изменяющейся, так и легко измеряемой. Измерения проводятся в большинстве случаев с помощью калипера или ультразвука. Измерения с помощью калипера вполне удовлетворяют запросы врачей и тренеров. Изменение жировой массы легко реагирует на стрессовые ситуации, возникающие в предсоревновательных и соревновательных условиях. Возрастные изменения имеют свои подъемы и спады. У мальчиков минималь-

ная величина складки на задней поверхности плеча наблюдается в 8 лет, а максимальная – в 12,5 лет. У жителей Центральной полосы России с 8 до 16 лет увеличение жира происходит с 3,8 до 8,9 кг.

Оценка обезжиренной массы тела также имеет волнообразный характер и связана с особенностями физических нагрузок, питания, региона проживания.

Удельный вес тела – интегральный показатель, который имеет корреляционные связи не только с морфологическими показателями, характеризующими компонентный состав тела, но и со спортивными достижениями, особенно в плавании. У среднего мужчины с длиной тела 170 см и массой 65 кг удельный вес равен 1,064–1,067 г/см при содержании жира примерно 15% в подкожной жировой клетчатке. Плотность внутреннего жира – 0,930 г/см, а удельный вес – 0,915 г/см. Удельный вес тощей массы – 1,100 г/см, белков – 1,34 г/см, минеральных веществ – 2,982–3,337 г/см.

С возрастом удельная плотность меняется у 9–10-летних – 1,062 г/см, у 13–14-летних – 1,073 г/см. Приведенные данные характерны для лиц со средним развитием мышечной массы. На удельный вес оказывает большое влияние развитие мышечной массы и мощность развития скелета.

Физические нагрузки или тренировки воздействуют не только на мышечную систему, скелет и суставы, но и на все остальные системы и органы. Важно помнить, что нет и не может быть упражнений, которые бы воздействовали только локально (местно). Каждое упражнение в той или иной мере влияет на другие системы. Основной системой является мышечная, на долю которой приходится от 38 до 53% массы тела. Заставляя работать мышечную систему с той или иной скоростью, вовлекая в работу то или иное количество мышц, по-разному можно заставить работать сердце – тренировать его. Другой тренировки для сердца не существует.

Остановимся на строении мышечной ткани, так как, чтобы правильно и эффективно тренироваться, необходимо знать строение мышцы, представлять, что и как работает.

В организме различают: скелетную мускулатуру, или произвольную, подчиненную нашему сознанию; гладкую, расположенную в сосудах и внутренних органах, имеющую автономную иннервацию, сердечную мускулатуру и миоэпителиальную ткань.

Скелетная мускулатура является тканью, где химическая энергия преобразуется в механическую и тепловую. Каждая мышца состоит из множества мышечных клеток (волокон), которые в процессе жизни и тренировок не могут делиться (расщепляться), увеличи-

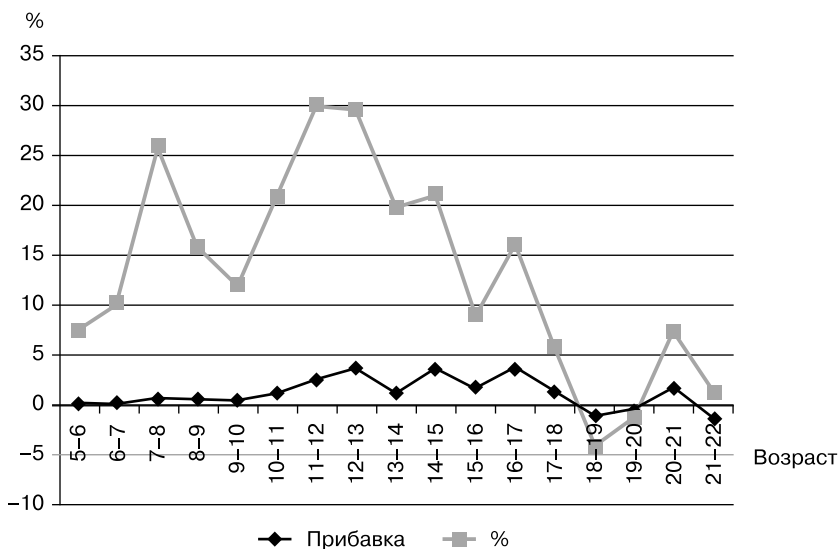
ваться в количестве, а могут только утолщаться, или, как говорят, гипертрофироваться.

Разглядывая мышцу под микроскопом, можно увидеть чередующиеся темные и светлые полосы, а внутри каждой из них еще тонкие перегородки, которые в механике мышц имеют важное значение. При взаимодействии внутримышечных белков тонкие перегородки сближаются, а мышца укорачивается.

Точно оценить мышечную массу у живого человека чрезвычайно трудно. Существует множество различных методов: биохимические, метрические в различных модификациях. Чаще всего используют метрические методы. Считается, что у новорожденного ребенка скелетных мышц 21–23% массы тела, или 0,75–0,77 кг. У мужчины 70 кг мышечная масса составляет 28 кг. Для возрастной группы 20–35 лет эта величина лежит в пределах 22–36 кг, интервал колебаний составляет 31,4–51,4%.

Скелетная мускулатура взрослого человека содержит 79% воды, внеклеточная жидкость – 18,5%, белки – 17,2%, жир – 2,6%. Гликогена на 100 г мышечной ткани – 1,4 г, в различных мышечных группах его содержится разное количество. Содержание крови в 1 кг мышц колеблется от 20 до 45 мл.

Количество мышечной ткани за жизнь у мужчин возрастает в 10 раз. Средние данные прибавки мышечной массы по годам жизни представлены на рис. 6.



*Рис. 6. Средние данные прибавки мышечной массы по годам жизни*

Мышечная система несет множество различных функций: 1) перемещает тело в пространстве, 2) сохраняет положение и позу, 3) развивает силу для перемещения груза больше массы тела, 4) при работе выделяется тепло, поддерживающее нормальную температуру тела, 5) выполняет работу против силы притяжения и давления воздушного столба, 6) способствует продвижению крови к периферии и от периферии к центру, 7) является рецепторным полем, сигнализирующим ЦНС о положении звеньев тела, 8) выделяет гормоноподобные вещества.

Кратковременные нагрузки приводят к рабочей гиперемии мышц. Выделяют два этапа рабочей гиперемии: раскрытие резервных путей кровотока и сдавление капилляров и удержание постоянной рабочей гиперемии. Следует отметить, что мышечная система весьма тренируема, как сама, так и системы, ее обеспечивающие. Тренированные предварительно лица более активно реагируют увеличением кровотока как при пассивном, так и активном напряжении мышц. Наиболее активные изменения отмечены в артериолах, просвет которых увеличивается, вены реагируют с некоторым запозданием.

В каждом мышечном волокне (МВ) можно условно выделить шесть взаимодействующих высокоспециализированных компонентов.

1. *Опорный аппарат наружный* (это сарколемма) и *внутренний – М-пластинки*. Пластинки (телофрагмы) разделяют миофибриллы (сократительный аппарат) на равные части – саркомеры. К поверхности телофрагмы с той и другой стороны прикрепляются периферические концы тонких актиновых нитей, обращенных к центру саркомера. Ниже актины образуют светлый изотропный диск, разделенный по центру пластиной. Пластины соседних миофибрилл спаяны между собой, что обеспечивает совпадение частей саркомера на всем поперечнике МВ. М-пластина (мезофрагма) состоит из 3–5 тонких электронно-плотных решетчатых структур, расположена по центру саркомера. К М-пластинке с двух сторон, конец к концу, крепятся хвосты толстых миозиновых нитей. Головки их обращены к пластинам. Толстые нити образуют темный анизотропный диск А, разделенный более плотной М-пластиной.

2. *Нервный аппарат* имеет двигательное (эфферентное) и чувствительное (афферентное) звено. Эфферентное звено представлено двигательной бляшкой. Это структура, объединяющая конечную веточку аксона двигательного нейрона, – со складчатым углублением



сарколеммы. Между мембранами – колбы синапса и саркоплазмой МВ имеется щель (постсинаптическая щель), куда из синапса выходят пузырьки ацетилхолина при поступлении из головного мозга импульса действия. Ацетилхолин в результате взаимодействия с молекулами сарколеммы вызывает деполяризацию мембран, передающуюся на все мембраны МВ. Чувствительное звено представлено различными рецепторами, улавливающими степень сокращения, расслабления, напряжения, изменение длины МВ.

3. *Сократительный аппарат* занимает большую часть МВ, состоит из непокрытых мембранами нитей – миофибрилл. Их количество достигает от 200 до 1000. Они продольно ориентированы, плотно уложены. Попеременно светлые и темные диски в точности совпадают с соседними, что обеспечивает поперечную исчерченность между миофибриллами.

Актиновые нити образованы двумя цепями молекул актина, скрученных в спираль и присоединенных к спирали молекулами тропомиозина и тропонина, образующими активные точки на актиновой нити. Концы тонких и толстых нитей в расслабленном МВ немного заходят в промежутки между ними, каждая толстая нить окружена шестью тонкими. В то же время около каждой тонкой нити расположено три толстых. Взаимное расположение тонких и толстых нитей образует картину саркомера с его границами. В А-диске имеется Н-полоска, где нет головок миозина, и М-пластина – место соединения хвостов миозиновых нитей.

4. *Распорядительный и синтетический аппарат*. К нему относятся многочисленные ядра, рибосомы, полисомы, саркоплазматическая сеть, внутренний сетчатый аппарат Гольджи, ферментативные белки и лизосомы. Ядра МВ утратили способность деления и размножения, но сохранили свойство определять функцию МВ. Рибосомы и другие органоиды обеспечивают синтез изношенных, утраченных и необходимых дополнительных структур.

5. *Аппарат проведения возбуждения* представлен Т-системой и системой саркоплазматического ретикулума (СПР). От саркоплазмы на более или менее правильных расстояниях, примерно на границе между темными и светлыми дисками, отходит система тонких, разветвляющихся Т-трубочек внутри мышечного волокна. Между Т-системами располагается и контактирует с нею система трубочек и цистерны, в которой циркулирует внутриклеточная жидкость с белковыми и другими молекулами, в том числе молекулами кальция (Ca). При поступлении импульса действия к дви-

гательной бляшке возникшая деполяризация мембран саркоплазмы быстро распространяется по мембранам Т-системы. В области дисков электрическое возбуждение передается на мембраны СПР, повышается их проницаемость для кальция. Выброшенные ионы Са дают возможность воздействия актина с миозином и инициируют одновременное сокращение миофибрилл МВ.

*6. Аппарат энергетического обеспечения.* Сократительные структуры являются самым крупным потребителем энергии, вырабатываемой клеткой. Поэтому аппарат энергетического обеспечения обладает большой мощностью и разнообразием, можно выделить внеклеточный и внутриклеточный компоненты.

Произвольное сокращение скелетных мышц совершается только под влиянием импульсов, исходящих из головного мозга. Передатчиком импульса к МВ служит веточка аксона двигательного нейрона, заложенного в двигательных ядрах мозга. Импульс от нейрона по аксону передается ко многим МВ данной двигательной единицы через двигательные бляшки. Волна деполяризации от синапса бляшки через ацетилхолин передается на мембраны саркоплазмы, трубочек Т-системы, СПР и повышает проницаемость мембран для ионов кальция (Са). Одновременно через другие двигательные нейроны импульс сокращения из головного мозга передается на другие двигательные единицы мышцы или нескольких мышц, выполняющих тот или иной двигательный акт.

С высвобождения  $\text{Ca}^{2+}$  разворачивается сложный каскад биохимических реакций образования и освобождения энергии АТФ для работы ионных насосов, изменения положения головок молекул миозина, приближения их к соседним субъединицам актина, создания механической тяги (втяжения) актиновых нитей.

Для расслабления МВ, то есть для отделения головки миозина от актина, необходима дополнительная энергия (дополнительная молекула АТФ). Миозиновая головка занимает первоначальное положение. Для последующего шага необходимо поступление импульса действия от двигательного нейрона и повторение всего цикла, в результате чего осуществляется следующий шаг – перехват-втягивание актиновой нити (по типу вытягивания каната путем перехвата его руками).

Каждая миозиновая нить может одновременно с помощью головок вступать в контакт с шестью актиновыми нитями. А каждая тонкая нить может втягиваться головками трех миозиновых нитей.

Сокращение МВ происходит за счет значительного (почти до двух раз) уменьшения длины саркомера.

При отсутствии энергии (АТФ) для расслабления могут произойти необратимые изменения тонких и толстых нитей, например по типу судорог групп мышц.

Необходимая для мышечного сокращения и восстановления утраченных структур энергия получается в результате гидролиза АТФ до АДФ. Восстановление макроэргов обеспечивается весьма совершенной и мощной системой аппарата энергетического снабжения и слаженной работой анаэробного и аэробного процессов утилизации гликогена, жирных кислот, поступающих к мышце из крови.

Оценка мышечной массы тела производится в основном с помощью методов: биохимического, рентгеновского, ультразвукового и антропометрического.

Биохимический метод основан на определении креатинина или 3-метилгистидина в моче, выделение которых пропорционально объему мышечной массы.

Рентгеновский или ультразвуковой методы требуют сложного оснащения и практически недоступны для тренеров, поэтому они почти не используются при массовом отборе в ДЮСШ.

Абсолютная и относительная мышечная масса широко варьируется в зависимости от возраста обследуемых.

Пубертатный период прироста мышечной массы составляет 6 лет. За этот период биологического развития мышечная масса увеличивается на 1,2 кг. В ювенильный период прирост мышечной массы продолжается.

Существующее различие при росте мышечной массы после разгара пубертатного периода в большей степени связано с анаболическим действием гормонов, выделение которых связано корреляционно с двигательным режимом.

Приведенные табличные данные и графики прироста ММ должны помочь тренерам осознать причины снижения результатов в показателях, связанных с особенностями развития мышечной массы. Построение тренировочных занятий должно опираться на индивидуальные и типовые особенности прироста мышечной массы. В разгар прироста мышечной массы снижаются показатели скоростной и силовой выносливости, не увеличиваются показатели силы мышц, проявленные в статическом и динамическом режимах работы мышц. У подростков наступает период разочарования в занятиях избранным видом спорта. В это время необходимы разъяснительные работы тренера и беседы психолога, помогающие преодолеть этот сложный период перестройки организма.

Аналогичным образом меняется прирост длины тела и мышечной массы, что в пубертатный период приводит к изменениям внешнего вида подростков, наблюдается «второй период стройных форм». Продолжительность рассогласования прироста длины тела и мышечной массы длиннее на 3 года.

Пуэрильный период роста ММ продолжается 10,5 лет. На темп развития мышечной массы оказывают влияние варианты биологического развития (созревания) организма. Нет единого мнения о перспективности в спорте детей ускоренного (ВР «Л») и растянутого (ВР «С») вариантов биологического развития. Дети ускоренного варианта в 4 года имеют мышечную массу выше, чем дети замедленного развития. В 20 лет эти же дети ускоренного варианта на 4–6% опережали своих сверстников растянутого варианта развития. Различия нивелируются только к 26 годам. Неравномерность созревания детей приводит к тому, что лица ВР «А» имеют самые высокие показатели по вариативности выраженности мышечной массы в 12–13 лет, а дети ВР «С» – в 17–18 лет. Следствием этого являются более высокие спортивные результаты в раннем возрасте у детей укороченного варианта развития, когда они выбывают из числа призеров (особенно по плаванию), на их место приходят дети растянутого варианта развития, с лучшей техникой.

Влияние тренировки на выраженность мышечной массы тесно связано с характером и количеством часов, отведенных тренером на общефизическую подготовку. Одни тренеры стремятся к «наращиванию» мышечной массы (ее гипертрофии), другие строят тренировки на совершенствование качеств (силы, выносливости) «рабочих» мышц. Спортивные результаты одинаковые. В целом в группах занимающихся спортом больший прирост наблюдается у лиц, которые до начала занятий имели большую мышечную массу. В качестве примера приведем результаты футболистов, тренирующихся у тренеров высокой квалификации, но с разными взглядами и установками на построение тренировок. Процентное отношение ММ плеча к ММ бедра у 12-летних спортсменов было 49,5; 48,7 и 50,1% соответственно. У этих же футболистов в 17 лет результаты были следующие: 49,8; 42,3% и 44,4% соответственно. У первого тренера футболисты были гармонично развиты, у второго и третьего спортсмены имели лучше выраженную массу нижних конечностей и слабо развитые мышцы плечевого пояса и верхних конечностей.

*Костная ткань* образует отдельные кости – скелет, около 17% общего веса человека. Кости обладают высокой прочностью при

небольшой массе. Прочность и твердость кости обеспечиваются коллагеновыми волокнами, особым основным веществом (оссеином), пропитанным минеральными веществами (главным образом гидроксиапатитом – фосфорно-кислой известью) и упорядоченным расположением костных пластинок. Костные пластины образуют наружный слой любой кости и внутренний слой костно-мозговой полости; средний слой трубчатой кости составлен из особых, так называемых остеонных систем – многорядных, концентрически расположенных пластинок вокруг канала, в котором находятся сосуды, нервы, рыхлая соединительная ткань. Промежутки между остеонами (трубками) заполнены вставочными костными пластинками. От канала остеона в стороны отходят очень тонкие каналы, соединяющие отделенные остециты.

Различают два типа кости – *кортикальную* (компактную или плотную), составляющую до 80%, и *трабекулярную* (губчатую или пористую), составляющую до 20% всей костной массы. Если остеоны и вставочные пластинки лежат плотно, то образуется компактное вещество. Оно формирует диафизы трубчатых костей, верхний слой плоских костей и покрывает губчатую часть кости. На концах костей, где необходим большой объем для суставного сочленения с сохранением легкости и прочности, формируется губчатое вещество. Оно состоит из перекладин, балок (трабекул), образующих костные ячейки (наподобие губки). Трабекулы составлены остеонами и вставочными костными пластинками, которые располагаются в соответствии с давлением на кость и с тягой мышц.

Снаружи кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта надкостницей (слоем соединительной ткани, сверху – плотной, а ближе к кости – рыхлой). В последней много сосудов, нервов, содержит костеобразные клетки – остеобласты, которые способствуют росту кости в ширину и заживлению переломов.

Скорость обновления кортикальной и трабекулярной кости взрослого человека – от 2,5 до 16% в год.

**Жировая масса (ЖМ)** – ведущий компонент телосложения, определяющий внешний вид человека. Причин для включения жировой массы при оценке конституционального типа в ведущий показатель несколько: она моделирует форму тела, придавая ей черты, свойственные конкретному возрасту, полу, национальности. Отражает индивидуальный гормональный статус, тип нервной деятельности, особенности обмена веществ. Установлены корреляционные связи с пропорционными особенностями и особенностями психических свойств личности.

Установлено, что выраженность жировой массы (при равном питании) и характер ее распределения – явление наследственное, не связанное с выраженностью костной и мышечной массы, и отражает индивидуальные особенности обменных процессов. Дж. Таннер, а вслед за ним и С.А. Князев доказали, что количество жировых клеток и их распределение вдоль тела наследственно обусловлено, а степень заполнения клеток жиром зависит от условий жизни, питания, физических нагрузок. Следовательно, склонность к ожирению наследственна, но будет ли ожирение или оно не разовьется – явление контролируемое, зависящее от ряда внешних моментов. Четкого описания распределения жира у представителей различных видов спорта не выявлено.

В последние 10 лет в стране стали активно заниматься проблемой снижения жировой массы и предупреждением ожирения. Многие диетологи указывают на снижение калорийности питания и его массы в день, забывая об эффективности физических упражнений. Расхожее мнение об увеличении аппетита после физических нагрузок при тщательных исследованиях не подтвердилось. Анализ множества наблюдений за массой тела показывает, что с помощью физических упражнений можно поддерживать вес на идеальном уровне и далее снижать его при обычном питании. Дж. Уэлс (1962) установил, что после интенсивных тренировок у девушек произошло повышение удельной массы тела (с 1053 до 1058), снижение суммы кожно-жировых складок со 102 до 85 мм. Эти исследования говорят в пользу увеличения тощей массы и снижения жировой.

Установлено, что за 4 года интенсивных тренировок у мальчиков с 11 до 13 лет не увеличилась жировая масса. Общая жировая масса в 11 лет составляла 5,7 кг, а в 15 лет – 6 кг. У детей, имеющих изначально те же массу и длину тела, жировая масса увеличилась с 6,9 до 9,7 кг.

У взрослых спортсменов систематические тренировки приводят к увеличению массы тела. Этот прирост сопровождается увеличением обезжиренной массы. Жировая масса практически не меняется.

Уелхеми Бенке, обследуя профессиональных футболистов и моряков показал, что футболисты с ростом спортивного стажа увеличивают обезжиренную массу. У моряков существенных изменений не отмечалось.

Характерно, что оздоровительные упражнения, проводимые минимум 3 раза в неделю по 30–40 мин, увеличивают удельный вес с 1058 до 1063, толщина 6 кожно-жировых складок падает с 107,7 до 99,0 мм. Относительный вес жировой массы падает с 23,7 до 19,3%.

30-минутный бег трусцой за 2 года снижает вес на 6%, а жировую массу – на 20%.

Выделяются в онтогенезе два периода увеличения жировой массы: ИР ЖМ – 7–9 лет и 16–19 лет. В 17% случаев отмечается равномерный прирост жировой массы от года к году. В 18% выявилось только одно увеличение жировой массы в пубертатном периоде. В ювенильном периоде у лиц мужского пола происходит увеличение жировой массы на 23,7% от общего прироста от 4 до 20 лет (табл. 16).

Об этих изменениях приростов жировой массы должен помнить тренер и не увеличивать тренировочные нагрузки, чтобы остановить прирост жировой массы. Биологические процессы генетически запрограммированы и не поддаются тренировочным нагрузкам – их можно немного снизить, но остановить невозможно.

*Таблица 16*

#### **Увеличение жировой массы по периодам роста**

| Период роста | Лица мужского пола |                      |
|--------------|--------------------|----------------------|
|              | в % прибавка МТ    | в % прибавка ЖМ тела |
| Пуэрильный   | 6,5                | 42,7                 |
| Пубертатный  | 4,5                | 29,4                 |
| Ювенильный   | 3,3                | 23,3                 |

Продольные наблюдения позволили рекомендовать ориентиры прироста жировой массы, которые приведены в табл. 17.

*Таблица 17*

#### **Основные показатели роста жировой массы**

| Возраст, лет | Лица мужского пола |        |       |       |
|--------------|--------------------|--------|-------|-------|
|              | ЖМ, кг             | ЖМ, КВ | ИР, % | ЖМ, % |
| 4            | 1,8                | 24     | 10,7  | –     |
| 5            | 2,0                | 21     | 10,4  | 11,1  |
| 6            | 2,3                | 34     | 10,9  | 15,2  |
| 7            | 2,6                | 38     | 10,8  | 13,3  |
| 8            | 3,3                | 32     | 12,6  | 26,0  |
| 9            | 3,7                | 44     | 12,7  | 12,7  |

| Возраст,<br>лет | Лица мужского пола |        |       |       |
|-----------------|--------------------|--------|-------|-------|
|                 | ЖМ, кг             | ЖМ, КВ | ИР, % | ЖМ, % |
| 10              | 4,3                | 48     | 13,4  | 18,5  |
| 11              | 4,9                | 52     | 14,0  | 14,4  |
| 12              | 6,1                | 50     | 15,7  | 24,6  |
| 13              | 6,3                | 56     | 14,1  | 3,3   |
| 14              | 7,1                | 62     | 13,2  | 3,5   |
| 15              | 8,0                | 54     | 12,6  | 9,4   |
| 16              | 10,0               | 47     | 13,1  | 13,6  |
| 17              | 12,2               | 47     | 15,6  | 25,1  |
| 18              | 13,6               | 34     | 15,0  | 22,3  |
| 19              | 13,1               | 42     | 16,0  | 11,2  |
| 20              | 15,2               | 36     | 16,8  | 11,8  |

Соотношение между выраженностью жировой массы и вариантом биологического развития показало, что у лиц ВР «А» имеется тенденция к увеличению жировой массы с возрастом.

Все приведенные факты свидетельствуют о том, что проведение комплексного контроля интегральной подготовленности футболистов свидетельствует о необходимости знания закономерностей индивидуального развития организма человека, что позволяет определить объективные показатели готовности спортсмена к соревновательной деятельности.

## *2.2. Понятие паспортного, биологического и двигательного возраста в процессе комплексного контроля интегральной подготовленности футболистов*

В процессе проведения комплексного контроля интегральной подготовленности футболистов прежде всего нужно основываться на знаниях о биологическом и календарном возрасте.

Считается, что развитие человека обусловлено тремя основными программами: *видовой* (генетической), *социальной* и *онтогенетиче-*



ской. При этом онтогенетическая программа формируется в результате взаимодействия генетической и социальной.

Ведущую роль в совершенствовании двигательной деятельности футболиста играет социальная программа, подтверждающаяся практикой вида спорта, непрерывным ростом арсенала и сложности физических упражнений.

В специальной литературе можно встретить следующие термины: «биологический возраст» и «календарный возраст» (он же паспортный, или хронологический).

*Биологический возраст* показывает степень зрелости (физической, интеллектуальной), достигнутой организмом.

Индивидуальные колебания процессов роста и развития послужили основанием для введения такого понятия, как «*биологический возраст*». Понятие «биологический возраст» имеет большое значение, поскольку во многих случаях важна группировка индивидов с учетом уровня развития.

Понятие «биологический возраст» возникло в связи с тем, что дети и подростки одного паспортного возраста нередко отличаются по уровню биологической зрелости на 4–5 лет, обладая в периоды гармоничной акселерации большими морфофункциональными возможностями, чем их сверстники.

Биологический возраст в большей степени, чем календарный, отражает онтогенетическую зрелость индивидуума, его работоспособность и характер адаптивных реакций. Критериями оценки биологического возраста могут быть морфологические, функциональные, биохимические, иммунологические, цитохимические параметры, ценность которых в определении степени созревания организма меняется в зависимости от этапов постнатального онтогенеза.

*Паспортный возраст* – это время от момента рождения, определяемое количеством прожитых лет, месяцев, дней.

Исследования показали, что примерно 30% детей одного и того же хронологического возраста опережают, а около 15–20% отстают в своем развитии от сверстников. Несовпадение календарного и биологического возраста объясняет то, что дети одного календарного возраста по разному переносят физические и умственные нагрузки (Э.Г. Мартиросов, 2011).

При распределении учащихся на возрастные группы к определенной группе «11 лет» относят детей, которым в данный момент исполнилось 11 лет  $\pm$  6 месяцев. Например, к группе 10-летних относят детей в возрасте от 9 лет 6 месяцев до 10 лет 5 месяцев 29 дней. Однако такое разделение на группы является нередко

нецелесообразным. Дело в том, что дети, и особенно подростки, одного календарного возраста различаются значительными индивидуальными особенностями в темпах роста и развития организма, т.е. характеризуются разной степенью биологического созревания, или разным биологическим возрастом. Особенно увеличился диапазон таких индивидуальных различий в связи с акселерацией (Б.А. Никитюк, 2000).

Биологическая проблема давно уже стала социальной в связи с гетерохронностью развития современных детей и подростков в одной популяции. Различия в возрасте, поле, телосложении, уровне биологического созревания определяют гетерохронность в физическом развитии (В.П. Губа, 1989, 1997, 2010).

В практике используют различные индикаторы биологического возраста: *физиологические, биохимические, функциональные, морфологические, биомеханические, психофизиологические, иногда – психологические, комплексные* и др.

*Основными критериями биологического возраста* считаются:

- 1) половая зрелость, оцениваемая по степени развития вторичных половых признаков;
- 2) костная зрелость или скелетная (порядок и сроки окостенения скелета);
- 3) зубная зрелость (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов).

В зависимости от степени выраженности этих индикаторов судят о биологической зрелости организма на фоне популяционного стандарта. Индивидуум может по своему биологическому возрасту соответствовать популяционной норме своего хронологического возраста, опережать его или отставать. В этих случаях детей распределяют на:

- *развивающихся соответственно хронологическому возрасту;*
- *ускоренно развивающихся, опережающих (акселератов);*
- *замедленно развивающихся (ретардантов).*

На всем отрезке онтогенеза девочки более зрелые, к 12 годам они опережают сверстников мужского пола на 2,5 года. От 8,5–10,5 лет *длина тела без учета варианта биологического развития не является ведущим типологическим признаком при отборе и ориентации.* Определить, по какому типу развивается индивид, можно по максимальной скорости продольного роста.

*Критериями биологического возраста* могут быть морфологические и биохимические показатели, диагностическая ценность

которых меняется в зависимости от периодов детства. Из морфологических показателей чаще используют скелетную зрелость (сроки оксификации скелета), зубную зрелость (прорезывание и смену зубов), зрелость форм тела (пропорций), развитие первичны и вторичных половых признаков.

*Функциональными критериями биологического возраста* являются показатели, отражающие зрелость нервной системы, опорно-двигательного аппарата и вегетативных систем (дыхание, кровообращение и др.).

К *биохимическим показателям* относится ряд объективных критериев гормонального и ферментативного профиля у детей и подростков (И.И. Бахрах, Р.Н. Дорохов, 1975).

Зубная формула учитывает порядок, сроки прорезывания и смены зубов и является объективным показателем биологического возраста в периоде от 6 до 13 лет, но в последующие годы ее информативность теряется. Для оценки зубного возраста необходимо визуально определить наличие или отсутствие молочных зубов, число прорезавшихся постоянных зубов и сравнить результат со стандартом.

При записи зубной формулы используют сокращенные названия типов зубов гетеродонтной зубной системы: *I* (лат. dentes incisivi) – резцы; *C* (лат. d. canini) – клыки; *P* (лат. d. premolares) – предкоренные, или малые коренные, или премоляры; *M* (лат. d. molares) – коренные, или большие коренные, или моляры. За сокращенным названием типа зубов следует указание количества пар зубов данной группы: в числителе – верхней и в знаменателе – нижней челюсти.

Образец записи зубной формулы (на примере человека):

$$I \frac{2}{2} \ C \frac{1}{1} \ P \frac{2}{2} \ M \frac{3}{3}.$$

Эта запись означает: две пары резцов, одна пара клыков, две пары малых коренных и три пары больших коренных зубов.

Для оценки биологического возраста в период полового созревания обычно используется учет стадий развития первичных и вторичных половых признаков.

Для определения биологического возраста детей и подростков, а также для оценки индивидуальных особенностей роста и развития юных спортсменов целесообразно использовать так называемую «зубную формулу» – простую и доступную для тренера (табл. 18).

## Определение возраста по «зубной формуле»

| Возраст, лет | Число молочных зубов,<br>сменившихся на постоянные |
|--------------|----------------------------------------------------|
| 6            | 8,0                                                |
| 7            | 8,7                                                |
| 8            | 10,8                                               |
| 9            | 13,0                                               |
| 10           | 16,7                                               |

*Двигательный возраст* характеризуется показателями двигательной подготовленности при выполнении спортивных упражнений с учетом особенностей строения тела и паспортного возраста (Р.Н. Дорохов, В.П. Губа, В.Г. Петрухин, 1994; В.П. Губа, 1997). В этом случае биологическая зрелость ребенка не учитывается, что значительно снижает информативность приводимых данных, а следовательно, и их прогностическую способность.

Построение спортивной тренировки футболистов различной квалификации необходимо осуществлять на основе учета паспортного, биологического и двигательного возраста, что позволяет раскрыть индивидуальность каждого спортсмена и эффективно организовывать учебно-тренировочный процесс (В.Б. Зеличенко, В.Г. Никитушкин, В.П. Губа, 2000).

Качественное управление тренировочным процессом невозможно без учета индивидуальных особенностей каждого индивида. Успешное обучение физическим упражнениям возможно при условии тщательного и систематического выявления индивидуальных причин, тормозящих развитие физических качеств, а также техники движений в избранном виде спорта.

Система подготовки футболистов имеет целевую направленность на достижение высшего спортивного мастерства и в то же время обладает своей спецификой. Принцип индивидуализации в футболе присущ и юным, и взрослым спортсменам. При подготовке футболистов нужно учитывать их индивидуальные особенности, определяемые на основании комплексных критериев, включающих оценку морфофункционального состояния организма, уровня физической подготовленности, общей и специальной работоспособности.

Специалисты в области физиологии, биохимии и спортивной медицины пришли к выводу, что к числу основных показателей, характеризующих интенсивность нагрузки в футболе, следует отнести прежде всего уровень расхода энергии игроком в процессе игры. Интенсивность метаболических превращений выражается при этом в калориях либо в количестве потребляемого кислорода.

Компонентная структура индивидуальных особенностей спортсменов включает в себя генетические предпосылки, уровень подготовленности и социальную среду. Анализ физической подготовленности и функционального состояния свидетельствует о содержательной стороне высокого, среднего и низкого уровня развития. В настоящее время для оценки уровня физической подготовленности применяют широкий круг разнообразных тестов. Они имеют различную степень корреляции со спортивным результатом. В то же время, с точки зрения критерия рациональности, только те контрольные упражнения могут быть признаны надежными, которые отражают динамику физической подготовленности спортсменов по мере роста их мастерства.

Индивидуальные особенности юных спортсменов характеризуют критерии, адекватно отражающие мощность, экономичность и устойчивость функционирования систем жизнеобеспечения организма спортсмена. Эти критерии позволяют выявить индивидуальную структуру функциональной подготовленности организма юного спортсмена к соревновательной нагрузке.

Для выявления индивидуальных особенностей в практике используют различные методики определения индивидуальных норм функционального состояния спортсменов. Градацию индивидуальных норм устанавливают с помощью статистических процедур. За среднюю величину принимают показатели тестов, соответствующие среднему результату в контрольном упражнении.

Таким образом, индивидуальной нормой функционального состояния спортсмена служит диапазон возможных положительных или отрицательных изменений показателей, которые характеризуют ведущие функциональные системы организма, обеспечивающие тот или иной уровень его работоспособности.

Чем шире диапазон показателей, тем выше уровень организации функциональных систем, а также уровень адаптации к физическим нагрузкам и, тем самым, выше индивидуальная норма функционального состояния организма спортсмена.

С учетом изложенного необходимо отметить, что в настоящее время индивидуальные нормативы контрольно-педагогических

испытаний (тестов) физической подготовленности спортсменов у специалистов в основном имеют ориентацию на календарный (паспортный), а не на биологический возраст.

В связи с этим решение проблемы спортивной тренировки, развития основных физических качеств, обучения спортивным умениям и навыкам невозможно без осуществления учета паспортного, биологического и двигательного возраста.

Каждый человек проходит одни и те же стадии развития, однако в сроках и темпах биологического созревания наблюдаются большие индивидуальные различия. Установлено, что в каждом возрасте более зрелые юные спортсмены обычно имеют некоторое преимущество перед сверстниками с нормальными или замедленными темпами полового созревания по уровню развития силовых способностей, функциональной производительности и роста-весовым данным.

Примерно в 60–65% случаев у подростков 13–15 лет наблюдается нормальный уровень физического развития (медианты), а 35–40% – это подростки, относящиеся к акселерированному и ретардированному типам биологического развития.

Таким образом, только комплексные знания морфологических показателей, характеризующих ребенка, в сочетании с функциональными параметрами дают объемное представление о развитии организма ребенка и позволяют квалифицированно строить учебно-тренировочный процесс, производить отбор и ориентацию в виды спорта.

### *2.3. Наследственные, молекулярно-генетические и морфофункциональные факторы, обуславливающие уровень интегральной подготовленности футболистов*

Изучение степени наследуемости различных морфофункциональных показателей организма человека показало, что генетические влияния на них чрезвычайно многообразны. Они отличаются по срокам обнаружения, степени воздействия, стабильности проявления.

Наибольшая наследственная обусловленность выявлена для морфологических показателей, меньшая – для физиологических параметров и наименьшая – для психологических признаков (В.Б. Шварц, 1977).

Среди **морфологических показателей** наиболее значительным влиянием наследственности подвергаются длиннотные размеры тела, меньшим – обхватные, еще меньшим – состав тела (Б.А. Никитюк, 1991, 1996).

Наиболее высоко значение коэффициента наследуемости для костной ткани, меньшее – для мышечной и минимальное – для жировой ткани; для подкожной клетчатки женского организма она особенно мала (табл. 19).

Таблица 19

**Влияние генетических факторов  
на развитие компонентов состава тела, %**

| Компоненты состава тела | Мальчики<br>10–11 лет |
|-------------------------|-----------------------|
| Мышечный                | 70,9                  |
| Костный                 | 91,9                  |
| Жировой                 | 69,7                  |

С возрастом усиливаются средовые влияния, особенно на жировой компонент (табл. 20).

Таблица 20

**Влияние возрастных изменений генетических факторов  
на компоненты состава тела, %**

| Компоненты состава тела | Возраст, лет |       |
|-------------------------|--------------|-------|
|                         | 10–11        | 15–16 |
| Мышечный                | 74,6         | 53,7  |
| Костный                 | 74,1         | 53,1  |
| Жировой                 | 46,4         | 18,3  |

**Функциональные показатели** в значительной мере обусловлены генетически, в том числе: метаболические характеристики организма; аэробные и анаэробные возможности; объем и размеры сердца, показатели ЭКГ, систолический и минутный объем крови в покое: ЧСС при физических нагрузках, артериальное давление; жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота и глубина дыхания, минутный объем дыхания, длительность задержки дыхания на вдохе и выдохе (табл. 21).

**Влияние наследственных факторов на морфофункциональные показатели организма человека (В.Б. Шварц, 1977)**

| <b>Морфофункциональный показатель</b>                           | <b>Коэффициент наследуемости (<math>H^2</math>)</b> |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Длина тела (рост)                                               | 0,73–0,80                                           |
| Масса тела (вес)                                                | 0,65                                                |
| Жировая складка                                                 | 0,72–0,88                                           |
| Объем циркулирующей крови                                       | 0,56                                                |
| Концентрация эритроцитов и гемоглобина                          | 0,55                                                |
| Концентрация лейкоцитов                                         | 0,26                                                |
| Кислотно-щелочной баланс (pH) в покое и при работе              | 0,45–0,60                                           |
| Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)                             | 0,84                                                |
| Фагоцитарная активность лейкоцитов                              | 0,88                                                |
| Абсолютный уровень иммуноглобулинов                             | 0,96                                                |
| Объем сердца                                                    | 0,80–0,92                                           |
| Показатели ЭКГ                                                  | 0,78–0,88                                           |
| Длительность зубцов <i>P</i> , <i>R</i> , интервалов <i>R–R</i> | 0,61–0,87                                           |
| Минутный объем крови (л/мин)                                    | 0,83–0,94                                           |
| Ударный объем крови (мл)                                        | 0,83–0,94                                           |
| ЧСС в покое (уд./мин)                                           | 0,38–0,72                                           |
| ЧСС при работе (уд./мин)                                        | 0,60–0,91                                           |
| АД систолическое в покое и при работе                           | 0,60–0,70                                           |
| АД диастолическое в покое и при работе                          | 0,40–0,80                                           |
| Жизненная емкость легких                                        | 0,48–0,93                                           |
| Жизненный показатель                                            | 0,62–0,81                                           |
| Минутный объем дыхания в покое                                  | 0,81                                                |
| Минутный объем дыхания при работе                               | 0,59–0,98                                           |
| Максимальная вентиляция легких                                  | 0,51–0,83                                           |
| Глубина дыхания в покое                                         | 0,69–0,86                                           |
| Частота дыхания в покое                                         | 0,48–0,94                                           |
| Потребление кислорода в покое                                   | 0,54–0,89                                           |
| Потребление кислорода при работе                                | 0,58–0,92                                           |
| Максимальное потребление кислорода                              | 0,77–0,96                                           |



| <b>Морфофункциональный показатель</b>        | <b>Коэффициент наследуемости (<math>H^2</math>)</b> |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Относительная величина МПК (мл/мин/кг)       | 0,83                                                |
| Максимальная анаэробная мощность             | 0,84–0,98                                           |
| Задержка дыхания на вдохе                    | 0,80                                                |
| Физическая работоспособность                 | 0,88–0,90                                           |
| Процент медленных волокон в мышцах (мужчины) | 0,99                                                |
| Процент медленных волокон в мышцах (женщины) | 0,92                                                |
| Выработка условных рефлексов                 | 0,73–0,80                                           |
| Умственная работоспособность                 | 0,51–0,76                                           |
| Частотно-амплитудные показатели ЭЭГ          | 0,90                                                |

Многие психологические, психофизиологические, нейродинамические, сенсомоторные показатели, характеристики сенсорных систем находятся под генетическим контролем: большинство амплитудных, частотных и индексных показателей ЭЭГ (особенно альфа-ритм), статистические параметры взаимопереходов волн на ЭЭГ, скорость переработки информации; моторная и сенсорная функциональная асимметрия, доминантность полушарий, темперамент, коэффициент интеллектуальности (IQ); пороги чувствительности сенсорных систем; дифференциация цветового зрения и его дефекты (дальтонизм), нормальная и дальнозоркая рефракция, критическая частота слияния световых мельканий и др.

Общим для всех проведенных исследований стал вывод о том, что чем сложнее поведенческая деятельность человека, тем менее выражено влияние генотипа и больше роль окружающей среды. Например, для простых двигательных навыков генетический фактор имеет более важное значение, чем для сложных.

Выяснено, что в ходе онтогенеза роль наследственных факторов уменьшается. Так, многолетние исследования на близнецах (в возрасте 11, 20–30 и 35–40 лет) показали, что морфофункциональные показатели с возрастом вообще теряют сходство даже у однояйцевых близнецов, т.е. средовые факторы становятся все более значимыми. Это связано с тем, что по мере обогащения человека жизненным опытом и знаниями относительная роль генотипа в его жизнедеятельности снижается.

Обнаружены некоторые половые различия в наследовании признаков. У мужчин в большей мере наследуются леворукость, даль-

тонизм, объем желудочков и размеры сердца, склонность к повышению или снижению артериального давления, синтез липидов и холестерина в крови, характер отпечатков пальцев, особенности полового развития, способность к решению цифровых и абстрактных задач, ориентированию в новых ситуациях. Наследственные влияния на различные физические качества неоднотипны. Они проявляются в различной степени, и уровень величины их развития обнаруживается на различных этапах онтогенеза.

В наибольшей степени генетическому контролю подчинены быстрые движения, требующие в первую очередь особых свойств нервной системы: высокой лабильности (скорости протекания нервного импульса) и подвижности нервных процессов (соотношения возбуждения и торможения), а также развития анаэробных возможностей организма и наличия быстрых волокон в скелетных мышцах.

Для различных элементарных проявлений быстроты получены высокие показатели наследуемости (табл. 22). С помощью близнецового и генеалогического методов подтверждена высокая зависимость от врожденных свойств ( $H^2 = 0,70-0,90$ ) показателей в беге на короткие дистанции, теппинг-тесте (кратковременное педалирование на велоэргометре в максимальном темпе), прыжках в длину с места и других скоростных и скоростно-силовых упражнениях.

*Таблица 22*

**Влияние наследственности на показатели развития физических качеств человека**

| <b>Показатель</b>                       | <b>Коэффициент наследуемости (<math>H^2</math>)</b> |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Быстрота двигательной реакции           | 0,80                                                |
| Теппинг-тест                            | 0,85                                                |
| Быстрота одиночного движения            | 0,64                                                |
| Скорость спринтерского бега             | 0,70                                                |
| Максимальная статическая сила           | 0,55                                                |
| Взрывная сила                           | 0,68                                                |
| Координация движений руками             | 0,45                                                |
| Общая подвижность в суставах (гибкость) | 0,75                                                |
| Локальная мышечная выносливость         | 0,50                                                |
| Общая выносливость                      | 0,65                                                |

Вместе с тем различные методические условия обследований, недостаточный учет популяционных, половых и возрастных различий, отсутствие единообразия в используемых тестах приводят к заметному разбросу значений показателей у разных авторов. Например, вариации коэффициента наследуемости ( $H^2$ ) многих скоростных характеристик двигательных реакций составляют: для тепшинг-теста – 0–0,87; для времени простой двигательной реакции на зрительные сигналы – 0,22–0,86; для времени реакции на звуковые сигналы – 0–0,53; для частоты (темпа) бега на месте – 0,03–0,24; для скорости движения руки – 0,43–0,73. Коэффициенты наследуемости показателей скоростно-силовых тестов также имеют заметные вариации: в беге на 60 м – 0,45–0,91; в прыжках в длину – 0,45–0,86; в прыжках в высоту – 0,82–0,86; в толкании ядра – 0,16–0,71.

Высокая генетическая обусловленность получена для гибкости: позвоночного столба – 0,7–0,8; подвижности в тазобедренных суставах – 0,70, в плечевых суставах – 0,91.

В меньшей степени генетически обусловлены показатели абсолютной мышечной силы. Так, например, коэффициент наследуемости для динамометрических показателей силы правой руки равен 0,61, левой руки – 0,59, для показателей: становой силы – 0,64, времени простой двигательной реакции – 0,84, сложной двигательной реакции – 0,80. По данным разных авторов, коэффициенты наследуемости для мышечной силы сгибателей кисти варьируются в пределах 0,24–0,71, для сгибателей предплечья – 0,42–0,80, для разгибателей туловища – 0,11–0,74, для разгибателей голени – 0,67–0,78.

В наименьшей степени наследственность влияет на показатели выносливости к длительной циклической работе и координационных способностей.

Другими словами, наиболее тренируемыми физическими качествами являются ловкость и общая выносливость, а наименее тренируемыми – быстрота и гибкость. Промежуточное положение занимает сила.

Степень генетических влияний на физические качества зависит от:

- *возраста* – более значительна в молодом возрасте (16–24 года), чем в зрелом;
- *мощности работы* – увеличивается при нарастании мощности работы;
- *периода онтогенеза* – разные качества имеют различные периоды максимального роста.

В процессе онтогенеза, как уже отмечалось выше, различают критические и сенситивные периоды.

Критические и сенситивные периоды совпадают лишь частично. Если критические периоды создают морфофункциональную основу для существования организма в новых условиях жизнедеятельности (например, в переходный период у подростка), то сенситивные периоды реализуют морфофункциональные возможности, обеспечивая адекватное функционирование систем организма, соответственно, изменившимся условиям окружающей среды. Моменты их реализации в определенные периоды онтогенеза имеют большое сходство у однояйцевых близнецов, что демонстрирует генетическую основу регуляции этих процессов.

Физические качества имеют гетерохромное развитие в различные сенситивные периоды. Существующие индивидуальные варианты и сроки развития имеют и общие закономерности. Так, сенситивный период различных проявлений быстроты приходится на возраст 11–14 лет; к 15 годам достигается ее максимальный уровень, когда возможны высокие спортивные достижения. Этот уровень быстроты может сохраняться до 35 лет, после чего скоростные возможности организма снижаются. Похожая картина наблюдается в онтогенезе для проявления ловкости и гибкости.

Несколько позже начинается сенситивный период проявления силы. После сравнительно небольших темпов ежегодного прироста силы в дошкольном и младшем школьном возрастах наступает некоторое ее снижение в возрасте 11–13 лет. В 14–17 лет в процессе спортивной тренировки наступает сенситивный период развития мышечной силы. К возрасту 18–20 лет у юношей наблюдается максимальное проявление силы основных мышечных групп, сохраняющееся на этом уровне примерно до 45 лет. Затем мышечная сила уменьшается.

Сенситивный период проявления выносливости приходится примерно на период 15–20 лет; после этого наблюдаются максимальный ее уровень и рекордные достижения на стайерских дистанциях в беге, плавании, гребле, лыжных гонках и других видах спорта, требующих проявления выносливости.

В практике спорта известна роль семейной наследственности организма человека. Так, в 50% случаев дети выдающихся спортсменов имеют выраженные спортивные способности. Многие братья и сестры показывают высокие результаты в спорте (например, братья Знаменские и Майоровы, сестры Пресс и др.). Если оба

родителя – выдающиеся спортсмены, то высокие результаты у их детей вероятны в 70% случаев.

В большей степени внутрисемейные взаимосвязи проявляются при скоростных, циклических и скоростно-силовых упражнениях. Достоверная корреляция установлена для некоторых морфологических признаков и скоростно-силовых упражнений: длины тела ( $r = 0,50$ ), бега на 50 ярдов ( $r = 0,48$ ), прыжков в длину с места ( $r = 0,78$ ).

Некоторые противоречивые данные внутрисемейных исследований морфологических признаков генетики объясняют влияниями популяционных особенностей.

Например, характер внутрисемейных генетических влияний на длину тела различается в разных популяциях: в американской популяции самая высокая взаимосвязь выявлена в парах *мать – дочь*; затем отмечалось ее снижение в парах *мать – сын*, *отец – сын*, *отец – дочь*. В африканской популяции снижение корреляционной взаимосвязи происходило в другом порядке: *отец – сын*, *мать – сын*, *мать – дочь*, *отец – дочь*.

Генетически зависимыми являются многие морфофункциональные признаки, определяющие спортивные способности человека и передающиеся по наследству от родителей к детям.

В процессе подготовки квалифицированных спортсменов важное значение приобретают те факторы, которые в наибольшей мере лимитированы наследственностью и носят консервативный характер. Это объясняется тем, что любой успешный прогноз возможен лишь в том случае, если в основу его положены какие-то стабильные, предсказуемо развиваемые факторы. Если же за основу прогноза взять такие факторы, которые легко поддаются тренировке (т.е. зависят от средовых влияний), то, учитывая незавершенность формирования организма в детском возрасте, прогноз осуществить практически невозможно.

Один из таких факторов – это конституциональное строение тела, его антропометрические показатели. Причем наибольшее влияние наследственность оказывает на длиннотные размеры тела (длину туловища, верхних и нижних конечностей и др.), меньшее – на широтные размеры (ширину таза, бедер, плеч) и еще меньшее – на обхватные размеры (обхват запястья, бедра, голени и др.).

В табл. 23 приведена степень наследуемости ряда основных антропометрических (морфологических) показателей (В.Б. Шварц, С.В. Хрущев, 1977).

**Наследуемость морфологических показателей**

| <b>Морфологический показатель</b>                                                | <b>Наследуемость, %</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Длина тела, верхних и нижних конечностей                                         | 85–90                   |
| Длина туловища, плеча, предплечья, бедра и голени                                | 80–85                   |
| Масса тела, ширина таза и бедер, плечевой кости и колена                         | 70–80                   |
| Ширина плеча, голени и запястья                                                  | 60–70                   |
| Обхват запястья, лодыжки, бедра и голени, плеча и предплечья, шеи, талии, ягодиц | 60 и менее              |

Несколько меньшая наследуемость поперечных (широтных) и обхватных размеров по сравнению с длиннотными может объясняться достаточно большой вариативностью жирового компонента. Так, в возрасте от 11 до 18 лет этот компонент, в значительной мере определяющий телосложение, изменяется на 43,3% (а после 18 лет – еще больше), в то время как безжировой – лишь на 7,9%.

Таким образом, наиболее надежными показателями телосложения являются рост и другие длиннотные размеры тела. В футболе этот показатель может использоваться как один из основных уже на стадии первичной подготовки, тем более что прогнозировать длину тела можно практически в любом возрасте, для этого можно использовать данные, приведенные в табл. 24.

**Длина тела в возрасте от 1 года до 18 лет**  
**(в % от окончательной длины тела взрослого человека)**  
 (по В.Б. Шварцу, 1977)

| <b>Возраст, лет</b> | <b>Длина тела, %</b> |
|---------------------|----------------------|
| 1                   | 42,66                |
| 2                   | 49,62                |
| 3                   | 54,47                |
| 4                   | 58,85                |
| 5                   | 62,36                |
| 6                   | 65,94                |
| 7                   | 68,67                |

| Возраст, лет | Длина тела, % |
|--------------|---------------|
| 8            | 71,97         |
| 9            | 75,18         |
| 10           | 78,17         |
| 11           | 80,88         |
| 12           | 84,13         |
| 13           | 87,94         |
| 14           | 95,41         |
| 15–16        | 97,64         |
| 17           | 98,89         |
| 18           | 99,59         |

Один из важных факторов, определяющих успешность спортивной деятельности в футболе, – это физическая готовность, проявляющаяся в уровне развития кондиционных физических качеств. Поэтому чрезвычайно важно рассмотреть вопрос о том, является ли верхний предел развития этих качеств (выносливости, быстроты, силы, гибкости) наследуемым или же возможности их совершенствования безграничны.

**Выносливость** – физическое качество, имеющее большое значение в футболе и в определенной мере оно является базовым для развития других физических качеств.

Экспериментальные данные показывают, что достижения высоких показателей выносливости возможно добиться лишь при наличии определенной предрасположенности к развитию этого качества. Установлено, что уровень максимального потребления кислорода является основным критерием оценки аэробной выносливости; его границы определяются генотипом. Повышение МПК в процессе самой совершенной тренировки не превышает 20–30% от исходного уровня. Таким образом, МПК (как интегральный показатель работоспособности всех систем, обеспечивающих организм кислородом) – один из основных показателей, определяющих выбор игровой специализации в футболе, где требуется проявление максимальной аэробной выносливости.

Другим генетически обусловленным показателем развития аэробной выносливости является *состав мышечных волокон*.

Доказано, что в составе мышц человека имеются так называемые «быстрые» и «медленные» волокна (эти названия обусловлены различием во времени их сокращения). Спортсмен (в зависимости от преобладания в мышцах тех или иных волокон) способен добиться успеха в «быстрых» или «медленных» видах спорта. Тренировка практически не меняет это соотношение, поэтому состав мышечных волокон может являться достоверным признаком при определении спортивной пригодности начинающего спортсмена.

Следует отметить, что между МПК и «медленными» волокнами существует прямая взаимосвязь: чем выше уровень МПК, тем больше в мышцах человека «медленных» волокон (В.Б. Шварц, 1977).

Учитывая, что определение состава мышц требует достаточно сложного лабораторного оборудования и соответствующей квалификации специалиста, на практике наиболее широко используется показатель МПК.

Наряду с МПК достаточно надежным критерием аэробной выносливости является *физическая работоспособность*, определяемая по тесту  $PWC_{170}$ . Оценка физической работоспособности с помощью этого теста основана на двух хорошо известных в физиологии мышечной деятельности фактах:

- 1) увеличение ЧСС прямо пропорционально интенсивности (мощности) выполняемой работы;

- 2) увеличение ЧСС обратно пропорционально способности спортсмена к выполнению мышечной работы данной мощности. Из этого следует, что ЧСС при мышечной работе может быть использована в качестве надежного критерия определения выносливости.

Следует отметить, что при определении работоспособности юных спортсменов использовать ЧСС 170 уд./мин (при проведении  $PWC_{170}$ ) порой нереально, поэтому с данным контингентом можно применять тест  $PWC_{150}$  (т.е. мощность работы определяется при ЧСС 150 уд./мин).

Нельзя также не обратить внимание на то, что  $PWC$ -тест может рассматриваться как идентичный тесту МПК только при низких и средних показателях. При максимальных же проявлениях выносливости тест  $PWC$  не может полностью заменить прямого измерения МПК.

Наследуемость аэробной выносливости испытывает значительное влияние генетических факторов. Коэффициент наследуемости этого механизма составляет от 70 до 80%. Более того, наследуемость анаэробной работоспособности может составлять до 90% и выше.



Основной показатель анаэробной работоспособности – максимальный кислородный долг.

Хорошо известно, что анаэробная работоспособность в значительной мере определяет не только выносливость, но и лежит в основе такого качества, как быстрота. Следовательно, исходя из анаэробного энергообеспечения мышечной деятельности, связанной с проявлением быстроты, данное физическое качество чаще носит наследственный характер. Индивидуальные различия в проявлении быстроты связывают также с особенностями нервной системы, которые, как уже неоднократно говорилось, также в основном генетически обусловлены.

**Быстрота** в значительной мере считается наследуемым качеством. У лиц, предрасположенных к спринту, количество «быстрых» волокон, как отмечалось, составляет 80–85%, «медленных» – лишь 15–20%.

Наследственная предрасположенность обнаруживается также в проявлении быстроты реакции, показатель развития которой может с большой степенью надежности использоваться при отборе для занятий футболом.

В меньшей степени, чем выносливость и быстрота, наследственно обусловлена **сила**. Но здесь важно отметить, что *относительная сила* мышц (сила на 1 кг массы тела) подвержена генетическому контролю и может использоваться в качестве критерия отбора для занятий футболом.

Достаточно надежным критерием, вследствие генетической обусловленности, является и *взрывная сила* (проявляемая, в частности, при выполнении прыжков с места).

*Абсолютная сила* преимущественно зависит от средовых влияний, поддается тренирующему воздействию и не может использоваться в качестве критерия при определении спортивной пригодности.

**Гибкость**, как кондиционное физическое качество, также генетически обусловлена и может служить надежным показателем спортивной пригодности.

В отношении **координационных способностей** (оказывающих определяющее влияние на становление спортивной техники) следует сказать, что они также подвержены наследственным влияниям. Объясняется это тем, что координационные способности определяются свойствами нервной системы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что влияние наследственных факторов на проявление индивидуальных способностей футболистов чрезвычайно велико.

## *2.4. Методические аспекты проведения медико-биологического контроля интегральной подготовленности футболистов*

Полноценная методика исследования адаптационных возможностей организма спортсменов основывается на выявлении следующих параметров:

- показателей гомеостаза, определяющих срочную и долговременную адаптацию организма спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам;
- показателей функциональных возможностей основных систем организма, обеспечивающих достаточно высокий и устойчивый уровень адаптации;
- «слабых звеньев» адаптации и лимитирующих факторов в системе обеспечения;
- показателей специальной работоспособности и реакции адаптации организма на физические нагрузки.

Следует подчеркнуть, что именно специфика двигательной деятельности и направленности тренировочного процесса определяет новые требования к функциональной диагностике высококвалифицированных футболистов, а именно контроль за адаптацией тех систем и функций организма, которые являются ведущими в футболе.

Содержание комплексного медицинского контроля зависит от задач обследования, периода и этапа подготовки в годичном тренировочном цикле, направленности тренировочного процесса.

Каждый из разделов комплексного медицинского контроля в системе углубленных комплексных обследований (УКО), этапных комплексных обследований (ЭКО), текущих обследований (ТО) и обследования соревновательной деятельности (ОСД) имеет свою цель и задачи, которые определяют методические основы их содержания, организации проведения.

Правильно налаженный медицинский контроль позволяет оценить воздействие тренировочных занятий на спортсмена, определить уровень развития тренированности, предупреждать возникновение переутомления, перенапряжения, перетренированности, управлять тренировочным процессом и в конечном итоге является гарантией достижения высоких спортивных результатов.

**Углубленное медицинское обследование (УМО)** включает, наряду с обычным врачебным обследованием, диагностику специальной работоспособности и адаптационных возможностей ведущих (в данном виде спорта) физиологических систем.

Тестирование специальной работоспособности футболистов осуществляется в условиях, приближенных к тренировочным. Для этого используются разработанные с учетом специфики двигательной деятельности в футболе спецтесты.

### ***Оценка резервных функциональных возможностей***

#### ***1. Определение уровня физической работоспособности по тесту PWC<sub>170</sub>***

Необходима регистрация двух показателей: скорости движения ( $V$ ) и частоты сердечных сокращений ( $f$ ).

Для определения скорости движения требуется по секундомеру точно зафиксировать длину дистанции ( $S$  в м) и длительность каждой физической нагрузки ( $f$  в с),

$$V = \frac{S}{f},$$

где  $V$  – скорость движения в м/с. Частота сердечных сокращений определяется в течение первых 5 с восстановительного периода после бега пальпаторным или аускультативным методом.

Первый забег выполняется в темпе «бега трусцой» со скоростью, равной  $\frac{1}{4}$  от максимально возможной для данного спортсмена (примерно каждые 100 м за 30–40 с). После 5-минутного отдыха выполняется вторая нагрузка со скоростью, равной  $\frac{3}{4}$  от максимальной, т.е. за 20–30 с каждые 100 м.

Длина дистанции – 800–1500 м. Расчет PWC<sub>170</sub> производится по формуле:

$$PWC_{170}(V) = V_1 + (V_2 - V_1) \times [(170 - f_1) / (f_2 - f_1)],$$

где  $V_1$  и  $V_2$  – скорость движения в м/с,  $f_1$  и  $f_2$  – частота пульса после каждого забега.

#### ***2. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы***

Вегетативный индекс (ВИ) Кердо.

$$ВИ = (1 - ДАД : ЧСС) \times 100,$$

при ВИ = 0 – эйтония, при ВИ > 0 – симпатикотония, при ВИ < 0 – ваготония, ДАД – диастолическое АД.

Коэффициент Хильденбрандта:

$$K = \text{ЧСС} : \text{ЧД},$$

где ЧД – частота дыхания.

В норме  $K = 2,8-4,9$ . При  $K > 4,9$  – симпатикотония, при  $K < 2,8$  – ваготония.

### 3. Коэффициент выносливости (КВ)

Этот параметр определяется по формуле Кваса, он характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы:

$$KB = \frac{\text{Ч} \times \text{САД} \times 10}{\text{пульс. давл.}}$$

где Ч – ЧСС, САД – систолическое АД. *Оценка результата:* нормальное значение показателя – 16, увеличение показателя говорит об ослаблении функции сердечно-сосудистой системы, уменьшение – об усилении функции.

### 4. Изучение реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку

*Цель:* оценить реакцию ЧСС и АД на разнохарактерную нагрузку по интенсивности и направленности. Необходимы: секундомер, прибор для измерения АД, метроном. Измеряют ЧСС и АД в покое.

Выполняется физическая нагрузка в разных вариантах: либо проба Мартине (20 приседаний за 30 с), либо 15-секундный бег на месте в максимальном темпе с высоким подниманием бедра, либо 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в мин (проба Котова – Дешина), либо 60 подскоков за 30 с (проба В.В. Гориневского). После выполненной нагрузки регистрируют ЧСС и АД в течение 3–5 мин, причем в первые 10 с каждой минуты измеряют ЧСС, а за оставшиеся 50 с – АД. Анализируют величину изменений показателей сразу после работы в сравнении с покоем, длительность и характер восстановления. *Оценка результата:* при хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы изменение ЧСС и пульсового давления на пробу Мартине не превышает 50–80% от цифр покоя; после 2-й и 3-й нагрузок – на 120–150 и 100–120% соответственно. Восстановление длится не более 3–5 мин. Тренированный организм при этом проявляет признаки экономизации деятельности сердечно-сосудистой системы и в покое, и в нагрузке.

### 5. Индекс Руффье (ИР)

Применяется для определения адаптации к нагрузке. Широко используется при массовых обследованиях школьников. Измеряется ЧСС сидя ( $P_1$ ). Выполняется 30 глубоких приседаний за 30 с. Считают ЧСС стоя ( $P_2$ ), ЧСС через 1 мин отдыха ( $P_3$ ).

$$\text{ИР} = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}.$$

*Оценка результата:* Ир менее 0 – отличный результат, 1–5 – хороший, 6–10 – удовлетворительный, 11–15 – слабый, свыше 15 – неудовлетворительный.

Комплекс методов исследования адаптации функции при тестировании специальной работоспособности включает наиболее адекватно отражающие адаптационные возможности ведущих систем организма в данной структуре двигательной деятельности.

Для футбола используется комплекс методов, оценивающих состояние функции центральной и вегетативной нервной системы:

- время двигательной реакции;
- ортостатическая устойчивость.

Заключение по результатам обследования включает:

- 1) оценку состояния здоровья спортсмена;
- 2) комплексную оценку уровня функциональной готовности индивидуума и команды в целом;

3) адаптационные возможности систем обеспечения работоспособности, включающие, в зависимости от специфики вида спорта и реализованной программы, величину функционального резерва сердца, тип вегетативного обеспечения, респираторные возможности и характер энергетического обеспечения, ортостатическую устойчивость, скорость сенсомоторной реакции и др.;

- 4) скрининговые признаки нарушения состояния здоровья;

- 5) слабые звенья адаптации;

6) длительность многофазового восстановления функции всех ведущих физиологических систем.

На основании заключения составляются индивидуальные рекомендации:

- направленное лечение;
- индивидуализация восстановления;
- коррекция плана медико-биологического обеспечения.

В процессе УМО необходимо обратить внимание на малоизученную проблему оценки состояния организма спортсмена во время

сна. Значение изучения функционального состояния спортсмена во время сна диктуется многими причинами. Это – и возможное проявление у спортсменов синдрома ночного апноэ (храп), приводящего к снижению физической работоспособности; и плохой прогностический признак стабильности артериального давления во время сна у футболистов с тенденцией к повышенному АД.

Наконец, изучение динамики сна и гормонального фона у футболистов с проявлением бессонницы позволит управлять процессом регулирования сна. Например, в экспериментах на животных показано, что в мозгу утомленных плаванием крыс уменьшается уровень норадреналина и увеличивается концентрация серотонина, который, как полагают, участвует в механизмах возникновения сна.

В этой связи необходимо отметить значительную информативную ценность суточного и многосуточного мониторингирования ЭКГ (холтеровского мониторингирования) и длительный малодискретный контроль динамики артериального давления.

Комплексная оценка состояния здоровья и общего функционального состояния организма спортсменов, конечной целью которой является постановка диагноза, – понятие интегративное. При проведении комплексной оценки следует руководствоваться следующими положениями.

1. Оценка состояния здоровья спортсменов. При этом выделяют четыре группы:

- здоровых;
- практически здоровых (с отклонениями в состоянии здоровья или заболеваниями, которые хорошо компенсированы, вне обострения и не ограничивают выполнение тренировочной работы в полном объеме);
- с заболеваниями, требующими лечения и ограничивающими тренировочный процесс;
- с заболеваниями, требующими отстранения (кратковременного или длительного) от занятий спортом.

2. Оценка физического развития соматической и биологической зрелости. Оценка физического развития проводится по стандартам (с учетом регионов проживания) и включает в себя:

- степень жировотложения и развитие мускулатуры;
- паспортный и биологический возраст: паспортный определяется по году рождения, биологический – по степени развития вторичных половых признаков: для мальчиков – перелом голоса, оволосение лобка и подмышечных впадин; для девочек – время

менархе и регулярность менструального цикла, оволосение подмышечных впадин, развитие грудных желез;

– ростовое или соматическое развитие определяется по развитию продольного размера – длины тела.

3. Оценка уровня функционального состояния физиологических систем и функций организма спортсмена в состоянии мышечного покоя и в реакции на нагрузку. Изучаются показатели ЭКГ, поликардиограммы, центральной и периферической гемодинамики, нервно-мышечного аппарата, нервной системы и анализаторов, внутренней среды организма, что позволяет судить о нормальной или измененной их функции и дать оценку уровня функционального состояния различных систем и возможных пределов их активизации в условиях работы большой мощности.

4. Оценка энергообеспечения выполняемой спортсменом работы для видов спорта с проявлением выносливости, которая строится на данных легочного газообмена и газов крови, показателях внутренней среды организма.

5. Оценка совершенства координации различных функций организма в процессе обеспечения мышечной деятельности, которая является важнейшим компонентом высокой работоспособности. Это позволяет определить тип обеспечения работоспособности спортсмена в его групповом (по отношению к данному виду спорта и данной команде), а также индивидуальных выражениях, характерных для данного функционального состояния.

**Этапные комплексные обследования.** Ставят целью определение уровня различных сторон подготовленности (в том числе функциональной, с учетом состояния здоровья) на основании использования специальных тестов и сопоставления с выполненными нагрузками, с выдачей рекомендаций по коррекции тренировочного процесса. ЭКО проводятся 3–4 раза в год на основных этапах подготовки, как правило, в процессе учебно-тренировочных сборов.

**Текущие обследования.** Ставят целью проведение оперативного контроля за функциональным состоянием спортсменов и переносимостью нагрузок для индивидуализации и повышения эффективности тренировочного процесса.

Медико-биологический контроль в процессе соревновательной деятельности позволяет определить степень реализации различных сторон подготовки, в том числе функциональной, для внесения рекомендаций по ведению соревновательной борьбы и коррекции планов подготовки.

Результаты комплексного медицинского контроля на ЭКО, ТО и ОСД используются для целевого планирования подготовки спортсменов сборных команд к ответственным соревнованиям (чемпионатам Европы, мира, Олимпийским играм) с целью управления тренировочным процессом и соревновательной деятельностью, а также используются для составления модельных характеристик и уточнения их параметров.

Основные методологические принципы диагностики состояния здоровья и функционального состояния ведущих спортсменов включают:

- клинический принцип диагностики целостного организма, при котором состояние здоровья и функциональное состояние – взаимосвязанные и взаимообусловленные процессы;
- принцип комплексности средств и методов диагностики с обязательным использованием тестирующих нагрузок и оценки состояния;
- принцип унификации методических подходов (программы врачебного обследования с учетом специфики вида спорта и этапа подготовки; периодизации, учетно-отчетной документации и др.);
- принцип преемственности отдельных методов функциональной диагностики и средств тестирования на различных этапах подготовки от УКО к ЭКО, ТО и ОСД.

Оценка показателей работоспособности осуществляется на основании статистической обработки данных, полученных на спортсменах на данном этапе подготовки. По отношению к статистической, среднегрупповой, величине (кгм/мин/кг) показатели работоспособности отдельных спортсменов ранжируются в зависимости от массы тела на группы с высокой, выше средней, средней, ниже средней и низкой работоспособностью. Результаты используемых биохимических проб позволяют оценить уровень пластического и энергетического обеспечения мышечной деятельности.

Оценка текущего функционального состояния по результатам данного обследования производится на основе анализа соответствия его этапу тренировочного цикла, в котором проводится исследование, а именно: хорошее, удовлетворительное или недостаточное (в последнем случае с указанием причин: утомления, недовосстановления, неадекватной реакции на физическую работу, признаков снижения функций отдельных органов и систем по данным функционального исследования и др.).



Результаты медико-биологических исследований передаются в автоматизированную информационную систему «АИС-врач». Эта система предназначена для сбора, хранения и обработки информации, которую получают в процессе углубленных комплексных медицинских обследований спортсменов.

Основными направлениями использования выходной информации систем «АИС-врач», получаемой в результате применения статистических методов, являются оценка функционального состояния спортсменов высшей квалификации и дальнейшее усовершенствование методов медико-биологического контроля.

### *3.1. Характеристика педагогического контроля интегральной подготовленности футболистов*

Подготовленность футболиста определяется на основе его уровня двигательного потенциала, высоких функциональных возможностей организма, скорости формирования новых двигательных навыков и способности к перенесению тренировочных и соревновательных нагрузок. При определении подготовленности спортсменов необходимо ориентироваться не только на наличие высоких потенциальных физических и психологических возможностей, но обязательно иметь в виду способности к мобилизации резервных возможностей, эффективной реализации двигательного потенциала в экстремальных условиях – ответственных спортивных соревнованиях по футболу.

В первую очередь необходимо знать уровень и прогресс подготовленности футболистов (физической, технической и др.), степень соответствия подготовки поставленным целям и задачам, действительность периодов подготовки и контроля. Этому должны способствовать системы педагогического контроля, наблюдений, научных исследований для поиска оптимальных вариантов функционирования и дальнейшего развития системы тренировки.

Систему педагогического контроля составляет контроль за реализацией и эффективностью дидактических принципов и программ обучения и тренировки, за их влиянием на развитие знаний, умений и навыков, общую и специальную подготовленность, развитие спортивной формы, рост мастерства футболистов.

Систематический педагогический контроль в процессе тренировки футболистов является основной формой оценки их подготовленности к состязаниям.

Чтобы тренировка протекала в нужном направлении и давала максимальный эффект, необходимо установить систематический

педагогический контроль за ее влиянием на тренирующихся. Осуществляется он тренером, который учитывает содержание, объем и интенсивность проведенных занятий и анализирует выполнение планов тренировки (перспективных, текущих, оперативных). Для этой цели у него имеется специальный журнал, форма которого разработана и утверждена Федерацией футбола РФ.

Анализу подвергаются:

- планы тренировки команд (перспективные, текущие и оперативные) и их выполнение;
- средства, формы и методы тренировки и их использование в занятиях;
- изменение уровня физических качеств футболистов, их техники и тактики;
- изменение состояния здоровья и функциональных возможностей футболистов;
- изменение состояния тренированности футболистов (по этапам и периодам);
- распределение состязаний, занятий и отдыха в тренировочных и межигровых циклах;
- изменение длительности и интенсивности занятий;
- методы педагогического и врачебного контроля, применяющиеся в тренировке, и, в частности, организация контрольных испытаний для определения изменений в уровне развития физических качеств, техники, тактики;
- существующие методы установок и разбора игр.

Выполнение плана устанавливается по журналам учета, дневникам, конспектам и путем наблюдений за тренировкой.

Средства, формы и методы тренировки и их использование определяются путем педагогических наблюдений в процессе тренировки и путем анализа журналов учета, дневников, конспектов, планов.

Изменения уровня развития физических качеств и техники устанавливаются по данным контрольных испытаний.

Изменения уровня тактики изучаются с помощью наблюдений, путем описания основных тактических приемов, применявшихся футболистами на различных этапах выступления в состязаниях.

Изменения в состоянии здоровья и функциональных возможностей, а также тренированности футболистов определяются путем медицинских обследований, педагогических и врачебных наблюдений в процессе тренировки и в восстановительном периоде. Таким обследованиям подвергаются все футболисты.

Распределение состязаний, занятий и отдыха в тренировочных и межигровых циклах устанавливается путем регистрации в процессе педагогических наблюдений за тренировкой и на основании записей в планах, отчетах, дневниках, журналах учета (В.П. Губа, А.В. Родин, 2013).

Изменение длительности и интенсивности занятий фиксируются по дневникам, конспектам, журналам учета, а также в процессе педагогических наблюдений с использованием хронометража.

Применяемые методы педагогического и врачебного контроля за тренировкой футболистов определяются по протоколам контрольных испытаний, врачебным картам.

Применявшиеся методы установок и разбора игр анализируются по записям тренера.

Помимо перечисленных, должны использоваться и дополнительные методы изучения и обобщения опыта тренировки, позволяющие более глубоко изучить те или иные вопросы тренировки.

Этапы изучения и обобщения опыта тренировки таковы:

- *первый этап*: изучение и обобщение опыта тренировки в подготовительном периоде; обработка и обсуждение в команде материалов по этому периоду;

- *второй этап*: изучение и обобщение опыта тренировки в соревновательном периоде; обработка и обсуждение в команде мастеров по этому периоду;

- *третий этап*: обработка и обсуждение в команде итоговых материалов изучения и обобщения опыта тренировки и написание отчета;

- *четвертый этап*: составление планов тренировки футболистов на следующий год.

В каждой команде тренер, врач и сами футболисты ведут дневники.

Дневник тренера включает в себя записи спортивной работоспособности футболистов (повышенной, нормальной, пониженной), эмоционального состояния (положительного, отрицательного), оценки выступлений футболистов в состязаниях (по 5-балльной системе) и другие показатели.

Дневник футболиста состоит из оценки футболистом своего самочувствия (хорошее, плохое), сна (нормальный, прерывистый, бессонница), аппетита (хороший, плохой), желания тренироваться (есть, отсутствует) и данных контроля за изменениями собственного веса.

В процессе тренировки непрерывно на протяжении всего годового цикла ведутся также педагогические наблюдения, которые

служат ценным материалом для анализа тренировки. На основании анализа своих наблюдений и самонаблюдений футболиста тренер составляет педагогическую характеристику, необходимую для определения режима тренировки футболистов.

Для педагогического контроля за тренировкой футболистов составляются комплексы контрольных упражнений. В них включаются упражнения, позволяющие оценивать развитие всех основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости и ловкости). При этом берутся упражнения для оценки как общего, так и специального развития двигательных качеств. Упражнения для оценки изменений в специальном развитии физических качеств футболистов должны быть близкими по форме к основным спортивным движениям, чего не требуется от упражнений для оценки изменений в общем развитии двигательных качеств.

Количество упражнений для оценки изменений в развитии общих физических качеств должно быть не более четырех-пяти, и такое же их число должно быть для оценки изменений в развитии специальных физических качеств.

В комплексы контрольных упражнений включаются также упражнения, позволяющие оценивать изменения в технике владения мячом.

Контрольные испытания с помощью комплексов контрольных упражнений проводятся в единые сроки и по возможности в одинаковых условиях, что предусматривается специальными инструкциями. Не рекомендуется часто менять комплексы упражнений и условия проведения контрольных испытаний. Частая их смена лишает тренера возможности сравнивать показанные результаты, и комплексы упражнений из средств контроля за подготовленностью спортсмена превращаются в самоцель.

Контроль за изменениями в технике владения мячом осуществляется также методом визуальных наблюдений. Выполнение приемов футболистами оценивается по балльной системе.

Для оценки изменений в технике владения мячом используются видеозаписи. Чтобы оценить изменения в овладении тактикой игры, используют визуальный и описательный методы. Выполнение тактических приемов и комбинаций оценивается по балльной системе.

Для того, чтобы стимулировать тренировку, наряду с введением комплексов контрольных упражнений вводятся нормативные требования к ним. Нормы по контрольным упражнениям дифференцируются в соответствии с возрастными особенностями и степенью

подготовленности футболистов и нацеливают футболистов на улучшение их подготовленности к соревнованиям.

Нормативы устанавливаются соответствующими футбольными федерациями. Нормативные требования из года в год повышаются по мере роста подготовленности футболистов.

Помимо комплексов контрольных упражнений, используется различная специальная аппаратура для определения сдвигов в двигательных качествах и навыках футболистов.

Тренеры организуют систематические наблюдения над футболистами в процессе их выступления в соревнованиях с регистрацией и последующим обобщением наблюдаемых явлений и выводами для совершенствования процесса тренировки.

В круг наблюдений должно входить:

1. Проявление футболистами в состязаниях активности и работоспособности. Оценка дается по выполненной в состязании работе и ее плотности (бег, прыжки, ходьба, единоборство, ведение, остановки, отбор мяча, удары, финты).

2. Контроль за устойчивостью у футболистов двигательных навыков в состязаниях. Оцениваются характер нарушения устойчивости навыка, время и последствия нарушения, обстоятельства, предшествовавшие нарушению.

3. Регистрация коэффициента полезного действия футболистов с мячом (в процентах). Количество рационально выполненных действий.

4. Характеристика выполнения футболистами поставленных тактических задач.

5. Изучение в состязаниях психической устойчивости у футболистов. Оцениваются внимание, решительность действий, смелость, быстрота ориентировки и другие качества.

Регистрируя наблюдаемые явления, следует пользоваться как ранее рекомендованными формами, так и другими способами (видеозаписи). Для наблюдений надо привлекать тренеров, работающих в команде, в группах подготовки молодых футболистов, и самих спортсменов. Материалы наблюдений после их обработки доводятся до сведения всех спортсменов. Для оценки теоретической подготовки футболистов не реже одного раза в год проводятся зачеты.

Исследования показали, что наиболее значимыми факторами, влияющими на спортивные результаты и которые необходимо учитывать при комплексном педагогическом контроле, являются: энергетические возможности спортсменов (их аэробная и анаэроб-

ная производительность); скоростно-силовые и координационные качества и морфофункциональные особенности.

Целый ряд специфических факторов, определяющих спортивный результат в футболе и фиксируемых при контроле спортсменов, находится под активным влиянием деятельности тренера (Р.Н. Дорохов, В.П. Губа, 1995).

В этой связи, во-первых, необходимо определить врожденные, генетически обусловленные задатки футболистов, так называемый их наследственный статус, которые развиваются по вполне определенным (биологическим) программам. Эти сведения совершенно необходимы при определении перспективности футболистов.

Во-вторых, необходимо оценить физическое развитие и уровень физических качеств. При этом следует иметь в виду, что степень прироста показателей физических качеств, как и морфофункциональных параметров, у футболистов с возрастом и на отдельных этапах и периодах спортивной жизни изменяется по кривой третьего порядка, то есть наблюдаются периоды ускоренного и замедленного роста этих показателей. Периоды ускоренного развития (сенситивные периоды) характеризуются повышенной чувствительностью (тренируемостью) конкретной системы или двигательного качества. В связи с этим тренерам и специалистам в процессе педагогического контроля футболистов необходимо следить за характером динамики спортивных результатов и темпами прироста физических качеств.

Полноценная методика исследования интегральной подготовленности футболистов должна основываться на выявлении уровня физической работоспособности.

При исследовании физической работоспособности футболистов необходимо руководствоваться следующими положениями:

1. *Оценкой состояния здоровья футболистов.* При этом выделяли: здоровых и практически здоровых; с отклонениями в состоянии здоровья или заболеваниями, которые хорошо компенсированы, вне обострения и не ограничивают выполнение тренировочной работы в полном объеме; с заболеваниями, требующими лечения и ограничивающими тренировочный процесс, и, наконец, с заболеваниями, требующими кратковременного или длительного отстранения от тренировочных занятий.

2. *Определением уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы и функций организма спортсмена в состоянии реакции на нагрузку,* что позволило судить о нормальных их изме-

нениях и возможных пределах их активизации в условиях работы большой мощности.

Реакция обеспечения организма физической работой оценивалась путем ее сопоставления с параметрами самой работы (мощностью, продолжительностью, общей величиной и динамикой выполненной работы и этих величин по отношению к массе тела).

Все это позволяет оценить степень экономизации деятельности организма, ее напряженность и максимальные сдвиги в зоне предельных значений.

Оценка показателей физической работоспособности осуществлялась на основании статистической обработки данных, полученных на футболистах конкретного возраста, и года обучения, а также периодов этапа подготовки. По отношению к статистической среднегрупповой величине показатели физической работоспособности отдельных футболистов ранжировались на группы с высокой, средней, низкой работоспособностью.

Остановливаясь подробнее и раскрывая систему избранных методов для оценки функционального состояния, необходимо отметить, что предлагаемое ниже функциональное диагностирование дает тренеру не только обратную информацию об эффективности его тренерской работы, но и позволяет проанализировать развитие работоспособности его подопечных. Кроме того, данное диагностирование является одновременно инструментом, способным управлять и оказывать влияние на дальнейшие процессы тренировок. Этот процесс можно обозначить как управление тренировкой или как управление работоспособностью. В сфере выносливости предлагаются следующие методы проверки, которые также могут быть подвергнуты критике, прежде всего, принимая во внимание их практическую реализацию.

**Тест Купера (Cooper test).** Очень распространенным тестом на установление продолжительной аэробной работоспособности (среднепродолжительной выносливости) является так называемый тест Купера.

**Проведение.** Игроки бегут по кругу в течение 12 мин по 400-метровой дорожке. Следует обращать внимание на сохранение одинакового темпа и завершающий рывок.

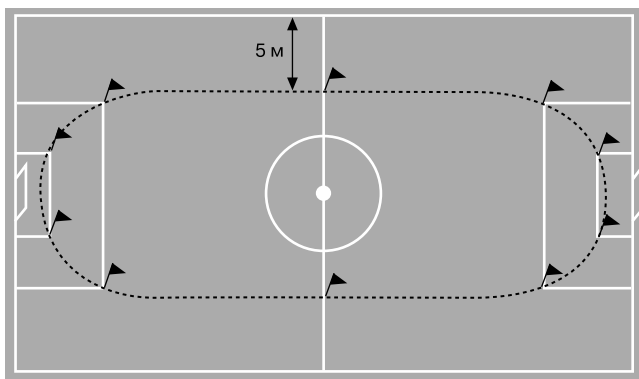
**Цель** данного теста состоит в том, чтобы в течение 12 мин пробежать как можно большее расстояние – длина дистанции дает информацию об уровне работоспособности. Обработка данных происходит на основе таблицы, в которой выделяется половой и возрастной признак (табл. 25).



Оценочная таблица теста Купера для юношей, м

| Спортивная форма     | Возраст, лет                                 |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 11                                           | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |
| Отличная             | 2800                                         | 2850 | 2900 | 2950 | 3000 | 3050 | 3100 |
| Очень хорошая        | 2600                                         | 2650 | 2700 | 2750 | 2800 | 2850 | 2900 |
| Хорошая              | 2200                                         | 2250 | 2300 | 2350 | 2400 | 2450 | 2500 |
| Удовлетворительная   | 1800                                         | 1850 | 1900 | 1950 | 2000 | 2050 | 2100 |
| Неудовлетворительная | 1200                                         | 1250 | 1300 | 1350 | 1400 | 1450 | 1500 |
| Плохая               | Меньше метров, чем при «неудовлетворительно» |      |      |      |      |      |      |

Альтернативой к этому можно также привести тест Купера в измененной форме на спортивной площадке (рис. 7).



**Рис. 7.** Тест Купера, адаптированный к футболу по методу Кланта

*Преимущество.* Данный тест является удобным, поскольку не требует значительных временных, личностных и инструментальных затрат. Благодаря бегу в течение 12 мин обеспечивается главным образом аэробная алактацидная выработка энергии. Кроме того, имеются точные критерии его выполнения. В популярной профессиональной литературе данный метод считается надежным и достоверным.

*Итог.* Для контроля выносливости тест Купера подходит только в том случае, если параллельно с ним устанавливаются лактатные значения, потому что только благодаря данным показателям учитывается степень нагрузки и готовность к ней.

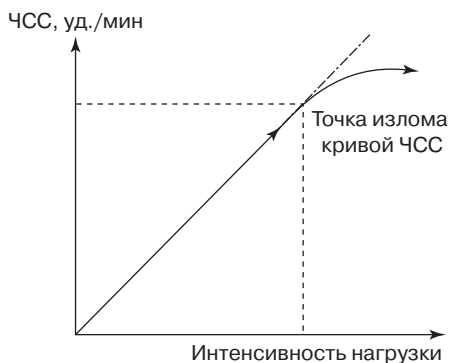
Иначе тест Купера может способствовать только лишь приближительному исследованию, тем более, что данный тест в недооцененной мере зависит также от готовности к нагрузке и мотивации самих игроков. Единственный параметр данного теста – пробег.

Возможно, этот тест служит, скорее всего, исследованию индивидуального развития работоспособности (мощности) отдельного игрока, нежели установлению межиндивидуальных различий (различий между игроками).

**Conconi-test.** Conconi-test служит для определения актуальной аэробной выносливости. При этом речь идет о ступенчатом методе повышения нагрузок для безболезненного установления выносливости посредством измерения ЧСС (рис. 8).

Принцип профессора Конкони (Италия) заключается в следующем: при непрерывно увеличивающейся нагрузке существует линейная связь между ЧСС и интенсивностью нагрузки. При определенной интенсивности бега происходит изгиб линии, т.е. кривая графика ЧСС проходит параллельно к основанию графика. Эта точка в момент изгиба линии ЧСС называется точкой разгибания, точкой излома или же, «перевалочной», (перегрузочной) точкой. И хотя интенсивность нагрузки может дальше увеличиваться, ЧСС повышается незначительно.

Согласно Конкони, эта «перевалочная» точка показывает максимальную интенсивность, при которой выработка энергии происходит все еще за счет сгорания жиров аэробно. Затем углеводный обмен веществ выходит в соединении с лактатом на первый план.



**Рис. 8.** Определение актуальной аэробной выносливости по Конкони

Итак, с помощью данного метода можно установить без определения лактата анаэробный порог. На основе этого графического хода можно определить теперь диапазон ЧСС игрока, в котором он должен показать следующие показатели, чтобы достичь оптимального развития выносливости.

Совершенно конкретно для практики это означает: чем позднее кривая графика ЧСС игрока достигнет «перевалочной» точки, тем лучше его выносливость.

*Проведение.* Для проведения теста необходимы 8 маркировочных фишек, секундомер, прибор для измерения ЧСС и таблица темпа. 400-метровая дорожка размечается маркировочными фишками через каждые 50 м. На специально отмеченных 200-метровых отметках находятся помощники, которые заносят промежуточные данные в протокол.

Игроки начинают бег по 400-метровой дорожке в очень низком темпе. Как правило, начинают с 72 с на 200 м. Затем с каждым последующими 200 м скорость увеличивается, в то время как время сокращается на 2 с. Менее чем за 40 с на 200 м происходит сокращение времени только лишь на 1 с.

Управление темпом происходит посредством звукового сигнала. При каждом звуке игрок должен быть на уровне следующей отметки, которая располагается на расстоянии 50 м от предыдущей. Во время пробега первых 200 м контрольный свисток раздается на отметке 50 м после 18 с. Затем временные отрезки на 200 м сокращаются на 0,5 с. После 8,5 кругов 50-метровые интервалы на 200 м сокращаются на 0,25 с.

Тест можно считать окончанным, как только игрок утрачивает способность поддерживать заданный темп бега.

Во время проведения теста отдельные значения ЧСС устанавливаются с помощью прибора для измерения ЧСС. Эти показатели вносятся либо в протокольный лист, либо сохраняются в приборе. В заключение показатели пульса и темпа фиксируются на графике.

*Итог.* Тест Конкони может быть использован для управления тренировочным процессом. Однако он не заменяет определение анаэробного порога с помощью лактатной диагностики.

**Лактатный степ-тест.** Данный тест может проводиться на беговой дорожке или на поле. В футболе практичнее проводить его на поле, поскольку одновременно можно тестировать нескольких игроков.

Степ-тест на поле считается самым объективным для определения уровня выносливости и области интенсивности тренировок.

Прежде всего данный тест не зависит от мотивации игроков. Показателем выносливости является скорость на индивидуальном аэробном или же индивидуальном анаэробном пороге.

*Проведение.* Тест проводят на 400-метровой дорожке. На протяжении всей дорожки расставляют отметки на расстоянии 50 м. Команду делят на беговые группы с максимальным количеством игроков (6–8 чел.). Перед началом теста каждому испытуемому надевают прибор для измерения ЧСС. Кроме того, из мочки уха каждого игрока берут небольшое количество капиллярной крови для определения концентрации лактата в состоянии покоя.

Тест начинается со скорости 2,4 м/с (8 км/ч). Каждые 5 мин темп увеличивается на 0,4 м/с и так продолжается до субъективного изнеможения. Темп бега остается на всем протяжении соответствующей ступени нагрузки постоянным. Посредством звукового, хорошо слышимого сигнала происходит соблюдение скорости. Задача игрока – при каждом сигнале находиться на уровне следующей отметки. После каждой ступени нагрузки и после окончания (или же прекращения) теста у каждого игрока, как и в начале, берут капиллярную кровь. ЧСС регистрируют на всем протяжении теста. Анализ крови после завершения теста должен быть проведен в лаборатории. Содержание лактата устанавливают на каждой ступени нагрузки. Затем определяют аэробно-анаэробный порог для оценки актуальной выносливости.

*Итог.* Степ-тест на поле является наиболее убедительным среди других методов на установление выносливости. Способ получения данных, который возможен только при наличии подготовленного профессионального персонала и соответствующего оборудования, а также высокие затраты – все это делает данную форму проведения теста приемлемой только лишь в высшей лиге любителей и в профессиональном футболе.

Систематический педагогический контроль является неотъемлемой частью процесса тренировки футболистов и имеет чрезвычайно важное значение для роста и мастерства футболистов и укрепления их здоровья.

### *3.2. Определение и обоснование должных учебных нормативов интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Каждому уровню спортивного мастерства футболистов соответствует определенная интегральная функциональная подготовленность юного спортсмена. У разных индивидуумов одинаковая физическая работоспособность обеспечивается различным напряжением физиологических систем организма. Вследствие чего недостаточно высокий уровень функционального развития какой-либо системы компенсируется более напряженной деятельностью другой системы. Поэтому при расчете учебных норм функциональных показателей определялся диапазон сдвигов верхних и нижних значений как доверительные границы допустимых интервалов. Значения  $I_{\Delta m} = 1,96$  для  $\alpha = 0,05$  означают, что в 95% случаев средние данные функциональных показателей будут находиться в указанном интервале.

В практике спорта границы доверительных интервалов определяются по формуле:

$$X_{\text{нижн. (верхн.)}} = X_{\text{ср}} \pm I_{\Delta m},$$

где  $I_{\Delta m}$  – значение нормативного отклонения для данного уровня,  $X_{\text{ср}}$  – значения функциональных показателей.

Правомерность должных величин (методом определения границ доверительных интервалов) подтверждается логикой закономерности развития функциональных систем в зависимости от возраста и спортивной подготовленности (табл. 26).

С увеличением возраста и спортивной квалификации абсолютные величины МПК, скорость бега на тредбане при пульсе 170 уд./мин, критическая скорость, кислородный пульс в конце нагрузки повышаются, в то же время относительная величина МПК (кг массы тела), вентиляционный эквивалент на 6 мин работы, ЧСС на 6 мин работы,  $\text{ЧСС}_{\text{max}}$ , дыхательный эквивалент существенно не изменяются (табл. 27).

Возрастает и анаэробная производительность организма, происходит экономизация деятельности сердечно-сосудистой системы как в состоянии покоя, так и при реакции на мышечную нагрузку (на единицу мощности работы). Повышается эффективность в регуляции функций, т.е. увеличивается процент утилизации кислорода и кислородного пульса.

## Нормативы физической и технической подготовленности в футболе (требуемый минимум)

| №<br>п/п    | Наименование                                                      | Возраст, лет |      |      |      |      |      |      |      |      | Студенческие<br>сборные |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|--|
|             |                                                                   | 10           | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |                         |  |
| Общая       |                                                                   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |  |
| 1.          | Бег 30 м, с                                                       | 5,6          | 5,4  | 5,2  | 4,9  | 4,8  | 4,6  | 4,5  | 4,4  | 4,3  | 4,1–4,2                 |  |
| 2.          | Бег 60 м, с                                                       | 9,9          | 9,8  | 9,6  | 9,4  | 9,0  | 8,6  | 8,3  | 8,0  | 7,7  | 7,4–7,5                 |  |
| 3.          | Челночный бег (7×50 м), с                                         | –            | –    | –    | 69,0 | 68,0 | 66,0 | 61,0 | 59,0 | 58,0 | 56–57                   |  |
| 4.          | Бег 100 м, с                                                      | 16,3         | 16,1 | 15,8 | 15,2 | 14,2 | 13,7 | 13,1 | 12,7 | 12,4 | 11,9–12,0               |  |
| 5.          | Бег 400 м, мин, с                                                 | 1,31         | 1,27 | 1,24 | 1,17 | 1,13 | 1,10 | 1,07 | 1,05 | 1,03 | 58,0–1,01               |  |
| 6.          | Тест Кулера (12-минутный бег), м                                  | –            | 1200 | 1300 | 2700 | 2800 | 3000 | 3050 | 3100 | 3150 | 3200                    |  |
| Специальная |                                                                   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |  |
| 1.          | Бег 30 м с ведением мяча, с                                       | 6,4          | 6,2  | 6,0  | 5,8  | 5,6  | 5,4  | 5,0  | 4,7  | 4,6  | 4,4–4,5                 |  |
| 2.          | Челночный бег (5×30 м), с                                         | –            | –    | 34,0 | 32,0 | 30,0 | 28,0 | 26,0 | 24,0 | 22,0 | 20,0–21,0               |  |
| 3.          | Удар по мячу на дальность, сумма правой и левой ногой, м          | 32           | 37   | 42   | 51   | 61   | 71   | 75   | 80   | 85   | 90–100                  |  |
| Техническая |                                                                   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |  |
| 1.          | Удары на точность 30/40 м по 10 раз                               | 10           | 11   | 12   | 13   | 14   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18                      |  |
| 2.          | Ведение мяча 30 м, обводка 5 стоек через 6 м, с                   | 16           | 14,5 | 12,5 | 11   | 10,5 | 10,0 | 9,7  | 9,1  | 8,6  | 8,1                     |  |
| 3.          | Жонглирование мячом (поочередно левой и правой ногой), кол-во раз | 8            | 10   | 12   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 50   | 60                      |  |

Таблица 27

**Должные показатели физической работоспособности футболистов  
в различных возрастных зонах**

| Показатель                                              | Возраст, лет         |                      |                      |
|---------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                                         | 16–17                | 17–18                | 18–19                |
|                                                         | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ | $\bar{X} \pm \sigma$ |
| Время бега на тредбане до отказа, мин                   | 11,8 $\pm$ 0,1       | 12,4 $\pm$ 0,1       | 13,0 $\pm$ 0,1       |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                  | 3,75 $\pm$ 0,23      | 3,87 $\pm$ 0,2       | 4,20 $\pm$ 0,24      |
| ЧСС на 6 мин бега на тредбане ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин | 166,0 $\pm$ 6,94     | 160,0 $\pm$ 5,9      | 154,0 $\pm$ 4,9      |
| МПК, мл/мин/кг                                          | 55,8 $\pm$ 2,31      | 57,8 $\pm$ 2,7       | 60,6 $\pm$ 1,30      |
| Дыхательный эквивалент, $O_2$ , л/кг                    | 36,3 $\pm$ 1,27      | 35,4 $\pm$ 1,2       | 34,2 $\pm$ 1,17      |

На основе метода доверительных интервалов разрабатываются контрольно-переводные нормативы интегрального функционального состояния футболистов (табл. 28).

Таблица 28

**Контрольно-переводные нормативы  
интегрального функционального состояния футболистов 16–19 лет,  
обучающихся в группах спортивного совершенствования**

| Показатель                                      | Годы обучения / возрастные группы, лет |             |             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                 | 1-й / 16–17                            | 2-й / 17–18 | 3-й / 18–19 |
| Время работы на тредбане, мин                   | 10,37–11,23                            | 11,37–12,23 | 12,37–13,23 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с          | 3,54–3,74                              | 3,78–3,98   | 4,02–4,22   |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы, л/кг | 25,2–26,0                              | 24,0–24,8   | 22,8–23,6   |
| ЧСС на 6 мин работы, уд./мин                    | 167–173                                | 161–167     | 155–161     |
| Критическая скорость, м/с                       | 4,79–4,93                              | 4,85–4,99   | 4,91–5,05   |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.      | 21,7–22,3                              | 23,2–23,8   | 24,7–25,3   |
| МПК, мл/мин/кг                                  | 52–54                                  | 55–57       | 58–60       |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                    | 195–199                                | 192–196     | 189–193     |
| Дыхательный эквивалент, $O_2$ , л/кг            | 36,1–37,1                              | 34,9–35,9   | 33,7–34,7   |

В детских спортивных школах тренеры оценивают своих учеников по уровню физической и технической подготовленности. В каждой школе тестовая программа составлена на основе личного опыта тренеров, а для измерения функциональной подготовленности нужны специалисты и аппаратура. Но даже при наличии того и другого для разработки учебных нормативов необходим большой фактический материал.

На основе обработки полученных данных с помощью метода определения границ доверительных интервалов разработаны учебные нормативы функционального состояния футболистов, обучающихся в группах спортивного совершенствования (табл. 29).

Таблица 29

**Учебные нормы интегрального функционального состояния футболистов 16–19 лет, обучающихся в группах спортивного совершенствования**

| Показатель                                      | Годы обучения / возрастные группы, лет |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                 | 1-й / 16–17                            |             | 2-й / 17–18 |             | 3-й / 18–19 |             |
|                                                 | подгот.                                | соревн.     | подгот.     | соревн.     | подгот.     | соревн.     |
| Время работы на тредбане, мин                   | 10,57–11,43                            | 11,17–12,03 | 11,57–12,43 | 12,17–13,03 | 12,57–13,43 | 13,17–14,03 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с          | 3,67–3,77                              | 3,75–3,85   | 3,91–4,01   | 3,99–4,09   | 4,15–4,25   | 4,23–4,33   |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы, л/кг | 24,8–25,6                              | 24,4–25,2   | 23,6–24,4   | 23,2–24,0   | 22,4–23,2   | 22,0–22,8   |
| ЧСС на 6 мин работы, уд./мин                    | 165–171                                | 163–169     | 159–165     | 158–163     | 154–158     | 152–156     |
| Критическая скорость, м/с                       | 4,81–4,95                              | 4,83–4,97   | 4,87–5,01   | 4,89–5,03   | 4,93–5,07   | 4,95–5,09   |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.      | 22,2–22,8                              | 22,7–23,3   | 23,7–24,3   | 24,2–24,8   | 25,2–25,8   | 25,7–26,3   |
| МПК, мл/мин/кг                                  | 53–55                                  | 54–56       | 56–58       | 57–59       | 59–60       | 60–62       |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                    | 194–198                                | 193–197     | 191–195     | 190–194     | 18192       | 187–191     |
| Дыхательный эквивалент, O <sub>2</sub> , л/кг   | 35,7–36,7                              | 35,3–36,3   | 34,5–35,5   | 34,1–35,1   | 33,3–34,3   | 32,9–33,9   |



Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что 75,8% тестируемых футболистов выполняют контрольно-переводные нормативы функционального состояния (табл. 30).

*Таблица 30*

**Выполнение контрольно-переводных нормативов  
функционального состояния футболистов  
при зачислении на 3-й год обучения в группы  
спортивного совершенствования**

| <b>Показатель</b>                                                | <b>Контрольно-переводные нормативы, 3-й год обучения (18–19 лет)</b> | <b>Количество спортсменов, выполнивших тест</b> | <b>% выполнения</b> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| Время работы на тредбане, мин                                    | 12,37–13,23                                                          | 25                                              | 83,8                |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                           | 4,02–4,22                                                            | 25                                              | 83,3                |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,8–23,6                                                            | 26                                              | 86,6                |
| ЧСС на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин                    | 155–161                                                              | 20                                              | 66,6                |
| Критическая скорость, м/с                                        | 4,91–5,05                                                            | 25                                              | 83,3                |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.                       | 24,7–25,3                                                            | 20                                              | 66,6                |
| МПК, мл/мин/кг                                                   | 58–60                                                                | 24                                              | 80,0                |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                                     | 189–193                                                              | 18                                              | 60,0                |
| Дыхательный эквивалент, O <sub>2</sub> , л/кг                    | 33,7–34,7                                                            | 22                                              | 73,3                |
| <b>Средние данные</b>                                            | –                                                                    | 22                                              | 75,8                |

В результате проведенного тестирования на экспериментальном стенде при сравнении показателей футболистов контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп отмечено, что между ними достоверных различий не обнаружено ( $p > 0,05$ ; табл. 31).

Второе тестирование было проведено в середине тренировочного цикла (табл. 32).

Таблица 31

**Сравнительные характеристики интегрального функционального состояния футболистов 3-го года обучения в группах спортивного совершенствования (исходные данные)**

| Показатель                                                       | Группа спортсменов |                 | Достоверность различий между группами |       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------|-------|
|                                                                  | ЭГ                 | КГ              |                                       |       |
|                                                                  | $\bar{X} \pm m$    | $\bar{X} \pm m$ | t                                     | p     |
| Время работы на тредбане, мин                                    | 13,05 ± 4,87       | 12,58 ± 4,91    | 1,01                                  | >0,05 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                           | 4,05 ± 0,01        | 4,06 ± 0,01     | 0,71                                  | >0,05 |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,8 ± 0,1         | 23,0 ± 0,1      | 1,42                                  | >0,05 |
| ЧСС на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин                    | 160,0 ± 0,79       | 162,0 ± 0,83    | 1,75                                  | >0,05 |
| Критическая скорость, м/с                                        | 4,95 ± 0,03        | 4,93 ± 0,04     | 0,4                                   | >0,05 |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.                       | 25,6 ± 0,15        | 25,2 ± 0,17     | 1,81                                  | >0,05 |
| МПК, мл/мин/кг                                                   | 58,2 ± 0,8         | 56,5 ± 0,9      | 1,41                                  | >0,05 |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                                     | 188,0 ± 1,14       | 190,0 ± 1,22    | 1,2                                   | >0,05 |
| Дыхательный эквивалент, O <sub>2</sub> , л/кг                    | 33,8 ± 0,3         | 33,5 ± 0,4      | 0,6                                   | >0,05 |

Таблица 32

**Сравнительные характеристики интегрального функционального состояния футболистов 3-го года обучения в группах спортивного совершенствования (промежуточные данные)**

| Показатель                                                       | Группа спортсменов |                 | Достоверность различий между группами |       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------|-------|
|                                                                  | ЭГ                 | КГ              |                                       |       |
|                                                                  | $\bar{X} \pm m$    | $\bar{X} \pm m$ | t                                     | p     |
| Время работы на тредбане, мин                                    | 13,27 ± 5,18       | 13,15 ± 5,26    | 1,62                                  | >0,05 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                           | 4,17 ± 0,01        | 4,15 ± 0,02     | 0,9                                   | >0,05 |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,6 ± 0,1         | 22,8 ± 0,1      | 1,42                                  | >0,05 |
| ЧСС на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин                    | 158,0 ± 0,78       | 160,0 ± 0,81    | 1,78                                  | >0,05 |
| Критическая скорость, м/с                                        | 4,97 ± 0,05        | 4,95 ± 0,06     | 0,28                                  | >0,05 |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.                       | 25,6 ± 0,15        | 25,0 ± 0,17     | 2,72                                  | <0,05 |

| Показатель                                    | Группа спортсменов |                  | Достоверность различий между группами |        |
|-----------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|--------|
|                                               | ЭГ                 | КГ               |                                       |        |
|                                               | $\bar{X} \pm m$    | $\bar{X} \pm m$  | t                                     | p      |
| МПК, мл/мин/кг                                | 60,2 $\pm$ 0,71    | 57,2 $\pm$ 0,76  | 2,91                                  | < 0,05 |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                  | 186,0 $\pm$ 1,15   | 188,0 $\pm$ 1,22 | 1,19                                  | > 0,05 |
| Дыхательный эквивалент, O <sub>2</sub> , л/кг | 33,5 $\pm$ 0,4     | 33,7 $\pm$ 0,5   | 0,33                                  | > 0,05 |

Проведенные исследования свидетельствуют, что из девяти тестов только в двух обнаружены достоверные различия ( $p < 0,05$ ). При этом следует отметить, что результаты в экспериментальной группе выше, чем в контрольной: время работы на тредбане – на 0,12 мин; скорость бега при ЧСС 170 уд./мин – на 0,02 м/с; критическая скорость – на 0,02 м/с; кислородный пульс в конце нагрузки – на 0,6 мл/уд.; МПК – на 3 мл/мин/кг.

По остальным показателям результаты в экспериментальной группе ниже, чем в контрольной. Так, вентиляционный эквивалент на 6 мин работы – на 0,2 л/кг, ЧСС на 6 мин работы – на 2 удара; ЧСС<sub>max</sub> – на 2 удара, дыхательный эквивалент – на 0,2 л/кг O<sub>2</sub>.

По окончании этого этапа было определено процентное выполнение учебных норм для подготовительного периода тренировки (табл. 33). Так, футболисты экспериментальной группы ( $n = 12$ ) выполнили учебные нормативы на 85,8%, контрольной группы ( $n = 10$ ) – на 70,3%. Все это говорит о том, что своевременный педагогический контроль дает объективную информацию, на основе которой можно корректировать учебно-тренировочный процесс.

По окончании педагогического эксперимента было проведено заключительное тестирование (табл. 34).

Таблица 33

**Выполнение учебных норм интегрального функционального состояния футболистов 3-го года обучения в группах спортивного совершенствования (промежуточные данные)**

| Показатель                             | Учебные нормы для подготовительного периода | Количество спортсменов, выполнивших норму |    | % выполнения |      |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----|--------------|------|
|                                        |                                             | ЭГ                                        | КГ | ЭГ           | КГ   |
| Время работы на тредбане, мин          | 12,57–13,43                                 | 14                                        | 12 | 93,3         | 80   |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с | 4,15–4,25                                   | 12                                        | 8  | 80           | 53,3 |

| Показатель                                                             | Учебные нормы<br>для подгото-<br>вительного<br>периода | Количество<br>спортсменов,<br>выполнивших<br>норму |    | % выпол-<br>нения |      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|-------------------|------|
|                                                                        |                                                        | ЭГ                                                 | КГ | ЭГ                | КГ   |
| Вентиляционный эквивалент<br>на 6 мин работы<br>( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,4–23,2                                              | 12                                                 | 12 | 80                | 80   |
| ЧСС на 6 мин работы<br>( $V = 3,5$ м/с), уд./мин                       | 154–158                                                | 13                                                 | 10 | 86,6              | 66,6 |
| Критическая скорость, м/с                                              | 4,93–5,07                                              | 13                                                 | 10 | 86,6              | 66,6 |
| Кислородный пульс в конце<br>нагрузки, мл/уд.                          | 25,2–25,8                                              | 14                                                 | 10 | 93,3              | 66,6 |
| МПК, мл/мин/кг                                                         | 59–60                                                  | 13                                                 | 11 | 86,6              | 73,3 |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                                           | 186–192                                                | 13                                                 | 12 | 86,6              | 80   |
| Дыхательный эквивалент,<br>O <sub>2</sub> , л/кг                       | 33,3–34,3                                              | 12                                                 | 10 | 80                | 66,6 |
| <b>Средние данные</b>                                                  | –                                                      | 12                                                 | 10 | 85,8              | 70,3 |

Данные табл. 34 показали, что результаты в экспериментальной группе выше, чем в контрольной: время работы на тредбане – на 0,15 с (при  $t = 2,64$ ;  $p < 0,05$ ); скорость бега при ЧСС 170 уд./мин – на 0,03 м/с (при  $t = 3,57$ ;  $p < 0,01$ ); критическая скорость – на 0,04 м/с (при  $t = 2,85$ ;  $p < 0,05$ ); кислородный пульс в конце нагрузки – на 1,2 мл/уд. (при  $t = 3,47$ ;  $p < 0,01$ ); МПК – на 4,0 мл/мин/кг (при 2,83;  $p < 0,05$ ). По остальным показателям результаты в экспериментальной группе ниже: вентиляционный эквивалент на 6 мин работы – на 0,4 л/кг (при  $t = 2,85$ ;  $p < 0,05$ ); ЧСС на 6 мин работы – на 4 уд./мин (при  $t = 3,7$ ;  $p < 0,01$ ); ЧСС<sub>max</sub> – на 2 уд./мин; дыхательный эквивалент – на 0,5 л/кг O<sub>2</sub>.

Из девяти параметров в семи были обнаружены достоверные различия ( $p < 0,05$ ; 0,01).

В заключительной части педагогического эксперимента был определен процент выполнения учебных норм для соревновательного периода (табл. 35). Так, испытуемые экспериментальной группы ( $n = 13$ ) выполнили учебные нормативы на 89,5%, в то время как контрольной группы ( $n = 10$ ) – только на 66,6%.

Таблица 34

**Сравнительные характеристики интегрального функционального состояния футболистов 3-го года обучения в группах спортивного совершенствования (конечные данные)**

| Показатель                                                       | Группа спортсменов |                  | Достоверность различий между группами |       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|-------|
|                                                                  | ЭГ                 | КГ               |                                       |       |
|                                                                  | $\bar{X} \pm m$    | $\bar{X} \pm m$  | t                                     | p     |
| Время работы на тредбане, мин                                    | 13,32 $\pm$ 4,08   | 13,17 $\pm$ 3,97 | 2,64                                  | <0,05 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                           | 4,20 $\pm$ 0,01    | 4,17 $\pm$ 0,01  | 3,57                                  | <0,01 |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,4 $\pm$ 0,1     | 22,8 $\pm$ 0,1   | 2,85                                  | <0,05 |
| ЧСС на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин                    | 156,0 $\pm$ 0,76   | 160,0 $\pm$ 0,78 | 3,7                                   | <0,01 |
| Критическая скорость, м/с                                        | 5,00 $\pm$ 0,01    | 4,96 $\pm$ 0,01  | 2,85                                  | <0,05 |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.                       | 26,0 $\pm$ 0,16    | 25,2 $\pm$ 0,18  | 3,47                                  | <0,01 |
| МПК, мл/мин/кг                                                   | 61,0 $\pm$ 0,75    | 57,0 $\pm$ 0,76  | 2,83                                  | <0,05 |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                                     | 186,0 $\pm$ 1,17   | 188,0 $\pm$ 1,15 | 1,22                                  | >0,05 |
| Дыхательный эквивалент, O <sub>2</sub> , л/кг                    | 33,0 $\pm$ 0,2     | 33,5 $\pm$ 0,3   | 1,38                                  | >0,05 |

Таблица 35

**Выполнение учебных норм интегрального функционального состояния футболистов 3-го года обучения в группах спортивного совершенствования (конечные данные)**

| Показатель                                                       | Учебные нормы для соревновательного периода | Количество спортсменов, выполнивших норму |    | % выполнения |      |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----|--------------|------|
|                                                                  |                                             | ЭГ                                        | КГ |              |      |
| Время работы на тредбане, мин                                    | 13,17–14,03                                 | 15                                        | 10 | 100          | 66,6 |
| Скорость бега при ЧСС 170 уд./мин, м/с                           | 4,23–4,33                                   | 13                                        | 8  | 86,6         | 53,3 |
| Вентиляционный эквивалент на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), л/кг | 22,0–22,8                                   | 13                                        | 11 | 86,6         | 73,3 |

| Показатель                                    | Учебные нормы для соревновательного периода | Количество спортсменов, выполнивших норму |    | % выполнения |      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|----|--------------|------|
|                                               |                                             | ЭГ                                        | КГ | ЭГ           | КГ   |
| ЧСС на 6 мин работы ( $V = 3,5$ м/с), уд./мин | 152–156                                     | 13                                        | 8  | 86,6         | 53,3 |
| Критическая скорость, м/с                     | 4,95–5,09                                   | 12                                        | 10 | 80           | 66,6 |
| Кислородный пульс в конце нагрузки, мл/уд.    | 25,7–26,3                                   | 14                                        | 11 | 93,3         | 73,3 |
| МПК, мл/мин/кг                                | 60–62                                       | 14                                        | 8  | 93,3         | 53,3 |
| ЧСС <sub>max</sub> , уд./мин                  | 187–191                                     | 14                                        | 14 | 93,3         | 93,3 |
| Дыхательный эквивалент, $O_2$ , л/кг          | 32,9–33,9                                   | 13                                        | 10 | 86,6         | 66,6 |
| <b>Средние данные</b>                         | –                                           | 13                                        | 10 | 89,5         | 66,6 |

По итогам педагогического эксперимента можно сделать вывод, что разработанные учебные нормы являются пригодными для интегрального контроля за ходом учебно-тренировочного процесса.

При планировании тренировочного процесса обе группы опирались на требования действующей учебной программы для СДЮШОР, специализированных по футболу. Закономерен вопрос: позволяют ли рекомендуемые в программе примерные объемы тренировочных нагрузок для футболистов осуществлять целенаправленную подготовку в плане достижения разработанных нами нормативов и если да, то какие отклонения в парциальных объемах при этом являются допустимыми.

Добившиеся успеха квалифицированные футболисты в среднем освоили объемы тренировочных нагрузок примерно на 25% больше, чем те, которые рекомендованы программой для спортивных школ.

Таким образом, можно считать, что для выполнения разработанных целевых нормативов по спортивному результату необходимо освоить общий объем нагрузок, приблизительно на четверть превышающий тот, который предусмотрен программой. С другой стороны, при управлении тренировочным процессом конкретных спортсменов, с целью достижения должных уровней по всему комплексу показателей специальной подготовленности, вариативность парциальных объемов отдельных видов тренировочных нагрузок до 30–40% в обе стороны от ординара может быть признана допустимой.

В заключение остановимся на двух частных аспектах эксперимента, важность которых очевидна с практической точки зрения.

Дело в том, что разработанная система учебных нормативов предусматривает различное соотношение должных уровней развития физических качеств для разных периодов годичного цикла. И это вполне логично, так как находится в соответствии с самой идеей периодизации тренировочного процесса. Однако, с другой стороны, объяснимо желание убедиться, что в каждом случае ориентация на выполнение всей совокупности учебных норм не будет находиться в противоречии с требованием выполнения этапного норматива по спортивному результату.

Поэтому при обработке материала испытуемые на каждом этапе условно делились на две категории: выполнивших и не выполнивших индивидуальный норматив. Затем подсчитывалось количество текущих нормативов, приходящееся на одного футболиста. Было установлено, что выполнение норматива по спортивному результату сопровождается существенно большим количеством достигнутых параметров этапной модели, чем невыполнение. Достоверность различий при этом очень высока. Это еще раз говорит о том, что ориентация на выполнение всей совокупности нормативов по периодам тренировки будет способствовать выходу на промежуточные и, в конечном счете, на целевой спортивный результат для годичного цикла.

Второе заключение, которое можно сделать, анализируя накопленный экспериментальный материал, касается тренировочных нагрузок, используемых в подготовке футболистов. Исследования показали, что их направленность и содержание связаны с периодами тренировки.

### *3.3. Контроль интегральной функциональной подготовленности посредством измерения частоты сердечных сокращений*

Измерение ЧСС (пульса) – самый простой и достоверный метод контроля за интегральным функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы и управления тренировками индивидуально для каждого футболиста. ЧСС – в отличие от определения содержания лактата в крови, которое все еще является дорогостоящим методом измерения, – измерить достаточно просто, а затем сохранить полученные данные и интерпретировать.

*Необходимая информация о ЧСС.* ЧСС – это индивидуальная величина, т.е. не позволяет сравнивать показатели двух игроков. Доказательством тому служит достоверный анализ обобщенных данных, полученных в результате измерения ЧСС и проведения степ-тестов на содержание лактата. Так, например, один игрок при пульсе 184 уд./мин может находиться еще в аэробной области, тогда как другой игрок уже при ЧСС 144 уд./мин находится в анаэробной области. Тем самым становится очевидно, что сравнение значений пульса игроков не является значимым.

На ЧСС влияют баланс жидкости, внешняя температура, степень физического изнеможения, а также состояние здоровья игрока (например, инфекция).

Для того чтобы измерения ЧСС были достоверными, необходимо определить ее показатели:

- в состоянии покоя (частоту пульса в состоянии покоя);
- во время тренировочной нагрузки (частоту пульса при нагрузке);
- во время отдыха;
- ЧСС<sub>max</sub>.

*ЧСС в состоянии покоя* лучше всего измерять утром в положении лежа, перед тем как встать с постели.

Чем тренированнее футболист, тем ниже показатели ЧСС<sub>покоя</sub>. У нетренированных спортсменов ЧСС<sub>покоя</sub> составляет 60–80 уд./мин, у тренированных – 40–60 уд./мин.

Частота пульса в состоянии покоя служит и для контроля за состоянием здоровья: например, начинающийся грипп сначала проявляется именно в повышении ЧСС.

Важное значение ЧСС в состоянии покоя отводится при управлении тренировочной нагрузкой. Для установления различной степени ее интенсивности существуют несколько формул.

*ЧСС во время тренировочной нагрузки* – важный критерий оценки ее интенсивности. Она измеряется во время или же непосредственно по окончании воздействия нагрузки. Актуальная и точная ЧСС во время нагрузки может быть определена только с помощью портативного тонометра.

*ЧСС во время отдыха (после нагрузки)* показывает, как быстро восстанавливается пульс по окончании воздействия нагрузки. По снижению показателей ЧСС можно хорошо оценивать состояние тренированности спортсмена.

Правило гласит: *чем быстрее снижается пульс после нагрузки, тем лучше состояние тренированности.*



Частота пульса во время отдыха считается также точным критерием оценки способности к восстановлению. Интенсивная нагрузка или перегрузка вызывают замедленное снижение ЧСС.

Пульс после нагрузки и в состоянии покоя – это простейший инструмент контроля за общим физическим состоянием спортсменов.

$ЧСС_{\max}$  зависит от возраста, пола, состояния тренированности и уровня работоспособности.

Дети обладают более высокой ЧСС, чем взрослые, а также женщины склонны при равной нагрузке к более высокой ЧСС (на 10 ударов).

$ЧСС_{\max}$  – важный вспомогательный параметр для индивидуального дозирования нагрузки.

Особенно важной является  $ЧСС_{\max}$  для определения перехода от чисто аэробной к анаэробной выработке энергии. Этот переход называют *индивидуальным анаэробным порогом*. Характеризует этот индивидуальный анаэробный порог так называемое стабильное содержание лактата, т.е. равновесие между процессами его образования и распада (снижения).

### ***Определение частоты сердечных сокращений***

Существует два метода измерения ЧСС: ручной и с помощью прибора (тонометра).

*Ручной метод:* нащупывают пульс двумя пальцами (указательным и средним) на сонной артерии или на запястье.

Чтобы определить пульс в состоянии покоя, подсчитывают количество ударов за 15 с (например, 12 ударов) и умножают это число на 4 – получается 48 уд./мин.

Чтобы определить пульс во время нагрузки (длительной тренировки) или по ее окончании, подсчитывают количество ударов только за 10 с (например, 25 ударов) и затем умножают на 6 – получается 150 уд./мин.

Преимущества этого метода:

- не требует дополнительных приборов;
- может использоваться где угодно;
- не требует материальных затрат.

*При измерении ЧСС с помощью портативного прибора (тонометра)* пояс на груди в данном приборе регистрирует ЧСС и посылает ее через радио на специальные наручные часы; затем можно считывать показатели пульса.

Преимущества этого метода:

- точное измерение максимальной ЧСС и, исходя из этого, определение оптимальной тренировочной нагрузки;
- постоянный контроль за частотой пульса во время всей тренировки;
- соблюдение интенсивности тренировки;
- возможность быстрого реагирования на специфические изменения, возникающие в ходе тренировки.

Приборы для измерения ЧСС выпускаются в наши дни несколькими изготовителями. Точнее всего работают приборы с грудным поясом и соответствующими наручными часами. Есть модели с несколькими функциями, с возможностью устанавливать высшее и низшее допустимое значение пульса при нагрузке. Для любителей футбола подходят и простые модели по более низкой цене, которые показывают только пульс. Такие приборы, доступные в специализированной торговле, предлагает, например, фирма “Polar”.

Для эффективного совершенствования выносливости и оптимального управления тренировкой необходимо определить следующие две величины:

- $ЧСС_{max}$ ;
- индивидуальный анаэробный порог.

$ЧСС_{max}$  необходима, как уже упоминалось ранее, для определения перехода от чисто аэробной к анаэробной выработке энергии – так называемому индивидуальному анаэробному порогу.

Индивидуальный анаэробный порог, согласно Цинтлу, представляет собой ту индивидуальную область перехода от чисто аэробной к анаэробной, покрытой лактацидом, выработке энергии рабочей мускулатуры. Вследствие этого под данным порогом подразумевается напряженность труда, при которой образование лактата и его распад (снижение) находятся на протяжении длительной нагрузки все еще в равновесии (максимальное стабильное состояние лактата).

Этот порог должен быть известным, чтобы не допустить слишком высокой интенсивности тренировки (опасность перегрузки) или же подпороговой (опасность недостаточной тренированности).

### ***Определение максимальной частоты сердечных сокращений***

Существуют три способа определения  $ЧСС_{max}$ :

- посредством функциональной диагностики;
- на основе формулы;
- с помощью максимального теста.

*Определение ЧСС<sub>max</sub> посредством профессиональной функциональной диагностики* не подходит для большинства игроков/клубов ввиду недостаточных финансовых возможностей.

Определение ЧСС<sub>max</sub> на основе формулы выглядит так:

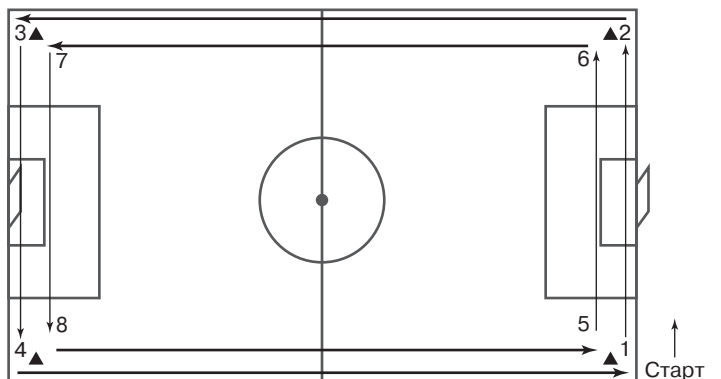
$$\text{ЧСС}_{\max} = 220 - \text{возраст.}$$

Определение ЧСС<sub>max</sub> по этой формуле может привести к разбросу значений от  $\pm 10\%$ .

Существует много других формул для определения ЧСС<sub>max</sub>, но все они не учитывают индивидуальное физическое строение спортсменов, что не позволяет точно определить интенсивность тренировок.

Данные, полученные посредством функциональной диагностики, могут сильно расходиться с данными, полученными вручную.

*Определение ЧСС<sub>max</sub> с помощью максимального теста.* Тест проводится на футбольном поле (рис. 9). Его проведению предшествует фаза разогревания мышц и растяжки, по завершению которой игроки пробегают в максимально быстром темпе 4 длины футбольного поля. Футболисты, проходящие тест, вначале бегут вдоль линии ворот в высоком темпе. Время бега составляет не более 10 с, т.е. нагрузка достаточно большая. Выходя на боковую линию поля, они увеличивают темп бега до максимального. При переходе на следующую линию ворот темп бега вновь снижается, а на боковой линии достигает максимума. Самый высокий показатель частоты пульса, который непосредственно после бега будет зафиксирован на приборе (или же определен вручную), соответствует ЧСС<sub>max</sub>.



**Рис. 9.** Схема проведения максимального теста

### 3.4. Определение направленности тренировок для повышения интегральной функциональной подготовленности футболистов

В футболе одним из основополагающих физических качеств является выносливость спортсменов, которая определяет интегральную функциональную подготовленность игроков (табл. 36).

Опираясь на терминологию видов спорта, связанных с выносливостью, различают четыре различных областей направленности тренировок:

- регенерацию (ЧСС ниже 60% от максимальной);
- основную выносливость 1 (ЧСС между 60–70%);
- основную выносливость 2 (ЧСС между 60–80%);
- специфическую область соревновательной тренировки (ЧСС выше 80%).

**В области регенерации**, называемой также компенсаторной областью, физическая нагрузка должна быть как можно более низкой. Эта область служит для восстановления работоспособности после интенсивных игровых и тренировочных нагрузок (активный отдых), или же данную область можно рассматривать как подготовку к предстоящим нагрузкам.

Для этого достаточно пробежать медленной трусцой интенсивностью до 60% от индивидуально определенной ЧСС<sub>max</sub>. Данная форма регенерации подходит также и для другого вида спорта, например езды на велосипеде.

Таблица 36

**Определение направленности тренировок**

| Направленность          | Цель                                                    | Метод/<br>содержание                                                                                                                                                    | Дозировка                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Регенерация             | Восстановление работоспособности после нагрузок         | Метод длительных тренировок                                                                                                                                             | Ниже 60% от ЧСС <sub>max</sub> ; лактат – менее 2,5 ммоль/л |
| Основная выносливость 1 | Улучшение липидного обмена; повышение аэробной мощности | Метод непрерывных тренировок: паркур на бегу и с ведением мяча (дриблинг); игровые формы; игры на отдельных отрезках поля; минутный бег; игры, начиная с 5:5 и до 11:11 | 60–70% от ЧСС <sub>max</sub> ; лактат – 2,5–3 ммоль/л       |

| Направленность                 | Цель                                                         | Метод/<br>содержание                                                                                                                                      | Дозировка                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Основная<br>выносливость 2     | Повышение<br>аэробного<br>порога;<br>увеличение<br>гликогена | <i>Экстенсивный метод<br/>интервалов:</i><br>игровые формы;<br>паркур на бегу<br>и с ведением мяча<br>(дриблингом);<br>игры на отдельных<br>отрезках поля | 60–80%<br>от ЧСС <sub>max</sub> ;<br>лактат – менее<br>2,5–3,5 ммоль/л |
| Соревновательная<br>тренировка | Повышение<br>лактатной<br>толерантности                      | <i>Метод повторений /<br/>интенсивный метод<br/>интервалов:</i><br>интервальный бег<br>на короткие<br>дистанции;<br>игровые формы<br>от 1:1 до 4:4        | 80–90%<br>от ЧСС <sub>max</sub> ;<br>лактат – более<br>3,5 ммоль/л     |

Первую ступень целенаправленной длительной тренировки представляет **область основной выносливости 1**. В центре этой тренировочной области находятся улучшение и стабилизация аэробной выносливости. Получение энергии для сокращения мышц происходит в аэробной области, т.е. мускулатура должна как будто учиться бережно использовать кислород. В этой области показана нагрузка 60–70% от индивидуально определенной ЧСС<sub>max</sub>.

**Область основной выносливости 2** также ставит своей целью улучшение аэробной работоспособности. Это происходит в то время, как целенаправленно короткие блоки из основной выносливости 2 включаются в тренировку основной выносливости 1 через промежуток времени между 5–15 мин. При этом целенаправленно тренируется аэробно-анаэробный порог.

Интенсивность составляет 60–80% от индивидуально определенной ЧСС<sub>max</sub>.

Специфическая **область соревновательной тренировки** называется также областью развития, служит улучшению анаэробной (специфической соревновательной) работоспособности. Интенсивность нагрузки – выше индивидуального аэробного/анаэробного порога. Время нагрузки колеблется между 1 и 3 мин.

## *Способ определения областей тренировок*

*1 шаг: определение актуальной работоспособности.* К началу сезона (после окончания подготовительного периода и последующих за этим 6–8 нед) рекомендуется провести максимальный тест для определения индивидуальной  $ЧСС_{\max}$ .

*2 шаг: определение цели тренировки.* В начале каждого этапа тренировки (этапа упражнений или же этапа игры) тренер устанавливает одну из четырех выше названных областей тренировки: например, регенерацию, основную выносливость 1 и т.п.

*3 шаг: определение индивидуального диапазона ЧСС.* На основании таблицы ЧСС и относящейся к ней области тренировки каждый игрок может определить: в какой области ЧСС он должен тренироваться, чтобы получить оптимальный эффект от тренировок.

*4 шаг: контроль пульса во время нагрузки.* Спустя примерно 5 мин после начала игровой формы (упражнений, паркура бегом или ведения мяча дриблингом) игроки получают возможность проверить свою интенсивность нагрузки с помощью измерения ЧСС. При этом игроки остаются по команде на своих местах, чтобы сразу же (без потери времени) определить свои показатели пульса и получить информацию о повышении или же понижении темпа тренировки (табл. 37).

*Таблица 37*

### Направленность тренировок по частоте сердечных сокращений

| $ЧСС_{\max}$ | Регенерация               | Основная выносливость 1 | Основная выносливость 2 | Соревновательная тренировка |
|--------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|              | менее 60% от $ЧСС_{\max}$ | 60–70% от $ЧСС_{\max}$  | 60–80% от $ЧСС_{\max}$  | более 80% от $ЧСС_{\max}$   |
|              |                           | 60%                     | 70%                     | 80%                         |
| 220          | <132                      | 132                     | 154                     | 176                         |
| 218          | <131                      | 131                     | 153                     | 174                         |
| 216          | <130                      | 130                     | 151                     | 173                         |
| 214          | <128                      | 128                     | 150                     | 171                         |
| 212          | <127                      | 127                     | 148                     | 170                         |
| 210          | <126                      | 126                     | 147                     | 168                         |

| <b>ЧСС<sub>max</sub></b> | <b>Регенерация</b>                        | <b>Основная<br/>выносливость<br/>1</b> | <b>Основная<br/>выносливость<br/>2</b> | <b>Соревнова-<br/>тельная<br/>тренировка</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
|                          | <b>менее 60%<br/>от ЧСС<sub>max</sub></b> | <b>60–70%<br/>от ЧСС<sub>max</sub></b> | <b>60–80%<br/>от ЧСС<sub>max</sub></b> | <b>более 80%<br/>от ЧСС<sub>max</sub></b>    |
|                          |                                           | <b>60%</b>                             | <b>70%</b>                             | <b>80%</b>                                   |
| 208                      | < 125                                     | 125                                    | 146                                    | 166                                          |
| 206                      | < 124                                     | 124                                    | 144                                    | 165                                          |
| 204                      | < 122                                     | 122                                    | 143                                    | 163                                          |
| 202                      | < 121                                     | 121                                    | 141                                    | 162                                          |
| 200                      | < 120                                     | 120                                    | 140                                    | 160                                          |
| 198                      | < 119                                     | 119                                    | 139                                    | 158                                          |
| 196                      | < 118                                     | 118                                    | 137                                    | 157                                          |
| 194                      | < 116                                     | 116                                    | 136                                    | 155                                          |
| 192                      | < 115                                     | 115                                    | 134                                    | 154                                          |
| 190                      | < 114                                     | 114                                    | 133                                    | 152                                          |
| 188                      | < 113                                     | 113                                    | 132                                    | 150                                          |
| 186                      | < 112                                     | 112                                    | 130                                    | 149                                          |
| 184                      | < 110                                     | 110                                    | 129                                    | 147                                          |
| 182                      | < 109                                     | 109                                    | 127                                    | 146                                          |
| 180                      | < 108                                     | 108                                    | 126                                    | 144                                          |
| 178                      | < 107                                     | 107                                    | 125                                    | 142                                          |
| 176                      | < 106                                     | 106                                    | 123                                    | 141                                          |
| 174                      | < 104                                     | 104                                    | 122                                    | 139                                          |
| 172                      | < 103                                     | 103                                    | 120                                    | 138                                          |
| 170                      | < 102                                     | 102                                    | 119                                    | 136                                          |
| 168                      | < 101                                     | 101                                    | 118                                    | 134                                          |
| 166                      | < 100                                     | 100                                    | 116                                    | 133                                          |
| 164                      | < 98                                      | 98                                     | 115                                    | 131                                          |
| 162                      | < 97                                      | 97                                     | 113                                    | 130                                          |

### **Пример А**

Тренер отказывается по какой-либо причине от проведения максимального теста и решает определить ЧСС<sub>max</sub> своих игроков посредством формулы:

$$\text{ЧСС}_{\max} = 220 - \text{возраст.}$$

У игрока в возрасте 22 лет мы получаем показатель – 198 уд./мин.

Таким образом, данное значение пульса было бы релевантным для этого игрока на протяжении следующих недель (см. табл. 37 в колонке – ЧСС<sub>max</sub> 198):

- восстановительная тренировка – менее 119 уд./мин;
- основная выносливость 1 – между 119 и 139 уд./мин;
- основная выносливость 2 – между 139 и 158 уд./мин;
- соревновательная тренировка – более 158 уд./мин.

### **Пример Б**

Максимальный тест устанавливает ЧСС<sub>max</sub> для игрока, равную 210 уд./мин.

Этот игрок должен в последующие недели ориентироваться на приведенные внизу значения:

- восстановительная тренировка – менее 126 уд./мин;
- основная выносливость 1 – между 126 и 147 уд./мин;
- основная выносливость 2 – между 147 и 168 уд./мин;
- соревновательная тренировка – выше 168 уд./мин.

Когда определен индивидуальный диапазон ЧСС для каждого игрока, тренер записывает полученные данные на специальном бланке, чтобы корректировать тренировочный процесс (табл. 38).

*Таблица 38*

### **Составление индивидуального диапазона частоты сердечных сокращений**

*Дата проведения теста* \_\_\_\_\_ *Период тренировки с* \_\_\_\_\_ *до* \_\_\_\_\_

| Ф.И.О.<br>спортсмена | ЧСС <sub>max</sub> | 60%<br>от ЧСС <sub>max</sub> | 70%<br>от ЧСС <sub>max</sub> | 80%<br>от ЧСС <sub>max</sub> |
|----------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1.                   |                    |                              |                              |                              |
| 2.                   |                    |                              |                              |                              |
| 3.                   |                    |                              |                              |                              |
| и т.д.               |                    |                              |                              |                              |



### *3.5. Проблемы длительных тренировок в футболе и попытки повышения интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Проведение тренировок, направленных на повышение интегральной функциональной подготовленности в футболе, сопряжено с некоторыми проблемами, которые, однако, решаются с помощью применения различных подходов.

**Проблема 1. Монотонные длительные пробежки негативно сказываются на мотивации игроков.**

Те, кто выбрали для себя футбол, как правило, не получают удовольствия от долгих монотонных пробежек.

**Возможное решение.** Развитие выносливости как базового физического качества в процессе повышения интегральной функциональной подготовленности все еще отождествляется с выполнением монотонных пробежек по кругу, скоростных забегов и пробежек в лесу. Футболисты – не легкоатлеты, поэтому необходимо занимать их «психологически», чтобы отвлечь внимание от однообразия. Это возможно путем использования постоянно сменяющихся игровых форм, упражнений и пробежек с мячом или без мяча. Тем самым тренировка для игроков становится непредсказуемой, и мотивация повышается.

**Проблема 2. Для эффективного развития общей выносливости необходимы трехразовые длительные тренировки в течение 5 недель.**

Практически почти невозможно применить данную схему во время подготовительных тренировок к новому сезону (например, в среднем и нижнем звеньях команд-любителей), тем более что другие факторы, оказывающие влияние на результат (техника и тактика), в такой же мере требуют проработки.

**Возможное решение.** Использовать соединение технико-тактических тренировок с основными длительными тренировками посредством использования комплексных игровых форм и упражнений. Для развития основных технических навыков предлагаются паркуры с ведением и передачей мяча, возможно, «приправленные» упражнениями на координацию, обыгрывающими движениями и пробиванием мяча по воротам, которые обеспечат необходимое разнообразие во время тренировок.

**Проблема 3. Длительные тренировки проводятся в закрытых командных союзах.**

Данная форма чаще всего негативно сказывается на развитии успехов, поскольку составленные группы не являются однородными.

**Возможное решение.** Посредством измерения пульса или на основе простого наблюдения целесообразно разделить команду на две, три беговые группы: спринтеров (игроков, показывающих лучшие результаты на коротких дистанциях), игроков, хорошо бегущих длинные дистанции, и группу из смешанных игроков. Каждая группа должна тренироваться в оптимальном для нее темпе.

**Проблема 4. Длительные тренировки проводятся без контроля за их интенсивностью.**

Находится ли игра, упражнение или беговая форма только в начале, протекает ли она в запланированный промежуток времени, несмотря на то, что появилась нагрузка.

**Возможные решения:** а) при пробежках в лесу или на спортивной площадке один из игроков беговой группы получает часы для измерения пульса, на которых тренер установил высшее и низшее значения нагрузки. Данная группа бежит затем в рамках заданной величины ЧСС; б) при длительных паркурах и игровых формах предлагается измерять ЧСС спустя  $\frac{1}{3}$  запланированного времени. Как правило, данное измерение сердечных сокращений производится вручную. Чтобы не преувеличивать приведенную в разделе «Ручной метод» неточность измерения сердечных сокращений вручную, следует не собирать игроков вместе для измерения, а производить измерение непосредственно после прекращения упражнения.

**Проблема 5. Девиз: «Чем интенсивнее длительная тренировка, тем она эффективнее» (табл. 39, 40).**

Таблица 39

**Объем тренировочной нагрузки  
для воспитания специальной выносливости**

| Регенерация                        | Основная выносливость 1         | Основная выносливость 2         | Соревновательная тренировка        |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Менее 60%<br>от ЧСС <sub>max</sub> | 60–70%<br>от ЧСС <sub>max</sub> | 60–80%<br>от ЧСС <sub>max</sub> | Более 80%<br>от ЧСС <sub>max</sub> |

**Возможное решение.** К сожалению, данное ошибочное утверждение до сих пор очень распространено. Новые научные исследова-

ния опровергают его, потому что выносливость может быть развита наиболее эффективно при низкой и средней интенсивности нагрузки в течение длительного времени.

*Таблица 40*

**Направленность тренировок на специфическую выносливость в футболе и их содержание**

| <b>Направленность тренировки</b>     | <b>Интенсивность</b>                       | <b>Цель</b>                                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общая основная выносливость          | Менее 60% от ЧСС <sub>max</sub>            | Восстановление, отдых, реабилитация                                  | Футбольный теннис, пробежки, восстановительный бег, езда на велосипеде                                                                                                           |
| Специфическая выносливость в футболе | 60–70% от ЧСС <sub>max</sub> – экстенсивно | Основная выносливость 1, выносливость на силу                        | Игры с равным количеством игроков от 5:5 до 11:11, программы на выносливость с мячом и без мяча, ряд упражнений с мячом, бег в лесу, игры на отрезках поля, движение по позициям |
|                                      | 60–80% от ЧСС <sub>max</sub> – интенсивно  | Основная выносливость 2, быстрота                                    | Игры с меньшим количеством игроков, например 5:3, 6:4, программы на выносливость с мячом и без мяча, кроссы, игры на отдельных отрезках поля, тренировка по кругу                |
| Соревновательная тренировка          | Более 80% от ЧСС <sub>max</sub>            | Быстрота, выносливость на быстроту, устойчивость, сила удара по мячу | Игры с равным количеством игроков от 1:1 до 4:4, игры с меньшим количеством игроков 2:1, 3:2, 4:3, программы на выносливость с мячом и без мяча; игры на отдельных отрезках поля |

Выражаясь простым языком, чтобы обеспечить оптимальную нагрузку во время тренировки для развития и поддержания основной выносливости, требуются определенные интенсивность, продолжительность и частота. Интенсивность нагрузки определяется по низшим и высшим показателям ЧСС.

Нагрузки игровыми формами находятся в тесной связи с различными игровыми классами. Например, игровая форма 4:4 на тренировке игроков 2-й лиги Чемпионата России не достигнет той области интенсивности, которая достигается при той же самой игровой форме во время игры команды Футбольной национальной лиги. Это обосновано тем, что высококлассные игроки обладают не только лучшими беговыми качествами, но сильнее в техническом и тактическом плане.

Методология тренировочного процесса футболистов различной квалификации имеет логически выстроенную структуру лишь в том случае, когда рассматривается раздел контроля и оценки физической нагрузки и ее воздействия на различные функциональные системы организма спортсменов разного возраста.

#### *4.1. Анализ проблемы дифференцированного комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Одной из главных задач научного управления спортивной тренировкой является регулирование нагрузки (по характеру, объему и интенсивности) адекватно постоянно изменяющимся возможностям организма спортсмена (Н.Г. Озолин, 1971).

Важным звеном управления тренировочным процессом в футболе является система комплексного контроля, которая позволяет оценить эффективность избранной направленности тренировочной работы. Комплексный контроль включает педагогический, медико-биологический и психологический разделы (М.Я. Набатникова, 1982).

Известно, что успешное осуществление подготовки футболиста во многом определяется своевременностью и объективностью средств контроля, что в свою очередь определяет необходимость нахождения информативных и надежных показателей, характеризующих различные стороны деятельности спортсменов, при помощи которых может быть осуществлена оценка их состояния (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997). Эффективность тренировочных средств прямо связана с учетом и использованием в планировании закономерностей адаптационных процессов в ответ на срочные и долгосрочные воздействия, характерные для современной спортивной тренировки.

Контроль интегрального функционального состояния имеет крайне важное, ключевое значение при управлении тренировочным процессом. Как известно, управление – это контроль хода тренировочного процесса и коррекция его в случае необходимости в соответствии с критериями его эффективности (Ю.В. Верхошанский, 1988; А.А. Сучилин, 1997). При этом эффективность управления подготовленностью спортсмена зависит от оптимальности

планирования тренировочного процесса и постоянства корректировки его хода на основании систематически поступающей информации о деятельности спортсмена и его состоянии (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997).

Сохраняется высокая актуальность проблемы надежных информативных и унифицированных тестирующих процедур и испытаний, а также определение контрольных нормативов в зависимости от возраста, специализации и квалификации спортсменов.

Наибольшее значение для футбола имеют должные показатели, в которых в расчет принимаются требования, необходимые для успешного выполнения поставленных перед спортсменом задач. Показано, что эффективность педагогического контроля в управлении подготовкой спортсменов значительно повышается, если при определении должных норм исходить из будущего (планируемого) спортивного результата и модельных показателей, обеспечивающих его достижение (М.Я. Набатникова, 1980).

Отмечается, что выбор параметров для проведения комплексного контроля оптимизируется исходя из соображений максимально-го приближения к реальным условиям двигательной деятельности спортсмена и наиболее сильного влияния выбранной совокупности показателей на результат. Исходя из этого, необходимым и важным является исследование взаимосвязи спортивного результата (или какого-либо критерия, приравненного по эквивалентности к нему) с группой тестов, посредством которых можно с наибольшей долей правдоподобия описать те факторы, которые прямо или косвенно оказывают влияние на изменение результативности спортивной деятельности (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997).

Определяют три основные группы функций, которые в обязательном порядке рекомендуются использовать при комплексном контроле:

- совокупность морфологических и двигательных показателей, характеризующих двигательные способности;
  - энергетические критерии, включающие энергетические процессы и системы обслуживания энергетических функций;
  - функции, обуславливающие нервно-гуморальную регуляцию
- (Н.И. Волков, 1969).

Комплексный контроль предусматривает четыре уровня показателей подготовленности спортсменов: 1) интегральный, отражающий суммарный эффект функционального состояния организма; 2) комплексный, характеризующий одну из функциональных систем организма спортсмена; 3) дифференциальный, характери-

зующий только одно свойство системы организма; 4) единичный, раскрывающий одну величину, одно отдельное свойство системы организма.

Методологическую основу комплексного контроля составляют: 1) правильный выбор тестов и их соответствие статистическим критериям надежности, объективности и информативности; 2) определение оптимального объема показателей для оценки функционального состояния и уровня подготовленности спортсменов, его достаточности, стандартизации условий и истоков получения информации; 3) соответствие методов контроля задачам тестирования (М.Я. Набатникова, 1982).

Организационно-методические положения комплексного контроля должны основываться на следующих принципиальных установках:

- комплексности контрольных измерений, характеризующих уровень физической, технической, тактической, функциональной и психологической подготовленности спортсменов и оценку состояния здоровья;
- ориентации на ведущие факторы соревновательной деятельности в связи с особенностями становления технико-тактического мастерства спортсменов на этапах их возрастного развития;
- специфичности методов исследования в зависимости от характерных черт вида спорта и конкретной специализации;
- включении в систему контроля как показателей, являющихся базовыми для спортивного совершенствования, так и отражающих уровень специальной подготовленности;
- опоре на объективные показатели адаптивных реакций организма спортсменов;
- использовании наиболее информативных и не обременительных для спортсменов методик исследования;
- строгом учете параметров учебно-тренировочных нагрузок, а также результатов этапных и основных соревнований;
- рациональном подборе методов исследования для различных видов контроля (этапного, текущего, оперативного), а также для углубленного медицинского обследования.

Необходимость комплексной характеристики состояний не должна приводить к случайному выбору изучаемых параметров деятельности. Выбор показателей должен определяться исходя из структуры функциональной системы, реагирующей тем или иным образом на тренировочное воздействие (В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997).

Весьма важно при контроле и оценке интегральной функциональной подготовленности спортсменов различной специализации учитывать состояние (развитие) основных факторов, обуславливающих специальную работоспособность. В первую очередь необходимо четко представлять себе эти самые факторы и степень их влияния на спортивный результат. Выяснению факторной структуры функциональной подготовленности и степени их влияния на работоспособность спортсменов самых разных специализаций посвящен целый ряд экспериментальных исследований (М.А. Годик, Е.В. Скоморохов, 1978; Н.В. Яружный, 1993).

Установлено, что факторная структура физической работоспособности спортсменов игровых видов спорта двухкомпонентна. Первый компонент отражается в общих анаэробных и аэробных возможностях. Второй компонент – специфическое действие механизмов, определяющих алактатную и гликолитическую мощность, алактатную и гликолитическую емкость (Н.В. Яружный, 1993; А.И. Шамардин, И.Н. Солопов, А.И. Исмаилов, 1999).

Наиболее информативными показателями для оценки физической подготовленности футболистов являются скоростно-силовые способности, скоростные качества, анаэробный компонент выносливости и антропометрические показатели (М.А. Годик, Е.В. Скоморохов, 1981).

Следует также подчеркнуть, что выраженность изменений функций организма в ответ на физическую нагрузку зависит прежде всего от индивидуальных особенностей человека и уровня его тренированности (И.Н. Солопов, А.П. Герасименко, 1998).

Отмечается, что для контроля за подготовленностью спортсменов наиболее важны динамические наблюдения и изменения в индивидуальном функциональном «портрете» (С.Н. Кучкин и др., 1994).

«Функциональный портрет» – это условная форма визуализации данных о функциях, облегчающих оценку состояния организма на основе распознавания зрительных образов. Использование «функциональных портретов» дает особенно ясное представление о взаимосвязи и многообразии мультипараметрического регулирования, когда один и тот же конечный результат деятельности организма достигается совершенно различными путями.

Вместе с тем вопросы, связанные с использованием оценки уровня состояния этих факторов, остаются во многом не разработанными. Кроме того, на различных этапах подготовки и в разных видах спорта роль этих факторов в определении уровня работоспособности и, следовательно, в оценке интегрального функционального состояния неодинакова.



## *4.2. Программа дифференцированного комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Исходя из данных научно-методической литературы и анализа собственного экспериментального материала, полученного с участием футболистов, находящихся на различных этапах подготовки, была разработана программа тестирования уровня интегральной функциональной подготовленности спортсменов различного статуса. В основе программы лежит методика дифференцированного комплексного контроля и оценки параметров различных категорий факторов, обуславливающих уровень интегральной функциональной подготовленности.

Следует отметить, что попытки каким-то образом дифференцировать методику и программу контроля подготовленности спортсменов уже предпринимались. Так, предлагается дифференцированный контроль физической подготовленности девочек подросткового возраста 10–12 лет, специализирующихся в художественной гимнастике. Разработана и обоснована методика этапного контроля физической подготовленности юных пловцов в соответствии с модельными характеристиками. Разработан и обоснован дифференцированный подход к организации педагогического контроля двигательного развития и физического состояния детей 5–7 лет. Предложена методика дифференцированной диагностики аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов и лиц, занимающихся физическими упражнениями в оздоровительных целях, основанная на оценке параметров мощности, емкости (устойчивости), мобилизуемости (подвижности) и экономичности (эффективности).

Однако все эти работы распространяются только на какой-либо один этап подготовки, на какой-либо вид спорта или на какую-либо сторону подготовленности. Работ по данному вопросу применительно к футболу в доступной литературе обнаружить не удалось.

В литературе отмечается, что при оценке физической работоспособности в неразрывном единстве рассматриваются механические показатели нагрузки (мощность работы) и реакция физиологических систем, обеспечивающих выполнение двигательной деятельности (А.Н. Корженевский, П.В. Квашук, 1993).

Указывается, что подход к выбору тестов, составлению диагностической программы и анализу результатов для футбола должен учитывать не только их специфику и этап подготовки, но

и возрастно-половой состав, игровое амплуа, весовые категории и другие, имеющие место факторы: временную адаптацию, тренировки в среднегорье и др. (Ф.А. Иорданская, 2011).

В футболе в структуру комплексного контроля включаются сведения об уровне технико-тактического мастерства, физической подготовленности, функциональном состоянии спортсменов, психической устойчивости к сбивающим факторам. Контрольные упражнения должны обеспечивать оценку быстроты, общую и специальную выносливость, скоростно-силовые качества, ловкость, техническое мастерство и частично тактическое. Отмечается, что в футболе определение общей работоспособности и значений относительного МПК является необходимым и информативным в углубленном комплексном обследовании (В.Л. Карпман, Ю.М. Арестов, З.Б. Белоцерковский и др., 1977; В.В. Иванов, 1989; В.Н. Шамардин, В.Г. Савченко, 1997).

Следует отметить, что в процессе проведения комплексного контроля одним из основных моментов является оценка базовых качеств футболистов (скоростных, силовых, скоростно-силовых способностей и выносливости). Особое внимание следует обратить на обязательность диагностирования выносливости, базового и, зачастую, некомпенсируемого качества.

Известно, что специализация, равно как возраст и этап подготовки, определяет структуру подготовленности спортсмена (В.С. Фомин, 1984), и, вследствие этого, набор тестов для контроля подготовленности должен учитывать эти факторы (Ю.А. Морозов, 1974; В.А. Булкин, О.М. Шелков, 1997).

Указывается, что специфика мышечной деятельности и вся направленность тренировочного процесса определяют особенности диагностики физического состояния, использование методов контроля за адаптацией тех систем и функций организма, которые являются ведущими в данном виде или группе видов спорта, объединенных характером двигательной деятельности: циклических, скоростно-силовых, единоборствах, сложнокоординационных, спортивных играх (Ф.А. Иорданская, 2011).

На этапе предварительной подготовки текущий контроль осуществляется простыми методами в целях охвата наибольшего количества занимающихся.

На этапе начальной спортивной специализации, при сохранении той же системы текущего контроля, уже чаще контролируется индивидуальная переносимость тренировочной нагрузки и изучаются процессы восстановления.

На этапе углубленной тренировки в избранном виде спорта особое значение приобретает оценка воздействия тренировочных нагрузок на организм спортсменов, а также изучение динамики специальной тренированности (М.Я. Набатникова, 1982).

Весьма важно при контроле и оценке функциональной подготовленности спортсменов учитывать состояние (развитие) основных факторов, обуславливающих физическую работоспособность. В первую очередь, необходимо четко представлять себе эти самые факторы и степень их влияния на спортивный результат.

Результаты наших исследований показали, что у футболистов на разных этапах подготовки роль различных факторов, обуславливающих общую физическую работоспособность, неравнозначна: на этапе начальной подготовки физическая работоспособность весьма значительно обуславливается морфофункциональными факторами, которые можно отнести к категории «мощности» (рост, масса тела, сила мышц, ЖЕЛ). В меньшей степени физическую работоспособность обуславливают факторы, составляющие категорию «предельной мощности функционирования» ( $W_{\max}$ , МВЛ, МПК/вес).

На этапе спортивного совершенствования роль факторов морфофункциональной мощности в определении физической работоспособности снижается при увеличении значения факторов функциональной мобилизации. На этом этапе начинает проявляться и возрастает роль факторов экономизации и эффективности ( $W/ЧСС$ ,  $ЧСС_{\text{покоя}}$ ,  $ЧСС_{\text{max}}$ , кислородный пульс и др.).

На этапе высшего спортивного мастерства значение факторов морфофункциональной мощности для обеспечения физической работоспособности снижается или совсем утрачивается при существенном возрастании роли факторов экономизации и эффективности. При этом факторы предельной мощности функционирования сохраняют свое значение или несколько его утрачивают.

Как показали наши исследования и исследования ряда авторов (А.Н. Корженевский, П.В. Квашук, 1993; А.П. Золотарев, 1996), физическая работоспособность в большой степени обуславливает уровень развития физических качеств, определяющих и лимитирующих специальную подготовленность спортсменов, что отражается в достоверной корреляционной их взаимосвязи.

На основании этого представляется необходимым включение в комплексную дифференцированную программу контроля общей физической подготовленности спортсменов и показателей, получаемых в тестах, отражающих уровень развития ведущих физических качеств.

Исходя из изложенного и на основании значимых корреляционных взаимосвязей величины физической работоспособности и показателей основных категорий факторов, обуславливающих физическую подготовленность, разработана комплексная дифференцированная, в зависимости от этапа подготовки, программа контроля физической подготовленности футболистов.

Основная цель, которую предполагается достичь при использовании данной комплексной дифференцированной программы, заключается в обеспечении оптимального развития функциональной подготовленности футболистов в подготовительном периоде. Для этого предусматривается использование в качестве критериев уровня подготовленности не только величины физической работоспособности как основного интегрального показателя функциональной подготовленности, но и отдельных показателей, составляющих факторы, определяющие и лимитирующие ее в зависимости от этапа подготовки.

В табл. 41 представлена примерная программа комплексного контроля функциональной подготовленности футболистов.

В этой программе реализован принцип дифференцированного контроля функциональной подготовленности спортсменов. Основой для подбора тестов и тестирующих упражнений послужили результаты собственных исследований и материалы научно-методической литературы (М.Я. Набатникова, 1982; В.А. Рогозкин, Н.И. Вольнов, В.А. Булкин и др., 1986; С.Н. Кучкин, 1994). Подбор показателей, используемых для оценки различных сторон функциональной подготовленности, основывается на установленных достоверных корреляционных связях физической работоспособности с ее отдельными качественными характеристиками (показателями трех категорий факторов) на соответствующих этапах подготовки. Основным звеном программ является стандартная процедура тестирования общей физической работоспособности в тесте PWC<sub>170</sub> (В.Л. Карпман, 1974), дополненная третьей нагрузкой максимальной мощности.

В программе предусмотрено тестирование и оценка стандартных показателей при трех уровнях физической активности: 1) в состоянии мышечного покоя, 2) при стандартной нагрузке и 3) при максимальной физической нагрузке. Кроме того, программа включает блок тестов для определения уровня развития физических качеств, уровень которых в значительной мере взаимосвязан с общей физической работоспособностью.

**Бланк протокола (унифицированная карта) комплексного  
исследования функциональной подготовленности  
(физической работоспособности) футболистов**

|                                                                  |                  |                                                          |               |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|---------------|
| <b>№</b> __                                                      | <b>Дата</b>      | <b>Этап</b>                                              | <b>Футбол</b> |
| Ф.И.О.                                                           |                  | Год рождения                                             | Стаж занятий  |
| Спортивный разряд                                                |                  | Лучший результат                                         |               |
| <b>Исследование в состоянии покоя</b>                            |                  |                                                          |               |
| Рост                                                             |                  | ЧСС                                                      |               |
| Вес                                                              |                  | ЖЕЛ                                                      |               |
| Динамометрия                                                     |                  | МВЛ                                                      |               |
| <b>Исследование при стандартной нагрузке</b>                     |                  |                                                          |               |
| $W_1$                                                            | ЧСС <sub>1</sub> | PWC <sub>170</sub>                                       |               |
| $W_2$                                                            | ЧСС <sub>2</sub> | PWC <sub>170</sub> /вес                                  |               |
| МПК (расчет)                                                     |                  | МПК/вес (расчет)                                         |               |
| <b>Исследование при максимальной нагрузке</b>                    |                  |                                                          |               |
| $W_{\max}$                                                       |                  | ЧСС <sub>max</sub>                                       |               |
| МПК (прям.)                                                      |                  | МПК/вес (прям.)                                          |               |
| Кислородный пульс (КП)                                           |                  | W/ЧСС                                                    |               |
| <b>Тестирование ведущих физических качеств</b>                   |                  |                                                          |               |
| Общая (аэробная) выносливость,<br>12 мин (6 мин) гладкий бег     |                  | Скоростные возможности,<br>Бег 15 м с места, 15 м с хода |               |
| Специальная (анаэробная) выносливость,<br>челночный бег (7×50 м) |                  | Скоростно-силовые возможности,<br>5-й (3-й) прыжок       |               |

Весь набор показателей, включенных в программу тестирования, отражает основные категории факторов, обуславливающих физическую работоспособность: 1) морфофункциональной «мощности», 2) «предельной мощности функционирования» и 3) функциональной «экономизации». При этом каждая категория факторов представлена не менее чем двумя показателями, регистрируемыми напрямую или рассчитываемыми.

Бланк-протокол тестирования стандартизирован и унифицирован для всех этапов подготовки. Дифференцировка, в соответствии с этапом многолетней спортивной тренировки, производится как при тестировании, так и, самое главное, при оценке результатов контроля.

Представляется целесообразным, исходя из результатов определения значимости факторов в обеспечении общей физической работоспособности, оценивать уровень функциональной подготовленности футболистов на разных этапах подготовки комплексно и дифференцированно. В соответствии с этапом подготовки наиболее значимые факторы должны иметь больший «весовой коэффициент». Менее значимые факторы, соответственно, должны оцениваться с меньшими весовыми коэффициентами.

Одним из способов оценки результатов комплекса (батареи) тестов является сложение оценок каждого теста, предварительно умноженных на коэффициенты («веса»), различные для каждого теста. Такая итоговая оценка по комплексу параметров называется «взвешенной оценкой». Ее используют, когда надо усилить значение отдельных тестов или параметров. Для более важных параметров «веса» делаются более высокими (В.М. Зациорский, 1970).

В нашем случае как раз наиболее подходящей будет именно такая оценка. Для удобства оперирования с оценками разных параметров мы предлагаем их нормализовать (приводить к единой шкале) в соответствии с методикой построения оценочной шкалы «выбранных точек» (В.М. Зациорский, 1970; В.С.Фомин, 1984).

Нормализованная величина показателя умножается на коэффициент «веса» этого показателя, соответственно этапу подготовки в том или ином виде спорта. Получаемая оценка выражается в условных единицах (баллах). Комплексная (интегральная) «взвешанная» оценка общей физической работоспособности получается после сложения всех частных оценок. Эмпирические формулы нормализации оцениваемых параметров и расчета оценки представлены в табл. 42.

*Таблица 42*

**Эмпирические формулы для нормализации и расчета оценки основных параметров**

| Параметр             | Формула                     |
|----------------------|-----------------------------|
| Длина тела           | $(n-50)/220 \times f$       |
| ЖЕЛ                  | $(n-500)/8000 \times f$     |
| МПК/вес              | $(n-10)/100 \times f$       |
| $W_{\max}$           | $(n-200)/3000 \times f$     |
| W/ЧСС                | $(n-2)/20 \times f$         |
| ЧСС <sub>покоя</sub> | $1 - [(n-40)/100] \times f$ |

*Примечание:*  $n$  – оцениваемый параметр;  $f$  – «весовой» коэффициент.

В качестве «весовых» коэффициентов предложено использовать произведение коэффициента корреляции данного параметра на показатель уровня физической работоспособности в тесте  $PWC_{170}$  на соответствующем этапе подготовки и условного коэффициента значимости данной взаимосвязи. Коэффициент значимости в 2,0 принимается при  $p < 0,01$ ; в 1,5 – при  $p > 0,05$ ; в 1,0 – при статистически недостоверной взаимосвязи.

«Весовые» поправочные коэффициенты ( $f$ ) представлены в табл. 43.

*Таблица 43*

**Поправочные «весовые» коэффициенты ( $f$ )  
для расчета условной оценки параметров в футболе  
на этапах многолетней тренировки**

| <b>Показатель</b>    | <b>Этап<br/>начальной<br/>подготовки</b> | <b>Этап<br/>спортивного<br/>совершенствования</b> | <b>Этап<br/>высшего спортивного<br/>мастерства</b> |
|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Длина тела           | 1,30                                     | 1,48                                              | 0,17                                               |
| ЖЕЛ                  | 1,12                                     | 0,67                                              | 0,26                                               |
| МПК/вес              | 0,70                                     | 1,54                                              | 1,70                                               |
| $W_{\max}$           | 0,54                                     | 1,70                                              | 1,94                                               |
| $W/ЧСС$              | 1,08                                     | 1,90                                              | 1,94                                               |
| $ЧСС_{\text{покоя}}$ | 0,01                                     | 0,63                                              | 0,90                                               |

Комплексность оценки обеспечивается набором параметров, отражающих факторы, в основном обуславливающие общую физическую подготовленность: шестью параметрами, по два из каждой категории – «морфофункциональной мощности» (длина тела и ЖЕЛ), «предельной мощности функционирования» (МПК/вес и  $W_{\max}$ ) и «эффективности-экономичности» ( $W/ЧСС$  и  $ЧСС_{\text{покоя}}$ ).

В этом смысле определение объема параметров, используемых для комплексной оценки, обуславливается необходимостью минимизации погрешности. Как показали исследования, при измерении 5–6 параметров обеспечивается погрешность получения интегральной оценки, равная 10–15%. Дальнейшее увеличение количества измеряемых параметров незначительно повышает точность определения интегральной оценки. Вследствие этого целесообразно ограничиваться совокупностью из 5–6 единичных наиболее информативных параметров контроля (В.В. Иванов, 1989).

Для оперативной дифференцированной оценки интегральной функциональной подготовленности большого числа спортсменов, например, при фронтальных обследованиях, используются различные автоматизированные программы, которые активно применяются в процессе подготовки футболистов.

#### *4.3. Эффективность дифференцированного комплексного контроля интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Для экспериментальной проверки эффективности методики дифференцированного контроля интегральной функциональной подготовленности в тренировочном процессе был организован педагогический эксперимент с участием спортсменов-футболистов в возрасте 14–15 лет.

Целью тренировочного процесса в рамках педагогического эксперимента явилось повышение физической работоспособности и интегральной функциональной подготовленности спортсменов. Для этого педагогический эксперимент был запланирован в начале подготовительного периода, когда учебно-тренировочной программой предусматривается развитие общей физической подготовленности.

Основной задачей проведения педагогического эксперимента явилось выяснение эффективности управления тренировочным процессом, направленным на развитие интегральной функциональной подготовленности футболистов при систематическом использовании комплексного дифференцированного контроля в соответствии с этапом подготовки.

В ряду частных задач педагогического эксперимента явилось выяснение слабых звеньев подготовки, определение факторов, лимитирующих физическую подготовленность спортсменов. На основе этих данных производилась корректировка тренировочной программы посредством изменения соотношения нагрузок различной направленности воздействия, подбора соответствующих упражнений или введения в тренировку дополнительных средств.

В результате такого дифференцированного контроля и соответствующей индивидуальной коррекции тренировочной работы предполагалось получить более существенный прирост общей физической работоспособности и повышение интегральной функциональной подготовленности футболистов экспериментальной группы за счет оптимального сочетания нагрузок различной направленности без их интенсификации и увеличения объема.



В педагогическом эксперименте приняли участие две группы футболистов: контрольная и экспериментальная (по 9 спортсменов в каждой). Эксперимент продолжался в течение трех месяцев в подготовительном периоде тренировочного цикла. До и после тренировки все футболисты обследовались по комплексной программе, предусматривающей тестирование общей физической работоспособности в тесте  $PWC_{170}$ , который заканчивался третьей максимальной нагрузкой, при которой у испытуемых осуществлялось определение МПК прямым методом.

Под систематическим контролем находились показатели, характеризующие основные категории факторов, обуславливающие физическую работоспособность: 1) факторы «морфофункциональной мощности» – вес, ЖЕЛ, МПК/вес; 2) факторы «предельной мощности функционирования» – МВЛ,  $W_{max}$  и 3) факторы «экономизации» –  $ЧСС_{покоя}$ ,  $ЧСС_{max}$ ,  $W/ЧСС$  и КП.

Исследования показали, что на этапе спортивного совершенствования наибольшее значение в обеспечении высокой работоспособности спортсменов имеют факторы категории «предельной мощности функционирования». В виду этого при индивидуальной оценке качественных характеристик физической работоспособности в первую очередь обращалось внимание именно на эти факторы.

В том случае, если обнаруживался их низкий уровень, в структуру нагрузок вносились коррекции, направленные на повышение доли упражнений, направленных на развитие именно этих параметров работоспособности.

В соответствии с известными рекомендациями (А.А. Сучилин, 1981, 1997; А.И. Шамардин и др., 1999) увеличивалась доля упражнений, направленных на развитие прежде всего аэробной производительности. Для этого использовались дистанционный и интервальный методы. Эти методы позволяли решить следующие задачи: 1) повысить производительность системы внешнего дыхания (МВЛ, ЖЕЛ и др.); 2) повысить производительность системы крови и кровообращения (минутный и ударный объем крови,  $ЧСС$ , скорость кровотока); 3) повысить тканевую утилизацию кислорода; 4) совершенствовать слаженность в деятельности всех систем.

В качестве средств развития аэробных возможностей были использованы упражнения, позволяющие достигать максимальных величин сердечной и дыхательной производительности и удерживать высокий уровень потребления кислорода длительное время. Из неспецифических упражнений применялись кроссы, плавание, игра в ручной мяч и др.

При использовании равномерного (длительного) метода тренировки интенсивность работы планировалась на уровне около 65% от максимальной (ЧСС около 150 уд./мин).

Использовалась также работа в виде кратковременных повторений с высокой интенсивностью и разделенная небольшими интервалами отдыха. При этом выдерживались следующие компоненты нагрузки:

1. Интенсивность работы выше критической на уровне 75–85% от max. К концу работы ЧСС должна достигать примерно 180 уд./мин.

2. Длина отрезков подбирается такой, чтобы длительность работы не превышала примерно 1,5 мин. В этом случае работа проходит в условиях кислородного долга. Максимум потребления кислорода наблюдается в период отдыха.

3. Интервалы отдыха подбираются такими, чтобы работа началась при благоприятных изменениях после предшествующей работы: примерно от 45 до 90 с. Интервалы отдыха не должны быть больше 3–4 мин.

4. Характер отдыха – малоинтенсивная работа (ведение мяча, жонглирование на месте, пробежка).

5. Число повторений определяется наступающим утомлением, при котором снижается уровень потребления кислорода. При воспитании аэробных возможностей увеличение числа повторений не должно приводить к росту «кислородного долга». Частота пульса перед началом следующего повторения должна находиться в пределах 120–140 уд./мин.

Кроме того, широко использовались упражнения в смешанном (аэробно-анаэробном) режиме. При этом применялись игровые, технико-тактические упражнения, а также неспецифические (без мяча) средства, интенсивность которых находилась в пределах 80–95% (частота пульса от 165 до 180). Длительность упражнений в зависимости от их интенсивности была различной: от 5–10 до 25–30 мин.

Применялся и интервальный метод. При этом длительность упражнений также, как и при воспитании аэробной выносливости, находилась в пределах от 30 до 90 с. Однако пауза отдыха должна быть такой, чтобы частота пульса не снижалась ниже 120–140 уд./мин. Для этого производилось:

- а) заполнение пауз отдыха довольно интенсивной работой (ведение мяча на высокой скорости, жонглирование в пробежке, игра в «квадрат» 4×2, 3×1 и др.);

- б) уменьшение длительности паузы отдыха до 60–90 с.

Работа при данном методе тренировки проводилась сериями (от 2 до 4), в каждой серии по 5–6 повторений.

В табл. 44 представлены результаты контрольных тестирований общей физической подготовленности футболистов экспериментальной и контрольных групп до и после педагогического эксперимента.

Прежде всего, следует отметить, что в экспериментальной группе футболистов статистически достоверно увеличился основной показатель общей физической подготовленности – величина физической работоспособности, определяемая в тесте  $PWC_{170}$ , на 23,4% ( $p < 0,01$ ). В контрольной группе этот показатель также увеличился (на 12,7%), но не столь значительно и недостоверно.

Таблица 44

**Динамика физической работоспособности и показателей различных категорий факторов, ее определяющих, у футболистов на этапе спортивного совершенствования при дифференцированном контроле ( $X \pm m$ )**

| Показатель                             | Экспериментальная группа<br>(n = 9) |                            |             | Контрольная группа<br>(n = 9) |                            |             |
|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                        | до<br>экспери-<br>мента             | после<br>экспери-<br>мента | %           | до<br>экспери-<br>мента       | после<br>экспери-<br>мента | %           |
| $PWC_{170}$ ,<br>кгм/мин               | 744,5 ± 38,3                        | 918,8 ± 43,9**             | <b>23,4</b> | 761,2 ± 46,7                  | 857,6 ± 54,8               | <b>12,7</b> |
| $PWC_{170}/\text{вес}$ ,<br>кгм/мин/кг | 14,8 ± 0,7                          | 17,6 ± 0,6**               | <b>18,9</b> | 14,8 ± 0,8                    | 16,3 ± 0,9                 | <b>10,1</b> |
| ЖЕЛ, л                                 | 3,78 ± 0,05                         | 4,02 ± 0,06**              | <b>6,3</b>  | 3,70 ± 0,06                   | 3,80 ± 0,07                | <b>2,7</b>  |
| МВЛ, л/мин                             | 109,7 ± 3,5                         | 124,7 ± 3,6**              | <b>13,7</b> | 111,0 ± 4,1                   | 117,8 ± 6,0                | <b>6,1</b>  |
| МПК, л/мин                             | 2,68 ± 0,12                         | 3,26 ± 0,14**              | <b>21,6</b> | 2,76 ± 0,12                   | 2,98 ± 0,14                | <b>8,0</b>  |
| МПК/вес,<br>мл/мин/кг                  | 53,2 ± 2,8                          | 62,5 ± 3,9*                | <b>17,5</b> | 55,3 ± 1,8                    | 56,8 ± 2,2                 | <b>2,7</b>  |
| $W_{\text{max}}$ , кгм/мин             | 1016,0 ± 41,1                       | 1200,0 ± 46,0**            | <b>18,1</b> | 1039,0 ± 42,1                 | 1082,2 ± 49,0              | <b>4,1</b>  |
| ЧСС <sub>покой</sub> ,<br>уд./мин      | 81,3 ± 2,8                          | 76,1 ± 3,3                 | <b>-6,4</b> | 83,8 ± 3,9                    | 79,2 ± 3,7                 | <b>-5,5</b> |
| ЧСС <sub>max</sub> ,<br>уд./мин        | 192,4 ± 3,9                         | 195,0 ± 3,7                | <b>1,4</b>  | 189,9 ± 4,9                   | 196,4 ± 4,6                | <b>3,4</b>  |
| $W/\text{ЧСС}$ ,<br>кгм/уд             | 5,34 ± 0,18                         | 6,18 ± 0,19**              | <b>15,7</b> | 5,56 ± 0,26                   | 5,66 ± 0,24                | <b>1,8</b>  |
| % $O_2$ погл., %                       | 3,77 ± 0,11                         | 4,03 ± 0,12                | <b>6,9</b>  | 3,98 ± 0,13                   | 3,98 ± 0,16                | <b>0</b>    |
| КП, мл/уд.                             | 14,1 ± 0,6                          | 16,8 ± 0,7**               | <b>19,1</b> | 14,4 ± 0,7                    | 15,4 ± 0,8                 | <b>6,9</b>  |

Примечание. Различия достоверны: \* – при  $p < 0,05$ ; \*\* – при  $p < 0,01$ .

Детальный анализ фактического материала контрольных тестирований обнаружил следующее. В результате тренировки, проведенной в рамках педагогического эксперимента, проявилась вполне четкая тенденция изменений основных категорий факторов, обуславливающих физическую подготовленность спортсменов. В первую очередь произошло увеличение показателей категории «предельная мощность функционирования» и морфофункциональной «мощности».

Так, в экспериментальной группе весьма значительно увеличилась мощность максимально выполняемой физической нагрузки (показатель категории «предельная мощность функционирования») в среднем на 18,1% ( $p < 0,01$ ), тогда как в контрольной группе прирост этого показателя составил всего 4,1% ( $p < 0,05$ ). МВЛ увеличилась в экспериментальной группе в среднем на 13,7% ( $p < 0,01$ ), против прибавки в 6,1% ( $p < 0,05$ ) в контрольной группе.

Показатель максимальной аэробной производительности (МПК можно рассматривать и как показатель категории «предельная мощность функционирования», и как показатель категории «мощность») увеличился как в экспериментальной (на 21,6%), так и в контрольной (на 8,0%) группах. В отличие от контрольной группы, где увеличение МПК было статистически недостоверным, в экспериментальной группе прирост оказался значимым ( $p < 0,01$ ).

Кроме того, дифференцированный контроль и соответствующие коррекции тренировочных нагрузок привели к значительному повышению некоторых показателей категории «экономичности». Так, статистически достоверно возрос показатель ватт-пульса (на 15,7%;  $p < 0,01$ ).

В контрольной группе этот показатель практически не изменился. Весьма существенно увеличился кислородный пульс (на 19,1%;  $p < 0,01$ ), в контрольной группе – всего 6,9% ( $p < 0,05$ ). Возрос, хотя и менее существенно и недостоверно, процент утилизации кислорода из вдыхаемого воздуха (на 6,9%;  $p < 0,05$ ), который также рассматривается как показатель эффективности. Вместе с тем эти положительные сдвиги параметров, отражающие мобилизацию факторов категории «экономичности», не носили ведущего характера.

В результате проведенных экспериментальных тренировок выяснилось, что дифференцированная в соответствии с этапом подготовки и ролью различных факторов в обеспечении общей физической работоспособности система комплексного контроля и соответствующая оперативная коррекция структуры и направленности

тренировочных нагрузок способствуют более существенному повышению уровня функциональной подготовленности футболистов.

Дифференцированный подход к диагностике и оценке физической работоспособности спортсменов способствует оптимизации развития интегральной функциональной подготовленности за счет повышения роли ведущих для определенного этапа подготовки факторов при подключении и активизации факторов более «высоких» категорий.

Таким образом, полученные результаты позволяют заключить, что дифференцированный систематический контроль уровня физической работоспособности способствует повышению эффективности тренировочного процесса в подготовительном периоде и может явиться фактором оптимизации и рационализации подготовки футболистов.

## **ГЛАВА 5** **Повышение интегральной функциональной подготовленности футболистов на основе развития специальных физических способностей**

---

### **5.1. Характеристика и методика развития скоростных и скоростно-силовых способностей**

Скоростные возможности в значительной мере обусловлены уровнем развития элементарных форм быстроты, проявляющейся в латентном времени двигательных реакций, скорости выполнения отдельного движения при незначительном внешнем сопротивлении, частоте движений. Эти формы проявления быстроты в различных сочетаниях и в комплексе с другими двигательными качествами, техническими и психическими возможностями и навыками обеспечивают все основные проявления специальных скоростных способностей спортсмена (В.Н. Платонов, 1986, 2004).

*Скорость* – одна из главных качественных характеристик рабочей эффективности спортивных локомоций. Скорость спортивного движения определяется мобилизацией всего комплекса физиологических систем организма и обеспечивается главным образом функциональными возможностями центральной моторной, мышечной и вегетативной систем организма, а также умением спортсмена целесообразно координировать свои усилия в зависимости от внешних условий, сопутствующих решению двигательной задачи.

Скорость движений или перемещений – это функция быстроты, силы, выносливости, а также умение спортсмена рационально скоординировать свои движения в зависимости от внешних действий, в которых решается двигательная задача. В отличие от быстроты возможности совершенствования скорости движения гораздо шире (Ю.В. Верхошанский, 1985, 2012).

Следует иметь в виду, что понятия быстрота и скорость не есть одно и то же. Быстрота – это генеральное свойство ЦНС, выявляющееся в полной мере во время двигательной реакции и реализации простейших ненагруженных движений. Индивидуальные характеристики быстроты во всех формах ее проявления обусловлены

генетическими факторами, и поэтому возможности ее развития ограничены.

При незначительном внешнем сопротивлении скорость движений определяется преимущественно оперативностью (быстротой) мобилизации двигательного состава действия со стороны центральной моторной зоны. С увеличением внешнего сопротивления преимущественную роль уже играет способность мышечной системы к проявлению значительных усилий, величина которых также определяется регулирующей функцией моторной системы. Длительное сохранение необходимой скорости движений или перемещений обеспечивается в основном как мышечной, так и вегетативными системами (Ю.В. Верхошанский, 1988, 2012).

Быстрота футболиста – это способность игрока выполнять двигательные действия с мячом и без мяча в максимально короткие отрезки времени. Скоростные способности игрока в игре определяют скорость передвижения на поле, быстроту мышления и быстроту работы с мячом. Скорость передвижения футболиста зависит и от того, насколько быстро он способен стартовать, разогнаться после старта, набрать абсолютную скорость, выполнить рывково-тормозные действия, переключиться от одного действия к другому (А.И. Шамардин, 1997).

При пробегании футболистами отрезков с максимальной скоростью можно выделить две фазы:

- а) фазу увеличения скорости (фазу разгона);
- б) фазу относительной стабилизации скорости.

Первая фаза характеризует стартовые ускорения, вторая – дистанционную скорость. Обе эти фазы относительно независимы друг от друга: быстрый старт может сочетаться с относительно медленным бегом на дистанции и, наоборот, после медленного разгона футболист набирает большую скорость. В связи с этим целесообразно раздельно совершенствовать способность быстро стартовать и быстро бежать на дистанции.

Интенсивность и эффективность ведения соревновательных игр в значительной степени зависят от уровня развития скоростных качеств футболистов, проявления которых сводятся к следующим параметрам:

- 1) скорости реакции на движущийся объект;
- 2) скорости реакции выбора;
- 3) скорости достижения максимальной скорости в беге;
- 4) максимальной скорости бега;
- 5) скоростью торможения после бега с максимальной скоростью.

Эти формы проявления относительно независимы друг от друга, вследствие чего для их совершенствования используются разные упражнения.

**Средства скоростной подготовки футболистов.** К средствам скоростной подготовки относятся различные упражнения, позволяющие спортсмену проявить максимальный уровень скоростных способностей.

*Общеподготовительные упражнения* очень многообразны и представляют собой двигательные действия, требующие быстрой реакции, высокой скорости выполнения отдельных движений, максимальной частоты движений.

*Специально-подготовительные упражнения* могут быть направлены как на развитие отдельных составляющих скоростных способностей, так и на их комплексное совершенствование в целостных двигательных действиях. Эти упражнения строятся в соответствии со структурой и особенностями проявления скоростных качеств в соревновательной деятельности (В.Н. Платонов, 1986, 2006).

Повышение скоростных способностей спортсмена может делиться на два взаимосвязанных этапа:

1. Этап дифференцированного совершенствования отдельных составляющих скоростных способностей (время реакции, время одиночного движения, частота движения и др.).
2. Этап интегральной подготовки обеспечивает объединение локальных способностей в целостных двигательных актах.

Эффективность скоростной подготовки во многом зависит от интенсивности выполнения упражнений, способности спортсмена предельно мобилизоваться во время их выполнения. Отмечается, что именно степень мобилизации скоростных качеств, умение спортсмена в процессе тренировочных занятий выполнять скоростные упражнения на предельном и околопредельном уровнях являются основными стимулами повышения его скоростной подготовленности (В.Н. Платонов, 1986, 2006).

При совершенствовании скоростных возможностей используются следующие методы:

1. Метод скоростно-силовой подготовки, или метод динамических усилий.
2. Повторный метод выполнения упражнений в максимально быстром темпе.
3. Метод облегченных условий при выполнении скоростных упражнений.



4. Метод затрудненных условий при выполнении скоростных упражнений.

5. Игровой метод.

Для совершенствования стартовой скорости наиболее эффективными будут следующие методы:

- скоростно-силовой;
- повторный.

Суть первого метода заключается в использовании различных прыжков; чередование их с рывками на короткие (до 10–15 м) дистанции; рывки с изменением направления через каждые 5–10 м; рывки между стойками, с прыжками через барьеры.

Для отработки стартов в простых ситуациях применяются упражнения, способствующие увеличению «взрывной» силы ног, рывки на короткие отрезки, прыжки толчком одной, двух ног и др.

Для тренировки старта в сложной ситуации подбираются упражнения, способствующие сокращению времени сложных двигательных реакций, рывки по сигналу на начало движения объекта (передача, бросок мяча и др.), игровые упражнения с мячом, подвижные игры (А.А. Сучилин, 1997).

Основным методом совершенствования максимальной скорости в практике футбола является повторный. При этом упражнения, развивающие максимальную скорость, должны быть хорошо освоены футболистами. В этом случае все внимание спортсменов будет сосредоточено на стремлении быстро выполнить упражнение. Целесообразно рывки производить без мяча, чтобы не уменьшалась скорость бега под влиянием ряда факторов (например, ведение мяча). Упражнение может выполняться и с мячом, но тогда необходимо ограничить количество касаний (до одного на каждые 10–15 м).

При развитии и совершенствовании скорости бега с помощью повторного метода необходимо соблюдать следующие характеристики:

1. Интенсивность выполнения должна быть максимальной, т.е. рывки выполняются в полную силу. Для того, чтобы противостоять «стабилизации» скорости, можно использовать ряд методических приемов (бег в облегченных условиях – под гору, чередование рывков в усложненных условиях – в гору с рывками в обычных условиях).

2. Длительность выполнения рывка зависит от длины пробегаемого расстояния. В футболе в основном применяются рывки на 15–30 м с места (стартовая скорость), а также на 45 м (дистанционная скорость).

3. Интервалы отдыха зависят в основном от длины пробегаемой дистанции. Исследования показали, что при рывках на 15 м каждое последующее повторение должно производиться через 45–60 с (в зависимости от уровня подготовленности футболистов). В беге на 30 м паузы от повторений к повторениям должны составлять 75–90 с, при пробегании отрезков по 60 м пауза – от 2 до 2,5 мин (А.А. Шамардин, 2009).

Важным фактором, который необходимо учитывать при дозировке длительности паузы отдыха, является уровень общей выносливости, а также способность футболиста к быстрому восстановлению. Поэтому при совершенствовании скорости бега необходимо индивидуализировать тренировочную нагрузку с учетом этих факторов.

Уменьшение пауз отдыха может привести к работе на совершенствование скоростной выносливости, а также, как указывалось выше, гликолитической выносливости.

Увеличение пауз отдыха между повторениями также будет неэффективным в плане совершенствования скорости бега – уменьшается возбудимость нервных процессов в коре головного мозга. При совершенствовании скорости бега частота пульса к каждому последующему повторению должна снижаться до 120–130 уд./мин.

Можно планировать увеличение продолжительности интервалов отдыха между повторениями. Так, например, при пробегании 30-метровых отрезков с паузой отдыха 60 с ЧСС перед 2 и 3 повторениями близка к 120–130 уд./мин. Далее она повышается до 140–150 уд./мин (в зависимости от уровня подготовленности футболиста).

Чтобы поддерживать ЧСС на уровне 120 уд./мин, целесообразно после третьего повторения увеличить паузу отдыха до 1,5 мин, а после шестого повторения – до 2-х мин.

4. Упражнения целесообразно выполнять сериями по 6–10 повторений (в зависимости от длины отрезков) в каждой. Отдых между сериями – жонглирование на месте, ведение мяча в пробежке, передачи в парах на месте, в тройках. Между повторениями – легкая пробежка с ведением мяча или без него. Количество серий – 3–4.

При совершенствовании скорости бега необходимо периодически менять форму упражнения: технико-тактические упражнения, выполняемые на предельной скорости, чередовать с эстафетами, рывками из разных исходных положений, игровыми упражнениями, в которых игра в футболе сочетается с рывками через определенные паузы отдыха. Наряду с футболом можно использовать и спортивные игры: гандбол, баскетбол и подвижные игры

(лапта), в которых с помощью ряда методических приемов достигается поставленная задача.

Упражнения, направленные на совершенствование скорости бега, целесообразно проводить на двух-трех последних неделях подготовительного периода, когда создана база общей (аэробной) и специальной (скоростной) выносливости.

Установлено, что развитие и совершенствование скоростных способностей возможны лишь при постоянном применении скоростных упражнений. Отсутствие их на каких-то этапах подготовки сразу приводит к снижению скорости бега.

Восстановление после тренировочных занятий скоростной направленности происходит достаточно быстро, и поэтому акцент на развитие скоростных качеств может быть в нескольких тренировках подряд.

Во время игры футболист пробегает с предельной и околопредельной скоростью до 2000 м. Эта цифра является ориентиром для расчета объема нагрузки занятий скоростной направленности. В занятиях, где используются только скоростные неспециализированные упражнения, объем нагрузки должен превышать 2000 м. В комплексных занятиях он может быть меньше (в зависимости от частных объемов других упражнений).

Для совершенствования быстроты стартового разгона используются упражнения длительностью до 3 с (до 15, 20 м), выполняемые только с максимальной скоростью.

При этом возможны два варианта бега:

1) повторное пробегание отрезков по 5–20 м с интервалом отдыха до 30 с. Упражнения лучше выполнять сериями, по 8–10 повторений в серии. Отдых между сериями – 2–3 мин, количество серий – 2–4;

2) «пульсирующий» бег по всей длине футбольного поля, первые 10 м футболист пробегает с максимальной скоростью, затем 5–10 м бежит по инерции; снова рывок с максимальной скоростью на 10 м с переходом на бег по инерции и т.д. В одном повторении он должен 5–6 раз ускориться так, чтобы скорость резко возрастала. Интервал отдыха – 1,0–1,5 мин, с возвращением шагом к месту старта. Выполняется 2–3 серии по 5–6 повторений в каждой, отдых между сериями – 3 мин.

Важнейшим качеством футболиста является умение мгновенно погасить скорость одного движения и сразу же начать другое. Для совершенствования этой формы скоростных качеств наиболее предпочтительны скоростные эстафеты такого типа: первое задание –

рывок на 5 м, касание отметки, поворот, бег к месту старта; второе задание – рывок на 10 м, кувырок вперед, бег к месту старта; третье задание – рывок на 15 м, оббегание стойки, бег к месту старта; рывок на 10 м, кувырок назад, бег к месту старта; рывок на 5 м, касание отметки, бег к месту старта.

Развитие и совершенствование быстроты движений футболиста должны проходить как в подготовительном, так и в соревновательном периодах тренировки. Это необходимо потому, что проявление скоростных качеств обуславливается очень тонкими координационными связями в нервной системе, которые быстро нарушаются при прекращении тренировки.

В подготовительном периоде совершенствование скоростных способностей должно проводиться по преимуществу с использованием неспецифических упражнений. В соревновательном периоде эти упражнения не исключаются полностью из тренировочных занятий, но ведущими становятся такие игровые упражнения, как ведение мяча на большой скорости, ведение мяча на большой скорости с внезапной остановкой и последующим рывком, рывок к мячу–прием–удар (передача) и вновь рывок и т.д.

Необходимо отметить, что совершенствовать быстроту реакций футболистов необходимо только в игровых (специализированных) упражнениях.

В тренировочном микроцикле развитие быстроты лучше планировать на первый или второй день после отдыха, когда нет случаев неполного восстановления от предшествующих занятий.

*Скоростно-силовые способности* определяются способностью выполнять движения, связанные с каким-либо силовым сопротивлением, в минимальный отрезок времени. К этим силовым противодействиям можно отнести:

а) преодоление силы тяжести массы тела самого спортсмена (удары по мячу ногой и головой в прыжке; отбор мяча в выпаде и подкате; прыжки у вратарей; резкий старт и изменение направления во время бега и др.);

б) преодоление силы, связанной с ударами по мячу, бросыванием мяча;

в) преодоление силы, вызванной силовым сопротивлением (единоборством) соперника.

Чтобы совершать на футбольном поле стремительные рывки, прыжки за мячом, наносить удары по воротам соперников с расстояния 25–30 шагов или выполнять длинные передачи партнеру, внезапно останавливаться и резко менять направление бега, фут-

болист должен обладать силой. Что же нужно понимать под этим термином?

*Сила* – это способность спортсмена преодолевать внешнее сопротивление за счет мышечных усилий. Для футболиста особенно важно развивать силу ног. Однако во время тренировок также необходимо в достаточной степени уделять внимание и развитию мышц шеи, плечевого пояса, туловища, спины, живота. Словом, футболист должен обладать «законной» силой, которая поможет ему осуществлять рывки за мячом и на свободное место, прыжки за мячом, даст возможность внезапно остановиться и резко поменять направление движения, сильно бить по мячу. В то же время развитие силы не должно идти в ущерб гибкости, скорости, умению точно воспринимать игру.

Наибольшие темпы развития силы наблюдаются в основном в младшем и подростковом возрасте: с 8 до 9 лет, с 10 до 11 и с 14 до 15 лет. При этом в возрасте 8–11 лет рекомендуется использовать прыжковые, акробатические и гимнастические упражнения на снарядах. Для 12–14-летних можно применять динамические упражнения с небольшими отягощениями, лазание по канату, толкание ядра. Для 15–16-летних количество упражнений с отягощениями заметно увеличивается.

В комплексе качеств, необходимых футболисту, важное место занимают скоростно-силовые возможности. У мальчиков 11–12 лет увеличивается производительность алактатного механизма энергообеспечения. Потому можно рекомендовать широкое использование упражнений, направленных на развитие скоростных качеств. Необходимо отметить, что если на этапе предварительной спортивной подготовки не используются средства и методы воспитания скоростно-силовых качеств, то быстрота и скоростно-силовые качества занимающихся будут развиваться неудовлетворительно.

С возраста 8–9 лет начинает интенсивно нарастать скорость бега, а к 10–11 годам максимальных значений достигает частота беговых шагов, обусловленная в большей степени возрастом частоты движений.

В возрасте 10–11 лет у детей повышается способность к неоднократному выполнению скоростной работы. Интенсивный прирост скоростно-силовых качеств наблюдается у детей в возрасте от 10 до 13 лет.

В футболе скоростно-силовые движения выполняются довольно часто. В основном это прыжки, единоборства, игра в опережении. К скоростным и скоростно-силовым движениям относятся также

ускорения и рывки на короткие расстояния, после которых совершается удар по воротам или какое-либо другое техническое действие.

В тренировочном процессе с юными спортсменами подросткового возраста возникают большие сложности. Подростковый период от 12 до 16 лет характеризуется бурным развитием физических способностей и является чрезвычайно благоприятным для целенаправленных занятий разными видами спорта. В то же время нейроэндокринные перестройки в организме подростков дают возможность рассматривать спорт как дополнительный раздражитель, который может или улучшить, или ухудшить естественное течение биологических процессов.

У подростков отмечается угловатость и скованность в движениях, происходит нарушение ритма движений. Однако к окончанию периода полового созревания координация движений становится упорядоченной. Это результат совершенствования функций центрального и периферического аппарата движений. Подросток отличается повышенной возбудимостью, которая проявляется в высокой двигательной активности и беспорядочности движений. Особенно усиливается деятельность эндокринных желез, гормоны которых влияют на обмен веществ. Неустойчивый эндокринный фон, очевидно, и определяет разнонаправленную реакцию в ответ на мышечную деятельность. У мальчиков 13–14 лет возрастает процент ошибочных реакций, ухудшается дифференцировка, свидетельствующая об общем повышении возбудимости ЦНС в этот период онтогенеза.

Поэтому широкое использование скоростно-силовых упражнений создаст благоприятные возможности для развития этого качества. К 14–15 годам темпы возрастных функциональных и морфологических перестроек, лежащих в основе прироста скорости, снижаются. В связи с этим падает и эффективность скоростных и скоростно-силовых упражнений и до 17 лет отмечается тенденция к стабилизации физического качества скорости.

Считается, что при планировании тренировочного процесса спортсменов-подростков более рациональным представляется подход, при котором биологический возраст рассматривается как критерий, позволяющий регламентировать объем и направленность тренировочных воздействий. Необходимо строгое соотношение тренировочных нагрузок функциональным возможностям организма юных спортсменов. Наилучшим режимом для детей и подростков будет тренировочная работа в пределах ЧСС, равной

120–160 уд./мин. Для получения нужного тренировочного эффекта необходимо, чтобы число повторений подбирались так, чтобы все серии проходили при устойчивом пульсовом режиме. Спортсмены 14–16-летнего возраста могут выполнять значительные объемы тренировочных нагрузок с большой интенсивностью.

К началу юношеского возраста основные физиологические системы уже созрели, однако в организме еще продолжают гормональные перестройки, связанные с половым созреванием. Продолжают совершенствоваться взаимоотношения между определенными звеньями эндокринной системы, обеспечивающие упрощение регуляторных процессов. Отмечается резкое расширение резервных возможностей всех органов и систем. Это происходит за счет развития функциональных возможностей периферических органов, а также за счет совершенствования центральных механизмов управления. К 17 годам системы вегетативного обеспечения выходят на зрелый уровень функционирования.

В процессе развития скоростно-силовых способностей существует ряд трудностей, которые не способствуют достижению высокого уровня развития представленных выше способностей:

1. Разминки проводятся при помощи однообразных общефизических средств (наклоны, прыжки, ускорения). Отсутствуют упражнения концентрированного воздействия на скоростно-силовые качества.

2. Фактическая направленность тренировочных нагрузок часто не соответствует запланированной, так как тренеры не располагают методикой управления срочным тренировочным эффектом технико-тактических упражнений.

3. В основной части урока нагрузки применяется без учета положительного взаимодействия срочных тренировочных эффектов упражнений. Основным методом распределения нагрузки является повторный, а интервальный метод не применяется совсем.

Тренировочные нагрузки большого объема, независимо от длительности серии упражнений, а также нагрузки среднего объема, с длительностью серии упражнений, равной 4–5 и 5–6 мин, не рекомендуется применять в тренировочном процессе для развития **скоростно-силовых способностей** у юных футболистов. Сюда же можно отнести и нагрузку малого объема, с длительностью серии упражнений, равной 5–6 мин. Нежелательность их применения объясняется теми отрицательными сдвигами в функциональном состоянии, которые они вызывают.

В качестве тренировочных нагрузок, направленных на развитие скоростно-силовых способностей футболистов, служат беговые

и прыжковые упражнения, совмещенные в одной серии и выполняемые поочередно с субмаксимальной интенсивностью, при низкой координационной сложности упражнения (табл. 45).

Таблица 45

**Количественные характеристики тренировочной нагрузки, направленной на развитие скоростно-силовых способностей юных футболистов 10–12 лет**

| Компонент тренировочной нагрузки      | Объем тренировочной нагрузки, % |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                       | 40                              | 70        | 100       | 40        | 70        | 100       | 40        | 70        | 100       |
| Количество серий упражнений, <i>n</i> | 4                               | 6         | 8         | 4         | 6         | 8         | 4         | 6         | 8         |
| Длительность серии упражнений, мин    | 3–4                             | 3–4       | 3–4       | 4–5       | 4–5       | 4–5       | 5–6       | 5–6       | 5–6       |
| Интенсивность выполнения упражнений   | Суб-макс.                       | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. | Суб-макс. |
| Пауза отдыха между сериями, мин       | 4,0–4,5                         | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   | 4,0–4,5   |
| Координационная сложность упражнений  | Низкая                          | Низкая    | Низкая    | Низкая    | Низкая    | Низкая    | Низкая    | Низкая    | Низкая    |

Планирование нагрузки тренировочных упражнений, занятий и микроциклов связано прежде всего с регулированием количественных значений параметров нагрузки. Согласно существующему мнению специалистов, в футболе возможно применение развивающих и поддерживающих микроциклов. Развивающими являются микроциклы, в которых применяются большие по воздействию нагрузки, а поддерживающие микроциклы предусматривают применение только средних и малых нагрузок.

Наиболее оптимальными в соревновательном периоде являются семидневные микроциклы: пять тренировочных дней, шестой день – календарная игра, седьмой день – выходной. Однако в последние годы в различных турнирах игры проводятся с различными по продолжительности интервалами. Поэтому перед тренерами



встает задача не только достижения высокого уровня командной подготовленности к началу турнира, но и удержания этого уровня необходимое время.

В качестве тренировочных нагрузок, направленных на развитие скоростных способностей у молодых футболистов, используются такие упражнения, как пробегание коротких дистанций (от 20 до 30 м) с максимальной интенсивностью, при низкой координационной сложности упражнения. При подготовке молодых футболистов рекомендуется применять нагрузки малого объема, с различной продолжительностью серий упражнений, и нагрузки среднего объема, с продолжительностью серии упражнений, равной 3–4 и 4–5 мин. Именно эти нагрузки способны развивать скоростные качества и совершенствовать точность выполнения технико-тактических действий.

Анализ влияния тренировочных нагрузок различного объема, с различной продолжительностью серий упражнений, направленных на развитие скоростно-силовых способностей, свидетельствует, что увеличение длительности выполнения серии упражнений от 3–4 до 4–5 и 5–6 мин, при одинаковом объеме нагрузки вызывает различные приспособительные реакции организма. Увеличение объема тренировочной нагрузки от 40 до 70 и 100% при одинаковой длительности и серии упражнений также вызывает различные ответные реакции организма.

Тренировочные нагрузки большого объема, с длительностью серии упражнений, равной 4–5 и 5–6 мин, а также нагрузки среднего объема с длительностью серии упражнений, равной 5–6 мин, не рекомендуются применять в тренировочном процессе для развития скоростно-силовых способностей у молодых футболистов. Выполнение таких нагрузок в лучшем случае может привести к развитию скоростно-силовой выносливости, а в худшем – к переутомлению и перетренировке (табл. 46).

Для использования в тренировочном процессе при подготовке молодых футболистов рекомендуется использовать нагрузки малого объема, с различной продолжительностью серий упражнений, нагрузки среднего объема, с продолжительностью серии упражнений, равной 4 и 6 мин, а также нагрузки большого объема, с продолжительностью серии упражнений, равной 4 мин. Эти тренировочные нагрузки не вызывают отрицательных сдвигов в состоянии координационных способностей. Тренировочные нагрузки большого объема, с длительностью серии упражнений, равной 6 и 8 мин,

а также нагрузки среднего объема, с длительностью серии упражнений, равной 8 мин, не рекомендуются применять в тренировочном процессе для развития специальных скоростных качеств у молодых футболистов.

Таблица 46

**Количественные характеристики тренировочной нагрузки,  
направленной на развитие скоростно-силовых способностей  
молодых футболистов 16–18 лет**

| Компонент<br>тренировочной<br>нагрузки             | Объем тренировочной нагрузки, % |               |               |               |               |               |               |               |               |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                    | 40                              | 70            | 100           | 40            | 70            | 100           | 40            | 70            | 100           |
| Количество<br>серий упраж-<br>нений, <i>n</i>      | 4                               | 6             | 8             | 4             | 6             | 8             | 4             | 6             | 8             |
| Длительность<br>серии упраж-<br>нений, мин         | 3–4                             | 3–4           | 3–4           | 4–5           | 4–5           | 4–5           | 5–6           | 5–6           | 5–6           |
| Интенсив-<br>ность выпол-<br>нения упраж-<br>нений | Суб-<br>макс.                   | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. | Суб-<br>макс. |
| Пауза отдыха<br>между серия-<br>ми, мин            | 3,0–3,5                         | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       | 3,0–3,5       |
| Координа-<br>ционная<br>сложность<br>упражнений    | Низкая                          | Низкая        | Низкая        | Низкая        | Низкая        | Низкая        | Низкая        | Низкая        | Низкая        |

**Упражнения на развитие скорости**

Упражнения на развитие скорости выполняются так, чтобы отдых между ними был достаточным для восстановления (1–2 мин). Основой методики развития быстроты являются упражнения, выполняемые с максимальной предельной интенсивностью в течение 10–15 с. Упражнения для развития этого качества рекомендуются включать в тренировку сразу же после разминки, когда организм хорошо разогрелся, а признаки утомления еще не наступили. Если же мышцы не разогреты, то при выполнении упражнений на быстроту могут произойти их разрывы, вызывающие болевые ощущения.

Для развития быстроты подбираются хорошо освоенные и знакомые упражнения. В противном случае нельзя выполнять их на предельной скорости, так как все внимание будет сосредоточено на технике самих упражнений.

### *Без мяча*

1. Повторная пробежка коротких отрезков от 10 до 6 м.
2. Челночный бег 2×10, 4×5, 4×10, 2×15 и 5×30 м.
3. Бег на месте в максимально быстром темпе с высоким подниманием бедра в течение 10 с. Повторить 3–4 раза.
4. То же, но с опорой. Обратить внимание на полное выпрямление толчковой ноги.
5. Бег с резкими остановками по сигналу партнера.
6. Беговые движения ногами лежа на спине и стоя на лопатках. Движения ногами выполняются в быстром темпе в течение 10 с. Повторить 3–4 раза.
7. Прыжковообразный бег. При беге необходимо поочередно отталкиваться то одной, то другой ногой за счет усиленного разгибания бедра и стопы. Руки при этом активно помогают движению. Упражнение выполняется быстрыми короткими движениями (толчками) вперед-вверх.
8. Бег спиной вперед, приставными шагами на скорость на 10, 15 и 20 м.
9. Быстрый бег на 10–15 м с выполнением нескольких кувырков вперед.
10. Быстрый бег на 8–10 м с выпрыгиванием вверх и имитацией ударов головой по мячу.
11. Бег под уклон. Выполняется с широкой и свободной амплитудой движений с максимальной частотой и нарастающей скоростью.
12. Взбегание по ступенькам лестницы. Выполняется в быстром темпе.

### *С футбольным мячом*

1. Быстрое ведение мяча по прямой на 10, 20 и 30 м. Повторить 3–4 раза.
2. Выполнить удар по мячу с рук, затем совершить за мячом рывок и медленно вернуться на исходную позицию. Повторить 3–4 раза.
3. Медленное ведение мяча. По сигналу направить его вперед низом и совершить в этом направлении рывок. Подхватив мяч, продолжить медленное его ведение. Сделать, таким образом, 3–4 рывка.

4. Жонглирование мячом ногами, стоя спиной к направлению движения. По сигналу партнера повернуться кругом и быстро вести мяч на расстоянии 20–30 м. После паузы вновь выполнить упражнение.

5. Один из игроков ведет мяч по прямой, затем внезапно направляет мяч вперед, а сам отходит в сторону. Его партнер совершает рывок за мячом и, подхватив его, ведет в медленном темпе и т.д.

6. Два игрока встают в 5 м друг от друга. Один из них направляет мяч низом в сторону партнера. Тот подпрыгивает над катящимся мячом, пропускает его под собой, а затем поворачивается и совершает рывок за мячом. После этого партнеры меняются ролями. Каждый совершает по 3–4 рывка за мячом.

7. Сделать рывок к мячу, лежащему на расстоянии 10–12 шагов, и выполнить удар, стараясь попасть в намеченную цель. Мяч находится в 8–10 шагах от нее. Повторить упражнение 4–5 раз.

8. Вести мяч, резко остановиться и сделать рывок на расстояние 5–6 шагов в сторону. Выполнить 5–6 таких ускорений.

### **Упражнения на развитие силы**

После каждого интенсивного упражнения проводится короткий отдых (20–30 с). В паузах для отдыха выполняются упражнения на расслабление.

#### *Упражнения для развития мышц шеи*

1. Из различных исходных положений (основная стойка, лежа на спине, лежа на животе и др.) наклоны и повороты головы, круговые движения головой. То же, но с сопротивлением руками. Например, лежа на животе, руки за головой, отвести голову назад, оказывая сопротивление руками, и затем, нажимая руками, наклонить голову вперед, оказывая сопротивление напряжением мышц шеи.

2. Встать с партнером друг против друга, взять его за шею и попробовать наклонить к себе. Партнер, стоящий в положении ноги врозь (одна нога вперед), пытается сопротивляться. Поменяться ролями.

#### *Упражнения для развития мышц рук и плечевого пояса*

1. Сгибание и разгибание рук в упоре стоя, в упоре лежа.
2. Лазание по канату с помощью и без участия ног.

3. Встать с партнером друг против друга, взяться за палку двумя руками. Держа палку на вытянутых руках, перетягивать друг друга, преодолевая сопротивление партнера.

4. Встать с партнером друг против друга и, опираясь о ладони партнера, попеременно сгибать и выпрямлять руки с сопротивлением.

5. Броски набивного мяча двумя руками снизу, от груди, из-за головы, из-за спины, через голову, между ногами с наклоном вперед.

6. Перебрасывание набивного мяча из руки в руку.

7. Толчки набивного мяча одной рукой.

### *Упражнения для развития мышц живота*

1. Из положения упор сидя сделать прямыми ногами «ножницы».

2. Лечь на спину. Попросить партнера прижать к земле (полу) ваши ноги. Медленно поднимать и опускать туловище.

3. Из положения вис на гимнастической стенке (спиной к ней) поднять ноги как можно выше и медленно опускать.

### *Упражнения для развития мышц туловища*

1. Из положения стоя ноги врозь, руки вверх, трижды наклониться влево и вернуться в исходное положение. То же вправо. Выполнить в каждую сторону по 6–8 наклонов.

2. Встать на колени, руки вверх, круговые движения туловища вправо, затем влево. Выполнить по 6–8 кругов в каждую сторону. Упражнение можно делать с небольшими гантелями.

3. Прижать набивной мяч руками к шее и делать наклоны туловища в стороны и повороты направо и налево.

4. Встать с партнером спиной друг к другу, руки вверх. Взявшись за руки, наклониться влево и вернуться в исходное положение. То же вправо. Выполнить 5–7 раз в каждую сторону.

### *Упражнения для развития мышц спины*

1. Лечь на живот, руки вверх. Делать одновременно встречные движения назад ногами и руками, стараясь хорошо прогнуться. Повторить 6–8 раз.

2. Лечь на живот, руки вверх, ноги хорошо закрепить (или партнер держит за ноги). Прогнуться 5–7 раз.

3. Принять положение упор лежа на согнутых руках. Выпрямить руки, прогнуться так, чтобы бедра касались земли. Повторить 5–8 раз.

### *Упражнения для развития мышц ног*

1. Бег в гору с высоким подниманием бедра в среднем и быстром темпе. Обращать особое внимание на выпрямление опорной ноги.

2. Бег с высоким подниманием бедра в яме с песком (по глубокому снегу, по воде), с отягощением и без него, на месте и с незначительным продвижением вперед, в различном темпе.

3. Бег прыжками по мягкому грунту (опилочная дорожка, песок, торфяной грунт) в различном темпе, в гору, по ступенькам лестницы вверх. Следует обращать внимание на законченность движений при отталкивании.

4. Прыжки на прямых ногах. Поочередное отталкивание правой и левой ногой производится за счет сгибания и разгибания в голеностопных суставах. Выполняется в медленном и среднем темпе с незначительным продвижением вперед по мягкому грунту. При этом следует обращать внимание на отталкивание только стопой с максимальным сгибанием ног в коленном суставе.

5. Прыжки на одной ноге. Мощно отталкиваясь ногой, продвигаться вперед. При этом следить, чтобы руки работали, как при беге. Дистанция 15–30 м.

6. Упражнение для укрепления мышц задней поверхности бедра. Лежа на животе, партнер держит ноги за голеностопные суставы. Медленно поднимать туловище назад до положения стоя на коленях и медленно возвращаться в исходное положение. Выполняя упражнение, следить за подниманием прямого туловища (можно прогнувшись).

7. Упражнение для укрепления мышц передней поверхности бедра. Стоя на коленях, медленно наклоняться назад до касания головой пола и медленно выпрямляться до исходного положения.

8. Из основной стойки сделать на три такта пружинистые приседания, на четвертый такт вернуться в исходное положение. Повторить 12–15 раз.

9. Из основной стойки руки за спиной, присесть на носках (ноги сомкнуть, спину прогнуть, вперед не наклоняться). Повторить 10–12 раз.

10. Из основной стойки присесть поочередно то на одной, то на другой ноге. Повторить 6–8 раз.

11. В приседе прыжки вперед, назад, в стороны.

12. Встать с партнером друг к другу спиной, взяться за руки и сделать глубокий присед. Повторить 6–8 раз.

13. Зажать ступнями мяч (футбольный или набивной) и выполнить прыжки вперед или в стороны.

14. Лечь на спину и подтягивать к груди колени. Отбивать ногами мяч, который набрасывается верхом. После 6–8 попыток поменяться ролями с партнером.

15. Из основной стойки присесть с отягощением (гантели, набивной мяч, мешочки с песком) с последующим быстрым выпрямлением.

16. Выполнять ногой броски набивного мяча.

17. Удары по мячу ногой на дальность.

## *5.2. Характеристика и методика развития выносливости*

Под *выносливостью* футболистов понимают способность выполнять игровую деятельность без снижения ее эффективности на протяжении всего матча. Поскольку двигательная деятельность футболистов во время матча весьма разнообразна как по технике, так и по интенсивности передвижения, то выносливость будет определяться широким диапазоном биохимических реакций, происходящих в организме спортсмена: аэробных (общая выносливость), аэробно-анаэробных (смешанная выносливость) и анаэробных (скоростная выносливость).

**Общая выносливость** – это способность длительно выполнять различные виды работ на уровне умеренной или малой интенсивности.

Физиологической основой общей выносливости являются аэробные процессы, происходящие в организме футболиста при выполнении работы умеренной мощности. При выполнении такого вида тренировочных упражнений энергетические затраты полностью покрываются за счет аэробных (дыхательных) процессов. При этом ЧСС находится в пределах от 130 до 150–165 уд./мин.

Основными факторами, определяющими эффективность аэробной производительности, будут:

- повышение производительности систем внешнего дыхания (минутный объем дыхания, МВЛ, ЖЕЛ, скорость диффузии газов в легких и др.);
- повышение производительности систем кровообращения (минутный и ударный объемы, ЧСС, скорость кровотока);
- повышение производительности системы крови (содержание гемоглобина);
- повышение тканевой утилизации кислорода;
- совершенствование слаженности всех систем.

**Смешанная выносливость** футболистов определяется их способностью выполнять двигательную и игровую деятельность длительное время в умеренном режиме, либо кратковременную деятельность с максимальной интенсивностью, а также быстро переключаться с одного вида работы на другой.

В процессе совершенствования аэробно-анаэробных возможностей решаются следующие задачи:

- повышение анаэробных возможностей (главным образом их гликолитического компонента);
- повышение аэробных возможностей (в частности, совершенствование деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем);
- совершенствование быстроты переключения физиологических функций при изменении интенсивности работы;
- повышение физиологических и функциональных границ устойчивости по отношению к сдвигам внутренней среды, вызванным напряженной работой.

**Скоростную выносливость** можно определить как способность поддерживать высокую скорость во время длительного повторного выполнения работы на дистанциях от 15 до 60–100 м у взрослых и от 5–10 до 30–50 м у юных футболистов.

Физиологической основой скоростной выносливости являются креатинфосфатные и гликолитические реакции, происходящие в организме спортсмена.

Общая выносливость у юных футболистов с возрастом увеличивается. Причем это увеличение носит неравномерный характер. Несущественный рост ее величины на этапе начального обучения (в возрасте от 8 до 10 лет) сменяется резким приростом в возрастных группах от 11 до 16 лет (этап специализации). После 16 лет (этап спортивного совершенствования) наблюдается снижение темпов прироста общей выносливости. Увеличение аэробного компонента выносливости, связанное с естественным приростом, а также с воздействием тренировочных и соревновательных нагрузок, заканчивается в основном к 20–21 году.

Существенная динамика скоростной выносливости наблюдается в возрасте 12–15 лет. Естественный прирост скоростной выносливости заканчивается к 18–19 годам, и ее уровень составляет 90–95% соответствующего уровня взрослых футболистов.

Для развития выносливости могут применяться самые разнообразные по форме физические упражнения (циклические, ациклические, всевозможные гимнастические, легкоатлетические, игровые



и др.), конечно, при условии рациональной методической организации.

Дополнительными средствами развития выносливости служат дыхательные упражнения, использование факторов внешней среды (например, оздоровительный бег в горах).

Средствами ее развития являются упражнения, в процессе выполнения которых активно функционируют большинство или все крупные звенья опорно-двигательного аппарата; мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника; интенсивность работы является умеренной, большой, переменной, иногда субмаксимальной; суммарная длительность работы с помощью названных упражнений составляет от нескольких до десятков минут.

Для этого в практике футбола применяют продолжительный бег, передвижения на лыжах, бег на коньках, езду на велосипеде, плавание, другие циклические и ациклические виды движений.

Основным условием воспитания общей выносливости является длительное выполнение тренировочной нагрузки в режиме, который соответствует работе умеренной и большой мощности. Объем нагрузки должен быть большим, так как все основные факторы общей выносливости требуют длительного воздействия. Интенсивность работы следует поддерживать на уровне критической. Это означает, что работу для развития общей выносливости нужно в основном проводить в аэробных условиях. При тренировке с изменяемой интенсивностью (работа на отрезках или отдельными более или менее короткими «порциями», например, раунды в боксе) последняя должна кратковременно выходить за рамки критической, однако каждая тренировочная серия или занятие не должны приводить к значительному кислородному долгу.

В соответствии с этими основными принципами в тренировке, направленной преимущественно на воспитание общей выносливости, могут быть использованы следующие методы.

*Непрерывный* (иногда его называют равномерным, или дистанционным) *метод* заключается в том, что продолжительная нагрузка (не менее 20 мин) дается в сравнительно равномерном, умеренном режиме, при частоте пульса в пределах 140–150 уд./мин. Такая работа выполняется, например, в форме кроссового бега (от 20–30 до 90–120 мин), бега на лыжах (до 2–4 ч), гребли, плавания на дистанциях 1500 м и более. Так, в тренировке немецких пловцов для воспитания общей выносливости нередко применяется тренировочная программа: 1×5000 м, 2–3×3000 м, 4–6×1500 м и т.п. Непрерывный метод можно использовать на протяжении всех

периодов тренировки. Однако наиболее целесообразен он в первой половине подготовительного периода.

Поскольку непрерывная работа требует значительного времени и, кроме того, сопряжена с определенными трудностями психологического и гигиенического характера (в первую очередь – монотонность работы), многие спортсмены и тренеры более склонны применять для воспитания общей выносливости другие методы тренировки, в частности некоторые варианты прерывистой тренировки (переменную, повторную, интервальную тренировку), проводимые в соответствующем режиме.

Прерывистые формы тренировки основаны на том, что нагрузка делится на несколько «порций», чередуемых с промежутками пассивного или активного отдыха, что позволяет применять более интенсивные упражнения, упражнения с определенной долей критической и надкритической интенсивности, более остро воздействующие на организм спортсмена. Эти методы, по мнению некоторых специалистов, имеют преимущество перед непрерывным методом: эффективно развивая общую выносливость, они способствуют параллельному развитию и других физических качеств – быстроты, силы, силовой и скоростной выносливости. Кроме того, они положительно влияют не только на деятельность сердечно-сосудистой системы, но и на другие функции организма.

К преимуществам прерывистой работы можно отнести также и то, что сравнительно большая доля упражнений, выполняемых с критической и надкритической интенсивностью, во-первых, вырабатывает у спортсмена умение «терпеть», а во-вторых, позволяет отрабатывать технику в условиях, близких к соревновательным.

Принято считать, что вся прерывистая работа применяется преимущественно для воспитания специальной выносливости и быстроты. Более того, некоторые специалисты полностью отвергают возможность воспитания общей выносливости в тренировках на отрезках дистанций.

Можно предположить, что прерывистая работа несколько сокращает время, необходимое для воспитания общей выносливости, но сопряжена с известным риском слишком раннего вхождения в форму. Короче говоря, она всегда содержит некоторый элемент форсирования. Применение непрерывного метода, напротив, требует несколько большего времени и больших энергозатрат, но развивает общую выносливость более надежно и фундаментально.

По своей форме методы прерывистой тренировки значительно отличаются один от другого, однако принципы их построения,

а главное, принципы дозирования тренировочных нагрузок близки (применительно к воспитанию общей выносливости). Эта общность выражается прежде всего в том, что в отличие от непрерывного метода, который предусматривает работу преимущественно в аэробном режиме, все методы прерывистой тренировки по своему воздействию являются аэробно-анаэробными. При этом продолжительность отдельных «порций» нагрузки, их число, степень интенсивности нагрузки, продолжительность пауз отдыха и их характер должны быть в общих чертах такими, чтобы в организме не происходило суммарного накопления кислородного долга. Подразумевается, что необходимое повышение интенсивности сверх критического уровня, а следовательно, и некоторое накопление кислородного долга в каждом отдельно взятом периоде работы, во-первых, не должны быть слишком большими, во-вторых, должны чередоваться с правильно подобранными интервалами отдыха, которые обеспечат полное погашение кислородного долга.

*Повторный метод* характеризуется произвольными паузами отдыха между повторениями нагрузки, обычно обеспечивающими субъективное чувство отдыха. «Порции» нагрузки могут иметь различную продолжительность.

Повторный, или, как его называют в последнее время, темповый, метод применяется на отрезках такой же длины, что и интервальный метод, или на более длинных отрезках. Интенсивность работы от 90 до 100%, паузы отдыха (от 1–2 до 5–10 мин между отрезками) должны обеспечивать хорошее восстановление.

Этот метод позволяет спортсмену в течение одного тренировочного занятия выполнить большой суммарный объем работы с предельной и околопредельной скоростью. Он применяется в нескольких вариантах:

а) повторная работа с равномерной непредельной (90–95%) скоростью для выработки необходимого соревновательного темпа и ритма, для стабилизации техники на высокой скорости;

б) повторная работа с непредельной скоростью и ускорением на каждом отрезке. Вариант применяется главным образом при воспитании волевых качеств;

в) повторная работа с предельной скоростью. При применении коротких отрезков развивает преимущественно скорость. Более длинные отрезки включаются в тренировку сравнительно редко и лишь небольшими сериями для максимального развития скоростной выносливости и максимального воздействия на волевые качества.

*Переменный метод* предусматривает непрерывное чередование нагрузок различной интенсивности, которое может быть ритмичным (одинаковые периоды работы повышенной интенсивности чередуются с одинаковыми периодами работы пониженной интенсивности) или аритмичным. Разновидностью последнего является «фартлек» («игра скоростей»).

Существует несколько вариантов переменного метода:

а) с ритмичными колебаниями скорости, т.е. с чередованием отрезков одинаковой длины, но разной интенсивности;

б) с неритмичными колебаниями длины отрезков и скорости их прохождения;

в) с неритмичными колебаниями интенсивности, зависящими от определенных тактико-технических задач (например, при отработке тактики «рваного» бега в легкой атлетике, плавании и др.).

*Контрольный (соревновательный) метод.* Контрольный метод – это прохождение соревновательной дистанции или выполнение соревновательного упражнения в полную силу по возможности в условиях, близких к соревновательным (под стартовую команду, со спарринг-партнером и т.п.). Этот метод применяется главным образом в соревновательном периоде для отработки различных тактических вариантов (с быстрым началом, «рваной» скоростью и др.), развития чувства темпа, воспитания волевых качеств.

«Фартлек» представляет собой тренировку переменной интенсивности. Он применяется для воспитания общей выносливости во многих видах спорта. В беге «фартлек» – это кросс продолжительностью от 45 мин до 1,5–2 ч, проводимый преимущественно в лесу. Программа бега произвольна и состоит из равномерного бега, чередуемого (по самочувствию спортсменов) с ускорениями на отрезках различной произвольной длины, пробегаемых с различной скоростью. На первом этапе подготовительного периода в «фартлек» включают сравнительно длинные отрезки. Частота пульса при этом должна быть в пределах 150–170 уд./мин. Ближе к соревновательному периоду отрезки становятся более короткими и преодолеваются с большей скоростью. Пульс может подняться до 170–185 уд./мин.

Аналогичные нагрузки переменного характера с неравномерными паузами отдыха применяются и в других видах спорта.

*Интервальный метод* – это многократное повторение кратковременных «порций» работы (дистанции 100–200 м в легкоатлетическом беге, 50 м в плавании, 30–45-секундные нагрузки в других видах спорта, в том числе и ациклического характера).

Работа, выполняемая этим методом, развивает сердечную мышцу, увеличивает объем сердца и в целом улучшает показатели аэробного обмена в тканях.

В тренировке, направленной на воспитание скоростной выносливости, нагрузка в сериях дается более интенсивная, чем в тренировке на общую выносливость. Это может быть достигнуто двумя путями: либо постепенным сокращением пауз отдыха при относительно постоянной или несколько увеличивающейся скорости на отрезках, либо некоторым увеличением скорости на отрезках при увеличении пауз отдыха. В процессе воспитания скоростной выносливости применяют несколько различных вариантов интервального метода, различающихся по характеру и степени физиологического воздействия на организм:

1. Тренировка на коротких отрезках, с короткими паузами отдыха (повышение преимущественно аэробной производительности).

2. Тренировка на длинных отрезках (аэробно-анаэробное воздействие).

3. Серийная интервальная тренировка, состоящая из нескольких (4–6) повторений коротких отрезков в каждой серии. Паузы отдыха между сериями более длительны, чем между отрезками (аэробно-анаэробное воздействие).

4. Повторно-интервальная тренировка с более длинными, чем в серийной тренировке, отрезками, с большей напряженностью работы в каждой серии и увеличенными паузами отдыха между сериями (анаэробное, гликолитическое воздействие).

5. Интервальный спринт – короткие отрезки, преодолеваемые с максимальной скоростью, с относительно длительными паузами отдыха (анаэробное, алактатное воздействие).

Интервальная тренировка строится следующим образом. Известно, что наибольший ударный объем сердца достигается при ЧСС в пределах 175–185 уд./мин. Исходя из этого, интенсивность «порций» работы должна быть такой, чтобы пульс во время работы был 160–180 уд./мин. Продолжительность паузы отдыха устанавливается с таким расчетом, чтобы перед началом каждой новой «порции» пульс был 120–130 уд./мин. Отдых может быть активным (бег «трусцой», свободное купание и др.) либо пассивным, с продолжительностью от 45 до 90 с. Серия прекращается, если в конце стандартных пауз отдыха частота пульса не будет успевать снижаться до 120–130 уд./мин. Общее число повторений при этом может быть от 10–20 до 20–30.

Выполнение кратковременных «порций» нагрузки усиливает анаэробные процессы, которые, в свою очередь, стимулируют аэроб-

ный обмен во время пауз отдыха. Именно поэтому наиболее высокие показатели сердечной деятельности и потребления кислорода наблюдаются не во время выполнения упражнений, а в интервалы отдыха. После нескольких повторений, на третьем-четвертом отрезке, обычно достигается некоторый, относительно постоянный уровень аэробного обмена, который и сохраняется до конца работы.

Следует учитывать, что интервальная тренировка довольно быстро воздействует на аэробные способности, повышая их до максимального уровня. Однако этот уровень сравнительно легко снижается. Поэтому интервальную тренировку следует применять преимущественно тогда, когда надо поднять уровень аэробной производительности в короткое время. Во всех остальных случаях она должна дополняться другими методами воспитания общей выносливости.

Рассмотренная «классическая» форма интервальной тренировки (с продолжительностью нагрузок 30–45 с) во многих видах спорта постепенно вытесняется тренировкой с более продолжительными нагрузками (2–3 мин и более), проводимой по той же принципиальной схеме (пульс в конце отрезка 180–190 уд./мин, в конце паузы отдыха – 120–130 уд./мин), но оказывающей более разностороннее воздействие на организм и дающей лучшие результаты.

Следует отметить, что в последние годы появилась тенденция при построении серий интервальной работы исходить не из стандартного времени пауз отдыха, а устанавливать эти паузы в зависимости от быстроты возвращения частоты пульса к уровню 120–130 уд./мин. Практически это заключается в следующем. После каждой «порции» работы спортсмен подсчитывает пульс (иногда для этой цели применяется электронный счетчик пульса) по 10-секундным отрезкам. Как только частота снизится до необходимого уровня (20–21 удар за 10 с), спортсмен начинает выполнять очередную «порцию» работы.

Часто в спортивной практике все перечисленные методы применяются в комбинациях. Пользуясь методами прерывистой тренировки для воспитания общей выносливости, необходимо учитывать следующие основные характеристики выполняемой работы:

1. Интенсивность должна быть приблизительно такой, чтобы частота пульса к концу отрезка (упражнения) была 165–180 уд./мин, т.е. чтобы обеспечивался наиболее эффективный с точки зрения развития общей выносливости режим работы сердца.

Практически такой интенсивности соответствует в начале подготовительного периода понятие «вполсилы», в конце подго-

товительного периода и соревновательном периоде – понятие «в  $\frac{3}{4}$  силы».

2. Продолжительность (длина тренировочных отрезков, продолжительность выполнения упражнений) определяется в основном в пределах 45–90 с. Это, однако, не исключает применения более длинных отрезков, работа на которых выполняется в течение нескольких минут. Естественно, в тренировке спринтеров предпочтение следует отдавать более коротким отрезкам.

3. Интервал отдыха обычно определяется исходя из того, что к концу паузы частота пульса должна снизиться до 120–140 уд./мин. В зависимости от уровня тренированности спортсмена продолжительность пауз может быть от 10–15 до 30–45 с в тренировке на сравнительно коротких отрезках (50 и 100 м) и до 1–3 мин на длинных (200–400 м).

Обычно паузу отдыха определяют от финиша на одном отрезке до старта на следующем (например, в беге 20×100 м, пауза 60 с) или только между стартами (20×100 м, старт каждые 2 мин).

4. Характер отдыха. Отдых между тренировочными отрезками может быть пассивным или активным. Для воспитания общей выносливости первый вариант несколько предпочтительнее.

5. Число повторений подбирается с таким расчетом, чтобы вся серия проходила при сравнительно устойчивом пульсовом режиме. В последние 3–4 года в видах спорта циклического характера, требующих значительной выносливости, существует тенденция максимального увеличения объема тренировки, направленной на воспитание общей выносливости (работа в аэробном режиме), значительно сокращая долю работы «на специальную выносливость».

Существует мнение, что выносливость в достаточной мере можно развивать у футболистов под воздействием игр и игровых упражнений с мячом. Исходя из этого мнения, тренеры не склонны применять в тренировке другие упражнения (бег, быструю ходьбу). На самом деле игры и игровые упражнения целесообразно использовать для воспитания специальной выносливости. Однако, когда возникает вопрос о необходимости развития общей выносливости, ограничиваться только играми и игровыми упражнениями с мячом нельзя, ибо общая выносливость развивается упражнениями в виде быстрой ходьбы, бега, ходьбы на лыжах, плавания. Это особенно важно помнить на ранней стадии тренировки (подготовительном периоде), когда футболисты еще не готовы к выполнению предельно мощных усилий, чем характерны игры и игровые упражнения.

К тому же следует иметь в виду, что наибольший удельный вес среди всех видов двигательной деятельности футболиста в игре составляет бег и ходьба без мяча.

*Развитие аэробных возможностей.* Повышение аэробных возможностей заключается в совершенствовании следующих составляющих: мощности аэробных процессов (МПК); быстроты включения аэробных процессов в энергообеспечение (время достижения максимальных для данной работы величин потребления кислорода); способности к длительному удержанию высоких показателей аэробной производительности.

Основные задачи, определяющие повышение эффективности аэробной производительности:

- повышение производительности системы внешнего дыхания (минутный объем дыхания, МВЛ, ЖЕЛ, скорость диффузии газов в легких и др.);
- повышение производительности системы крови (содержание гемоглобина);
- повышение производительности системы кровообращения (минутный и ударный объемы, ЧСС, скорость кровотока);
- повышение тканевой утилизации кислорода;
- совершенствование слаженности в деятельности всех систем.

К средствам развития дыхательных возможностей относятся упражнения, позволяющие достигать максимальных величин сердечной и дыхательной производительности и удерживать высокий уровень потребления кислорода длительное время. К неспецифическим упражнениям, применяемым в футболе, следует отнести, прежде всего, кроссы, плавание, игру в хоккей на траве.

К специфическим упражнениям, с помощью которых совершенствуются аэробные возможности, можно отнести различного рода «квадраты», выполняемые:

- а) на ограниченной площади (не более  $\frac{1}{4}$  поля);
- б) без ограничений касаний мяча.

Необходимость выполнения этих требований диктуется тем, что несоблюдение их приведет к повышению интенсивности упражнений и подключению в связи с этим анаэробного источника энергии.

Целесообразнее выполнять «квадраты» повторно: длительность игрового упражнения – не более 10 мин. Интенсивность такова, что ЧСС не превышает 150–160 уд./мин. Длительность интервалов отдыха до снижения ЧСС до 120 уд./мин, количество повторений – 6–10.



Например:

1. Игра в «квадрате» три игрока против двух на площади  $12 \times 15$  м<sup>2</sup>. Количество касаний не ограничено. Время выполнения 10 мин.

2. Игра в «квадрате» четыре игрока против двух на площади  $12 \times 15$  м<sup>2</sup>. Количество касаний не ограничено. Время выполнения 10 мин.

При интервальном методе тренировки используются упражнения следующего типа:

1. В парах от средней линии поля передачи мяча в одно касание до пределов штрафной площади и ударом по воротам.

2. Один ведет мяч до штрафной площадки с ударом по воротам, второй стартует сзади первого в 1–15 м с задачей не дать ударить по воротам и забить гол.

Поточное выполнение упражнений, длительность 2 минуты. Интервалы отдыха от 30 до 120 с. Количество повторений в серии 5–6. Отдых между сериями 3–4 мин. Количество серий – 5. Интенсивность не более 80% (ЧСС до 170 уд./мин).

Для повышения аэробных возможностей используют интервальный и дистанционный методы, которые осуществляются как в равномерном, так и переменном режиме. Независимо от метода повышения аэробных возможностей, интенсивность работы планируется на основе реакции организма на предлагаемые нагрузки. Реакция организма оценивается по показателям лактата в крови или по величине ЧСС. Указывается, что поддержание уровня аэробных возможностей осуществляется при ЧСС 165–180 уд./мин. Указывается на необходимость комплексного применения в тренировочном процессе методов тренировки с целью развития аэробной выносливости (В.Н. Платонов, 1986, 2005).

Равномерный (длительный) метод тренировки целесообразно применять в начале (1–2 нед) подготовительного периода. Можно планировать такой вид тренировки и на конец переходного периода. Интенсивность при данном методе должна составлять около 65% от максимальной (ЧСС около 150 уд./мин).

Оптимальная адаптация аэробной системы энергообеспечения достигается при интенсивности работы чуть выше порога анаэробного обмена. Эта оптимальная интенсивность работы соответствует концентрации лактата в пределах 3–4 ммоль/л (R.J. Shephard, 1992). У нетренированных лиц это значение лактата обычно отмечается при ЧСС около 150 уд./мин, а у спортсменов высокой квалификации указанная концентрация молочной кислоты наблюдается при ЧСС в 160–175 уд./мин.

Кроссовые пробежки длительностью 30–40 мин рекомендуется обязательно предварять пробеганием одного-двух отрезков по 100 м с максимальной интенсивностью. Это осуществляется с целью закисления крови и мышц продуктами анаэробного обмена, которые являются мощными стимуляторами и своеобразным «топливом» для аэробных процессов (Н.И. Волков, 1969; С.Н. Кучкин, 1994).

Наиболее эффективной при совершенствовании аэробных возможностей является не длительная работа умеренной интенсивности, а работа в виде кратковременных повторений с высокой интенсивностью и разделенная небольшими интервалами отдыха.

Таким образом, можно рекомендовать при совершенствовании аэробных возможностей следующие компоненты нагрузки:

1. Интенсивность работы – выше критической (на уровне 75–85% от max). К концу работы ЧСС должна достигать примерно 180 уд./мин.

2. Длина отрезков подбирается такой, чтобы длительность работы не превышала примерно 1,5 мин. В этом случае работа проходит в условиях кислородного долга. МПК наблюдается в период отдыха.

3. Интервалы отдыха подбираются такими, чтобы работа началась при благоприятных изменениях после предшествующей работы: примерно от 45 до 90 с. Интервалы отдыха не должны быть больше 3–4 мин.

4. Характер отдыха – малоинтенсивная работа (ведение мяча, жонглирование на месте, пробежка).

5. Число повторений определяется наступающим утомлением, при котором снижается уровень потребления кислорода. При воспитании аэробных возможностей увеличение числа повторений не должно приводить к росту «кислородного долга». Частота пульса перед началом следующего повторения должна находиться в пределах 120–140 уд./мин.

Интервальный метод совершенствования аэробных возможностей целесообразно применять в 2–4 нед подготовительного периода, а также в предигровые и послеигровые дни соревновательного периода.

*Развитие аэробно-анаэробных возможностей.* В процессе совершенствования аэробно-анаэробных возможностей решаются следующие задачи:

1. Повышение анаэробных возможностей (главным образом их гликолитического компонента).

2. Улучшение аэробных возможностей, в частности, совершенствование деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

3. Совершенствование быстроты переключения физиологических функций при изменении интенсивности работы.

4. Повышение физиологических и функциональных границ устойчивости по отношению к сдвигам внутренней среды, вызванным напряженной работой.

Работа в смешанном (аэробно-анаэробном) режиме должна занимать ведущее место при воспитании выносливости футболиста. При этом целесообразно применять игровые, технико-тактические упражнения, а также неспецифические (без мяча) средства, интенсивность которых находится в пределах 80–95% (частота пульса от 165 до 180 уд./мин). Длительность упражнений в зависимости от их интенсивности может быть различной – от 5–10 до 25–30 мин. Постепенно с улучшением уровня профессиональной подготовленности футболистов длительность упражнений может увеличиваться.

Для совершенствования аэробно-анаэробных возможностей может использоваться следующая трехсерийная работа:

#### *I серия*

200 м – 32–27 с, пауза – 2 мин, (200 м – медленно);  
100 м – 16–13,5 с, пауза – 2 мин, (100 м – медленно);  
300 м – 50–45 с, пауза – 3 мин, (300 м – медленно);  
200 м – 32–37 с, пауза – 2 мин, (200 м – медленно);  
100 м – 16–13,5 с, пауза между сериями 5 мин.

#### *II серия*

300 м – 50–45 с, пауза – 3 мин, (300 м – медленно);  
100 м – 16–13,5 с, пауза – 2 мин, (100 м – медленно);  
400 м – 75–65 с, пауза – 3 мин, (400 м – медленно);  
200 м – 32–27 с, пауза между сериями 5 мин.

#### *III серия*

100 м – 16–13,5 с, пауза – 2 мин, (100 м – медленно);  
100 м – 16–13,5 с, пауза – 2 мин, (100 м – медленно);  
100 м – 16–13,5 с, упражнения на расслабление.

Длительность выполнения всего упражнения составляет примерно 3,5 мин с общим метражом 4000 м (2200 м – основной работы и приблизительно 1800 м – в паузах отдыха).

Длительность интервалов отдыха определяется по снижению пульса до 130 уд./мин (В.Н. Шамардин, В.Г. Савченко, 1997).

При применении игровых упражнений необходимо соблюдать следующие требования: в однократном режиме целесообразнее всего

применять «квадраты» с ограничением числа касаний или целевым заданием. Последнее необходимо для повышения интенсивности игровых упражнений – ЧСС должна составлять в среднем около 180 уд./мин, а длительность 30–40 мин.

Типичными из них являются:

1. Игра шести игроков против шести с нейтральным на половине поля. Задача – держать мяч. Средний пульс – 170 уд./мин. Время выполнения – 40 мин. Интенсивность – более 80%.

2. Игра пяти игроков против пяти на половине поля с нейтральным. Задача – держать мяч, персональная опека. Средний пульс – 180 уд./мин. Время выполнения – 30 мин.

3. Игра в футбол в трое ворот (одни большие, двое маленьких) на половине поля. Количество игроков – семь против семи. Средний пульс – 180 уд./мин. Время выполнения – 20 мин.

В повторной работе могут выполняться технико-тактические упражнения (длительность до 10–15 мин и с интенсивностью, вызывающей повышение ЧСС до 180 уд./мин, длительность отдыха до уменьшения ЧСС до 120–130 уд./мин. Количество повторений до шести):

1. Пять защитников против пяти нападающих на половине поля с одними воротами. Задача – забить гол. При срыве атаки мяч передается сопернику через двух нейтральных (тренеров), стоящих на средней линии поля. Средний пульс – 180 уд./мин. Время выполнения одной серии – 10–15 мин.

2. Трое нападающих против двух защитников и вратаря. Задача – атака ворот. Защитники, отобрав мяч, передают его тренеру в центральный круг. Возвращение на исходные позиции в медленном беге. Передачу защитником мяча тренеру считать за гол. Средний пульс – 170 уд./мин. Время выполнения одной серии – 10–15 мин.

В интервальной работе можно использовать упражнения с мячом следующего типа:

1. Удары по воротам с 16–20 м после рывка 30 м. Скорость – максимальная. Количество ударов – 30. В 1 мин удар с возвращением. Средний пульс – 172 уд./мин. Время выполнения – 30 мин. Интенсивность – 85%.

2. Передача мяча (25–30 м) партнеру – рывок 10 м в направлении передачи – игра в «стенку» с ударом по воротам. Возвращение на исходные позиции в медленном беге за 35–40 с. В группе 3–4 человека. Средний пульс – 175 уд./мин. Время работы – 15–20 мин.

Упражнения аэробно-анаэробного характера целесообразно применять, когда на 90–95% заложена база аэробной производительности (на 4–7-й неделях подготовительного периода). Но и на более позднем этапе подготовки доля этих упражнений, особенно игровых, должна быть достаточно велика.

При развитии аэробно-анаэробных возможностей используются повторный и интервальный методы тренировки.

Повторное выполнение упражнений проводится с такой интенсивностью, чтобы ЧСС составляла 170–180 уд./мин. Длительность упражнения до 10 мин, а длительность интервалов отдыха зависит от уменьшения ЧСС до 120 уд./мин. Упражнение повторяется 2–6 раз.

При использовании интервального метода длительность упражнения колеблется от 30 до 90 с, интенсивность определяется по ЧСС до 180 уд./мин. Длительность интервалов отдыха 1,5 мин и менее, но за время отдыха ЧСС должна уменьшиться до 130–140 уд./мин. Количество повторений: либо 10–12 подряд, либо 5–6 повторений в серии (всего 2–4 серии, отдых между сериями 4–6 мин).

*Развитие анаэробных возможностей.* Анаэробные возможности совершенствуются за счет повышения производительности двух основных путей энергообеспечения в анаэробных условиях:

- увеличения количества макроэргических соединений в мышцах (алактатные возможности);
- повышения возможностей гликолиза (лактатные возможности).

В.Н. Платонов (1986) приводит следующую систематизацию упражнений для повышения анаэробных возможностей, которые могут быть весьма разнообразны:

1. Упражнения, способствующие повышению алактатных анаэробных возможностей. Продолжительность – 5–15 с, интенсивность – максимальная.

2. Упражнения, способствующие параллельному повышению алактатных и лактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы – 15–30 с, интенсивность – 90–100% от максимально доступной.

3. Упражнения, способствующие повышению лактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы – 30–60 с, интенсивность – 85–90% от максимально доступной.

4. Упражнения, способствующие параллельному развитию лактатных анаэробных и аэробных возможностей. Продолжительность

работы – 1–5 мин, интенсивность – 85–90% от максимально доступной.

При совершенствовании алактатных анаэробных возможностей интервалы отдыха между упражнениями должны быть значительными, в пределах 1,5–2 мин. Работу рекомендуется выполнять сериями по 3–4 повторения в каждой. Между сериями должен быть продолжительный отдых – до 5–7 мин.

Повышение гликолитических возможностей должно осуществляться на фоне высоких величин кислородного долга. Эти условия могут быть созданы за счет непродолжительных интервалов отдыха. Продолжительность пауз между упражнениями может быть постоянной, либо сокращаться.

Повышение анаэробных креатинфосфокиназных возможностей является предпосылкой к совершенствованию скоростной выносливости – способности показывать высокую скорость от повторения к повторению отрезков от 15 до 60 м с сокращенными интервалами отдыха. Ниже предложенные упражнения, направленные на совершенствование скоростной выносливости, могут при изменении некоторых компонентов (в частности, длительности паузы отдыха между повторениями) совершенствовать скорость бега.

Тренировочные нагрузки, направленные на совершенствование креатинфосфокиназного механизма, отличаются следующими характеристиками:

1. Интенсивность работы близка к предельной, но может быть несколько ниже ее. Частота пульса не будет в данном случае критерием интенсивности, так как при малых отрезках бега (например, 15 или 30 м) ее величина достигает максимальных значений лишь при очень коротких паузах отдыха – от 15 до 30 с.

2. Длина отрезков подбирается с таким расчетом, чтобы длительность выполнения равнялась примерно 3–8 с (бег на 20–70 м).

3. Интервалы отдыха зависят от длины пробегаемой дистанции. Так, при рывках на 15 м необходимо давать паузы 30–45 с (в зависимости от уровня подготовленности футболистов). При повторении 30 м отрезков паузы отдыха должны находиться в пределах 60–75 с.

В беге на 60 м каждое следующее повторение необходимо производить через 90–115 с. Увеличение пауз отдыха между повторениями может привести к достаточному восстановлению спортсменов и к переходу совершенствования скорости бега.

В то же время уменьшение пауз отдыха между повторениями приводит к увеличению содержания лактата, что значительно активизирует гликолиз.

Критерием правильного выбора пауз отдыха между повторениями может служить частота пульса непосредственно перед последующим рывком: ее величина должна составлять  $140 \pm 10$  уд./мин.

4. Вследствие быстрого накопления молочной кислоты в крови (после 3 и 4 повторений) в беге на 60 м и в более поздних повторениях в беге на 30 и 15 м (соответственно к 6–8 и 8–10 повторениям) целесообразно разбить тренировочную нагрузку на несколько серий (от 5–6 повторений на коротких до 2–4 на длинных дистанциях). Интервалы отдыха между сериями должны быть, с одной стороны, достаточно велики, чтобы успела окислиться значительная часть молочной кислоты, и, в то же время, не столь длительны, чтобы могла сохраняться повышенная возбудимость нервных процессов.

5. При указанной выше длительности пауз отдыха между повторениями целесообразно их заполнять передачами мяча на месте или при легкой пробежке. Более высокоинтенсивная работа может привести к быстрому накоплению молочной кислоты. Увеличение интенсивности между повторениями (жонглирование мячом в пробежке, ведение мяча в пробежке) возможно только при увеличении длительности пауз отдыха. Между сериями целесообразно включать малоинтенсивные упражнения (жонглирование на месте, ведение мяча в пробежке, передача мяча на месте).

Совершенствование анаэробных гликолитических возможностей лежит либо в основе повышения скоростной выносливости (способности поддерживать высокую скорость во время длительного выполнения одного повторения), либо в способности поддерживать длительно высокую интенсивность в каких-либо двигательных действиях (сочетание прыжков с ускорениями, длительное участие в отборе мяча и др.).

При совершенствовании анаэробных гликолитических возможностей можно использовать игровые и технико-тактические упражнения.

Для развития анаэробных механизмов энергообеспечения целесообразно применять повторный и интервальный методы тренировки. Нагрузки при этом должны отвечать следующим требованиям:

1. Интенсивность работы определяется скоростью передвижения, которая должна быть близкой к предельной (интенсивность до 95% от max). В некоторых случаях невозможно задавать определенную скорость передвижения (например, при отборе мяча в «квадрате»). Тогда основной характеристикой интенсивности должна быть ЧСС, находящаяся в пределах от 180 до 190 уд./мин.

2. Длина отрезков подбирается с таким расчетом, чтобы время работы длилось примерно от 20 с до 2 мин (длина пробегаемого расстояния от 200 до 600–700 м). По мере улучшения анаэробных гликолитических возможностей (тестом может служить бег на 400 м) возможно постепенное увеличение длины пробегаемого в одной серии расстояния.

3. При совершенствовании дистанционной выносливости рекомендуется делать интервалы отдыха постепенно сближающимися: от 5–8 мин между первым и вторым повторением до 2–3 мин между 3 и 4 повторениями. При этом, естественно, длина отрезка равна 500–600 м.

4. В паузах отдыха между повторениями целесообразно использовать малоинтенсивную работу: жонглирование мячом в парах на месте, передача и остановка мяча в парах на месте, удары по воротам без рывков и пробежек, ходьбу.

5. Число повторений в каждой серии не должно превышать 3–4. Время отдыха между сериями должно быть достаточным для ликвидации значительной части лактатного долга – не менее 15–20 с (в интервалах между сериями можно использовать перечисленные малоинтенсивные упражнения). Количество серий – от 2 до 3 в одном занятии. При хорошей тренированности количество серий может увеличиваться до 4–6.

Упражнения, направленные на совершенствование анаэробной гликолитической выносливости, целесообразно использовать на 5–8 нед подготовительного периода.

### ***5.3. Характеристика и методика развития координационных способностей (ловкости)***

Футбол – один из тех видов спорта, который требует координированного проявления всех двигательных способностей в постоянно меняющихся ситуациях. Число двигательных умений у футболистов велико. Речь идет о сложных структурах и их творческой комбинации с исключительно большой вариативностью. Этим объясняется то, что специалисты футбола считают развитие ловкости одним из важнейших аспектов физической подготовки.

*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.

Координационные способности (КС) – это возможности индивида, определяющие его готовность к оптимальному управлению и регулировке двигательного действия. Теоретические и экспериментальные исследования позволяют выделить виды КС: специальные, специфические и общие.

Специфические координационные способности:

1. Способность к ориентированию – возможность индивида точно определять и своевременно изменять положение тела и осуществлять движения в нужном направлении.

2. Способность к дифференцированию параметров движений обуславливает высокую точность и экономичность пространственных (углы в суставах), силовых (напряжение рабочих мышц) и временных (чувство времени) параметров движений.

3. Способность к реагированию позволяет быстро и точно выполнять целое, кратковременное движение на известный или неизвестный заранее сигнал телом или его частью.

4. Способность к перестроению двигательных действий – быстрота преобразования выработанных форм движений или переключение от одних двигательных действий к другим, соответственно, меняющимся условиям.

5. Способность к согласованию – соединение, соподчинение отдельных движений и действий в целостные двигательные комбинации.

6. Способность к равновесию – сохранение устойчивости позы в статических положениях тела по ходу выполнения движений.

7. Способность к ритму – способность точно воспроизводить заданный ритм двигательного действия или адекватно варьировать его в связи с изменяющимися условиями.

8. Вестибулярная устойчивость – способность точно и стабильно выполнять двигательные действия в условиях вестибулярных раздражений (кувырков, бросков, поворотов).

9. Произвольное расслабление мышц – способность к оптимальному согласованию расслабления и сокращения определенных мышц в нужный момент.

Результат развития специальных и специфических КС, своего рода их обобщения, составляет понятие «общие координационные способности». В практике физического воспитания можно

наблюдать детей, которые одинаково хорошо выполняют задания на ориентирование, равновесие, ритм, т.е. имеют хорошие «общие» КС. Или чаще встречаются случаи, когда ребенок имеет высокие КС к циклическим движениям, но низкие к спортивным играм.

Итак, под общими КС понимаются потенциальные и реализованные возможности человека, определяющие его готовность к оптимальному управлению и регуляции различными по происхождению и смыслу двигательными действиями.

Специальные координационные способности – это возможности человека, определяющие его готовность к оптимальному управлению и регуляции сходными по происхождению и смыслу двигательными действиями.

Под специфическими – понимаются возможности индивида, определяющие его готовность к оптимальному управлению и регулировке отдельными специфическими заданиями на координацию (ритм, реагирование, равновесие).

Все КС можно разделить на потенциальные (существующие до начала какого-либо действия в скрытом виде) и актуальные (проявляемые в данный момент).

Выделяют элементарные и сложные КС. Элементарной является способность точно воспроизводить пространственные параметры движений, сложной – способность быстро перестраивать двигательные действия в условиях внезапного изменения условий.

Факторами, определяющими развитие КС, являются:

- способность человека к точному анализу движений;
- деятельность анализаторов и, особенно, двигательного;
- сложность двигательного задания;
- уровень развития других двигательных способностей;
- смелость и решительность;
- возраст;
- уровень общей подготовленности занимающихся.

Как правило, методические рекомендации по развитию ловкости основываются на общетеоретических положениях без учета специфики воздействия вида спорта на данный компонент методики. В целом такой подход правомерен, поскольку формирование КС в процессе онтогенеза во многом обусловлено процессом созревания и развития двигательных отделов коры головного мозга.

КС наиболее интенсивно развиваются до 13 лет. Характерно, что показатели ловкости в скоростных передвижениях юных футболистов имеют тенденцию к постепенному улучшению с 9 до 12 лет

с последующим значительным ухудшением к 13 годам, а наиболее чувствительным периодом для целенаправленного стимулирующего воздействия является возрастной период от 13 до 14 лет. В возрасте 15–16 лет отмечается некоторое ухудшение КС.

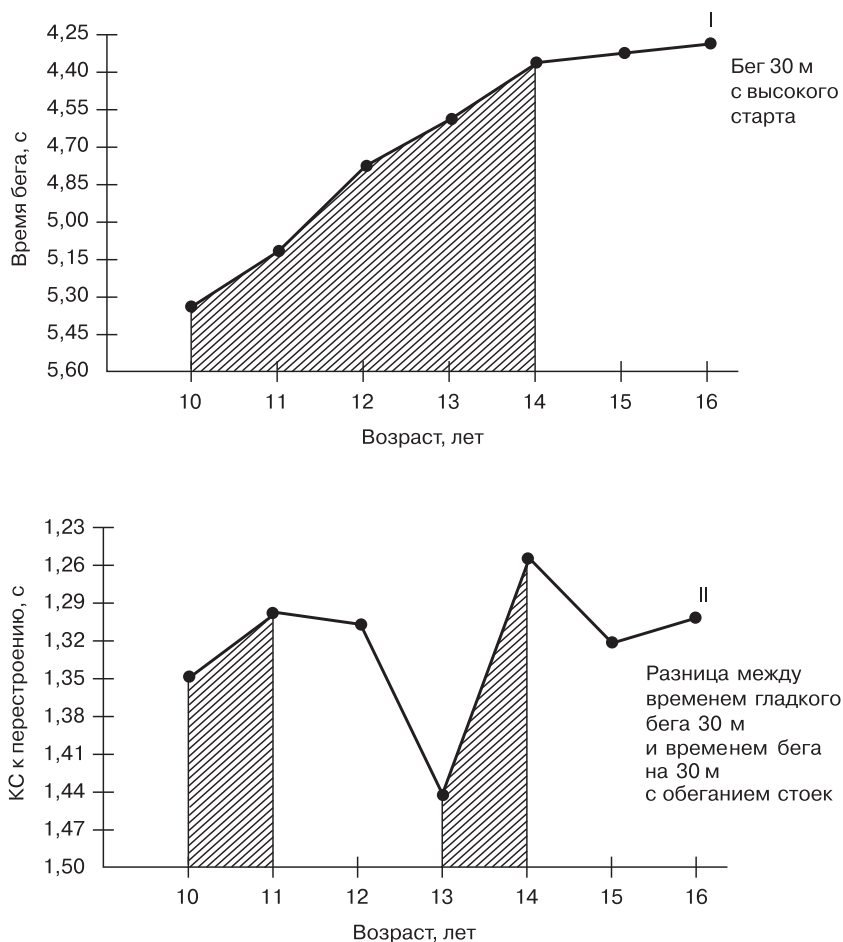
Наиболее динамично КС футболистов улучшаются с 10–12 до 13–14 лет. От уровня развития КС юных футболистов во многом зависит успешность освоения технических элементов и эффективность их реализации в условиях соревнований.

Очевидно, что на определенных этапах возрастного развития (с 10 до 11 и с 13 до 14 лет) для юных футболистов характерны максимальные возможности реализации координационного потенциала в условиях скоростных перемещений. По-видимому, здесь целесообразно уделять особенно пристальное внимание развитию основ скоростной техники. Юным футболистам в период с 11 до 13 и с 14 до 15 лет, в силу возросшего уровня скоростных возможностей, для успешного выполнения сложнокоординационных двигательных действий необходим соответствующий более высокий уровень ловкости (рис. 10).

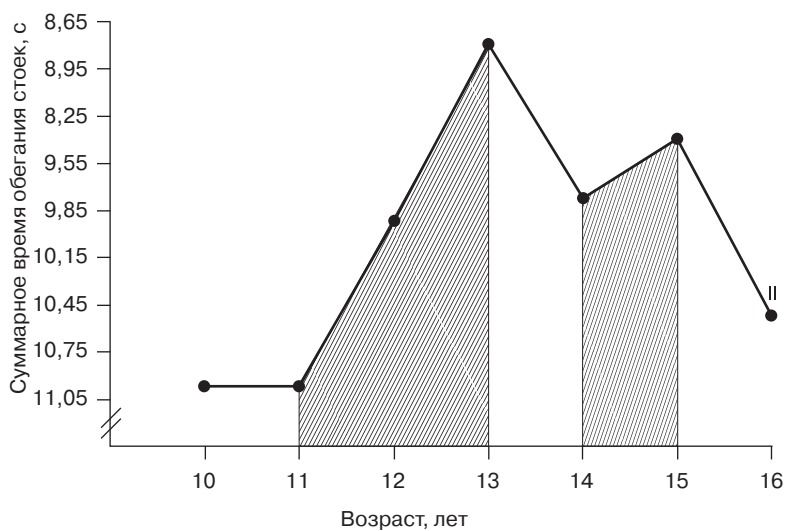
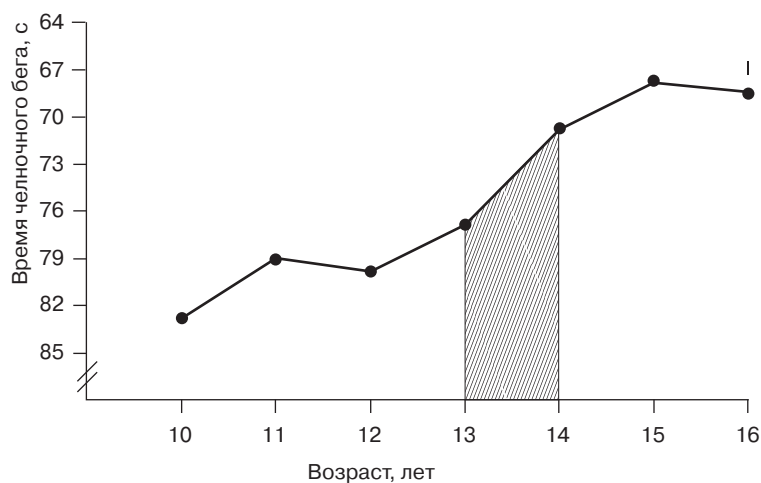
Другая возрастная динамика показателей КС прослеживается в тесте «челночный бег 7×50 м» (рис. 11). Специфика данного теста, время выполнения которого, в зависимости от возраста, колеблется от 60 до 90 с, заключается в максимальной мобилизации гликолитического механизма энергообеспечения мышечной деятельности, что сопровождается околопредельными нарушениями гомеостаза. В период с 10 до 13 лет скоростная выносливость юных футболистов повышается незначительно (6,9%), в то время как способности к ориентированию и перестроению (оббегание стоек) существенно возрастают (19,6%). Интенсивный рост (8,3%) скоростной выносливости с 13 до 14 лет сопровождается со снижением КС на 10%. В период от 14 до 15 лет рост скоростной выносливости и КС происходит параллельно.

Рассмотрение результатов теста «удар по мячу на дальность полета» свидетельствует о наличии двух возрастных этапов интенсивного прироста показателей теста, а именно с 11 до 12 лет (26%) и с 14 до 15 лет (21%). При этом чем интенсивнее возрастали силовые показатели удара, тем существеннее снижалась способность к дифференцированию силовых параметров движения. В возрасте от 10 до 11 лет ошибки при выполнении удара на 50% от максимальной дальности увеличились на 40% и от 11 до 12 лет еще на 37%. После 12 лет способность к дифференцированию усилия резко

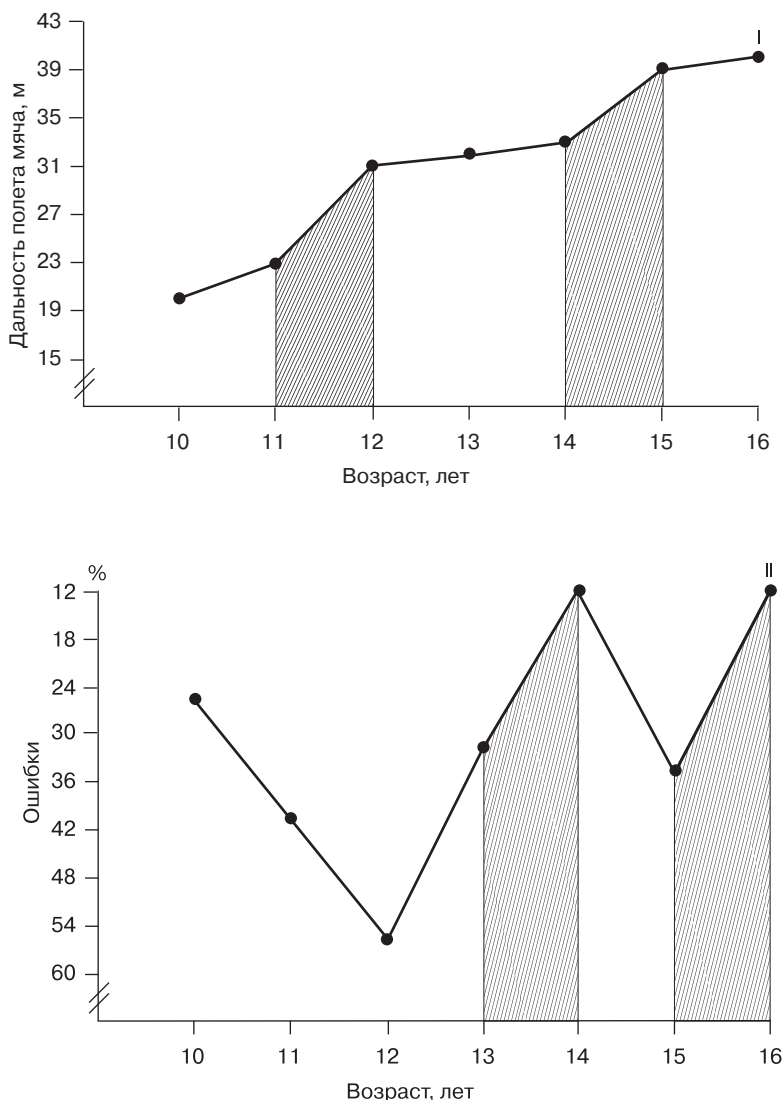
возрастала ( $> 60\%$ ), вплоть до 14-летнего возраста; затем наблюдалось резкое снижение (до  $50\%$ ) показателя в 14–15 лет и вновь его резкое повышение ( $50\%$ ) с 15 до 16 лет. В периоды интенсивного роста КС показатели удара на максимальную дальность полета мяча, как правило, стабилизировались (рис. 12).



**Рис. 10.** Возрастная динамика развития скоростных способностей при гладком беге (I) на 30 м и КС к перестроению при скоростных перемещениях (разность времени гладкого бега и времени бега с обеганием стоек) (II)



**Рис. 11.** Возрастная динамика развития скоростной выносливости (время челночного бега 7×50 м) (I) и способности к перестроению при выполнении теста (суммарное время обегания стоек) (II)



**Рис. 12.** Возрастная динамика специальной силы (удар по мячу на дальность полета) (I) и способности к дифференцированию усилий (удар на 50% от максимальной дальности) (II) у футболистов

Наиболее благоприятные периоды воспитания КС при скоростных передвижениях находятся в промежутке от 10 до 14 лет (табл. 47).

*Таблица 47*

**Сенситивные периоды развития координационных способностей у юных футболистов в возрасте 10–16 лет при выполнении нагрузок разного характера**

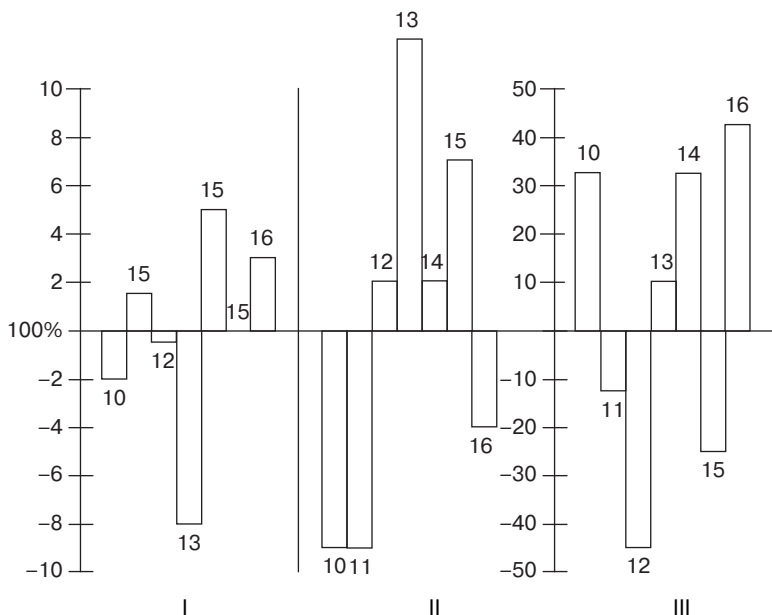
| <b>Характер нагрузки</b>                  | <b>Сенситивные периоды развития КС</b> |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| Скоростная                                | от 10 до 11, от 13 до 14 лет           |
| Гликолитическая (скоростная выносливость) | от 11 до 13, от 14 до 15 лет           |
| Скоростно-силовая (сила)                  | от 12 до 14, от 15 до 16 лет           |

Несколько позже, чем в первом случае, а именно с 11 лет наступает наиболее благоприятный период для развития координации при нагрузках гликолитического характера (скоростная выносливость); еще позже (с 12 лет) формируется способность к дифференцированию мышечных усилий. Самый высокий уровень развития КС при нагрузках гликолитического характера наблюдается в 13 и 15 лет, а силового – в 14 и 16 лет соответственно (рис. 13).

Можно предположить, что в процессе планирования средств и методов координационной тренировки юных футболистов при выполнении нагрузок различной преимущественной направленности необходимо учитывать возрастную кинетику формирования КС. Так, акцентированную тренировку скоростной техники следует начинать в более раннем возрасте, а позднее включать упражнения на развитие координационных способностей при работе на скоростную выносливость и силу.

Ключевым положением методики развития КС футболистов является тесное взаимодействие КС с основными физическими качествами, а также с различными сторонами подготовленности (технической, тактической, психологической).

При этом если для развития различных сторон подготовленности используются в достаточной степени сложные в координационном отношении упражнения, то параллельно с совершенствованием функциональных возможностей и технико-тактического мастерства спортсменов происходит повышение КС. В свою очередь, направленное совершенствование отдельных специфических КС благоприятно влияет на развитие специальных и, как следствие, общих КС.



**Рис. 13.** Изменения показателей КС (в %) футболистов 10–16 лет относительно среднего показателя для данного возрастного диапазона (100%) при выполнении нагрузок разного характера:

- I – нагрузка скоростного характера;
- II – нагрузка гликолитического характера (скоростная выносливость);
- III – нагрузка скоростно-силового характера (сила)

При планировании нагрузок, направленных на повышение уровня развития КС, учитывались основные ее компоненты: координационная сложность упражнения, интенсивность работы, продолжительность выполнения одного задания (подхода), количество повторений, длительность и характер пауз отдыха между повторениями и сериями.

Увеличение в тренировке юных футболистов объема средств, направленных на повышение КС (до 30% от общего объема нагрузок, дифференцированных по степени сложности и в зависимости от возраста), приводит к положительной динамике большинства показателей физической и технической подготовленности игроков.

Процесс совершенствования различных видов КС протекает наиболее эффективно, когда сложность движений колеблется в диа-



пазоне 75–90% от максимального уровня, т.е. такого уровня, превышение которого не позволяет спортсмену справиться с заданием. Данный диапазон координационной сложности упражнений предъявляет достаточно высокие требования к адапционным системам организма и обеспечивает прирост КС, с одной стороны, и не приводит к быстрому утомлению анализаторов и способности к эффективной работе на протяжении достаточно длительного времени – с другой (табл. 48).

*Таблица 48*

**Параметры тренировочной нагрузки  
в координационных упражнениях**

| <b>Параметры нагрузки</b>                              |                                   |                                                        |                                         |                             |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| <b>продолжительность<br/>выполнения<br/>упражнения</b> | <b>интенсивность<br/>нагрузки</b> | <b>интервалы<br/>отдыха<br/>между<br/>повторениями</b> | <b>число<br/>повторений<br/>в серии</b> | <b>количество<br/>серий</b> |
| От нескольких секунд<br>до нескольких минут            | От средней<br>до максимальной     | От нескольких секунд<br>до полного<br>восстановления   | От 8 до 40                              | От 2 до 6                   |

Говоря об интенсивности самых разнообразных упражнений и заданий, способствующих воспитанию КС, на начальных этапах подготовительного периода используются средства невысокой интенсивности, которая постепенно повышалась по мере расширения технико-тактических возможностей юных футболистов и достигает околорекордных значений на предсоревновательном и соревновательном этапах, когда речь идет о совершенствовании КС в непосредственной взаимосвязи с достижением результативной соревновательной деятельности.

В соответствии со специфическими и специальными КС юных футболистов остановимся на методических приемах, применяемых для их развития и совершенствования.

1. Внесение строго регламентированных изменений в отдельные параметры привычного действия или смена способа его выполнения:

- введение необычных исходных положений;
- изменение скорости или темпа движений;
- «зеркальное» выполнение упражнений.

2. Комбинаторное варьирование движений и действий:

- усложнение привычного действия добавочными движениями;
- комбинирование привычных действий в непривычных сочетаниях.

3. Изменение внешних условий, вынуждающих варьировать привычные формы координации движений:

- направленное варьирование внешних предметов, отягощений;
- изменение пространственных границ, в которых выполняется действие;
- использование различного оборудования и естественных средовых условий для расширения диапазона вариативности двигательных навыков.

Важное место в системе координационной тренировки должно отводиться организационно-методическим формам организации учебно-тренировочных занятий.

В подготовительной и заключительной частях тренировки основным способом организации занятий является фронтальный. Его применяют при проведении общеразвивающих координационных упражнений без предметов, с предметами, в ходьбе, беге, прыжках. В подготовительной части проводятся специально-подготовительные координационные упражнения, в частности подводящие и развивающие КС в беге, плавании, ходьбе на лыжах, коньках, в прыжках, спортивных играх. В этой же части занятия планируются ритмические упражнения, задания на равновесие.

Главные задачи по совершенствованию КС футболистов решаются в основной части занятия. Координационные упражнения включаются в начале или середине основной части занятия, пока у занимающихся сохранялась оптимальная психическая и общая работоспособность.

В частности, специально-подготовительные координационные упражнения, относящиеся к футболу, и упражнения, требующие от спортсмена одновременного проявления КС и скоростных качеств, выполняются сразу после подготовительной части.

Отдельные координационные упражнения проводятся в середине, во второй половине или в конце основной части занятия. Сюда относятся упражнения, одновременно направленные на комплексное развитие координационных, силовых и скоростно-силовых способностей, специальной выносливости.

Упражнения, с помощью которых происходит одновременное развитие КС и гибкости, включаются, как правило, в заключительную часть урока, где традиционно представлены задания на дыхание, внимание, восстановление и расслабление мышц.

В заключительной части занятий применяются упражнения, вырабатывающие чувство пространства, времени, дифференцирования мышечных усилий.

Рассматривая способы и методы организации учебно-тренировочных занятий, направленных на развитие и совершенствование КС, необходимо выделить:

- поточный способ при выполнении циклических и ациклических локомоций, акробатических упражнений, освоении и совершенствовании технических приемов игры. Этот способ дает возможность тренеру наблюдать за индивидуальным выполнением того или иного упражнения и вносить своевременные коррективы в его выполнение;

- групповую форму организации занятий, когда команда делится на несколько групп, которые расходятся по местам занятий. Каждая группа выполняет определенные координационные упражнения заранее обусловленное количество раз. Закончив их, группы по часовой стрелке переходят на следующее место занятий. По сигналу спортсмены начинают очередное задание и так до тех пор, пока не пройдут все «станции». Применяемые для этой цели координационные упражнения должны быть достаточно разнообразными.

Одним из основных методов организации занимающихся при развитии КС является круговая тренировка в различных вариантах:

- на каждой «станции» упражнения выполняются в пределах заданного количества повторений в произвольном темпе. По общему сигналу игроки переходят на следующие «станции», где выполняют очередное упражнение в том же порядке, и так до тех пор, пока не будет пройден весь круг;

- на каждой «станции» координационные упражнения выполняются с возможно большим числом повторений – при условии правильного выполнения движений.

Согласно имеющимся рекомендациям, количество «станций» и упражнений должно колебаться в пределах 7–10. Длительность выполнения упражнений на каждой «станции» – 30–45 с. Паузы отдыха между упражнениями и перерывы для перехода от одного упражнения к другому составляют около 30–50 с.

В качестве средств координационной тренировки рекомендовано использовать разнообразные физические упражнения, если они:

- связаны с преодолением координационных трудностей;
- требуют от исполнителя правильности, быстроты, рациональности выполнения двигательных действий, а также находчивости в использовании этих действий в различных условиях;

- являются новыми и необычными для исполнителей;
- являются привычными, но выполняются либо при изменении самих двигательных действий, либо условий их применения.

Исходя из такого понимания выделяются общие и специальные координационные упражнения. Первые (общеподготовительные) упражнения классифицируются на: 1) обогащающие фонд жизненно важные умения и навыки; 2) увеличивающие двигательный опыт; 3) предъявляющие высокие требования к координации движений (элементы гимнастики и акробатики, упражнения в беге, прыжках и метаниях, подвижные и спортивные игры); 4) преимущественно, направленные на развитие отдельных психофизиологических функций, обеспечивающих оптимальное управление и регулирование двигательных действий (выработка «чувства пространства», повышение степени развиваемых мышечных усилий, улучшение сенсомоторных реакций и двигательной памяти).

Вторые (специально-подготовительные) координационные упражнения ограничиваются спецификой соревновательной деятельности футболистов. К ним относятся: 1) подводящие, способствующие освоению и закреплению технических навыков и технико-тактических действий; 2) развивающие способности к ориентации, дифференцированию, ритму, сохранению равновесия, вестибулярной устойчивости.

В ходе эффективного развития КС необходимо придерживаться трех основных направлений.

*Первое направление* связано преимущественно с систематическим пополнением двигательного опыта юных футболистов новыми формами координации движений. Данное направление реализуется на общеподготовительном этапе (ОП) в рамках общей и специальной физической подготовки и при закреплении и совершенствовании технических приемов владения мячом.

*Второе направление* связано с преодолением координационных трудностей, возникающих в процессе выполнения двигательных действий, в сочетании со способностью адекватно реагировать на внезапно изменяющиеся ситуации. Реализация второго направления осуществляется на специально подготовительном этапе (СП).

*Третье направление* связано с выполнением специализированных игровых упражнений, отнесенных к нагрузкам с высокой координационной сложностью (наличие большого количества игроков, сопротивления, высокой интенсивности и т.п.). Основной объем такой нагрузки планируется на предсоревновательный этап.

В рамках задач координационной тренировки первого направления выделяют такие средства подготовки, как акробатические, игровые и технико-тактические упражнения.

В группу акробатических упражнений входят: кувырки вперед, назад, через плечо; перекаты; прыжки вперед и вверх с поворотом на 90, 180, 270, 360° – на месте и в движении; прыжки вверх с имитацией удара головой – на месте и в движении; перекаты вперед с мячом в руках; удары ногой через себя в падении; сальто вперед с разбега и др. Упражнения выполняются отдельно, а затем в различных комбинациях.

В группу игровых упражнений входят разнообразные «салки» с мячами и без, игры «День и ночь», «Пробежка с выручкой», элементы гандбола, баскетбола и др. На основе этих игр формируются несколько вариантов упражнений с тем, чтобы усложнить задания.

В группу технико-тактических упражнений входят разные модификации «квадратов» (5×2, 7×7, 4×2, 3×1) с одним и с двумя мячами, с ограниченным числом касаний; игры в футбол в трое, четверо ворот; игры в футбол двумя, тремя мячами; игра в футбол с мячом для регби; игры с персональной опекой на маленькой площадке; ведение мяча на ограниченном пространстве; игра в футбол с ограниченным количеством касаний или с обязательным выходом всех игроков на чужую половину поля при взятии ворот.

На ОП и СП этапах существенное внимание уделяется проблеме закреплению и совершенствованию навыков выполнения отдельных технических приемов, сопряженных с развитием координационных и кондиционных способностей:

- удары по летящему мячу различными способами в движении и на месте;
- ведение мяча с изменением направления и скорости на расстоянии 10–30 м;
- передачи мяча на точность попадания, используя для этой цели разнообразные методические приемы: а) «контрастные задания» (чередование ударов на точность попадания в цель с 20 и 10 м, с 18 и 9 м и т.д.); б) «сближаемые задания» (чередование ударов по мячу или передач в цель с 20 и 15 м, с 19 и 16 м, с 18 и 17 м и т.д.); в) «смежные задания» (чередование ударов на точность с 10, 15 и 20 м и т.д.);
- ведение мяча в «коридоре» шириной 1 м по прямой и с изменением направления движения (по кругу, «восьмерке», правой и левой ногой);

– жонглирование мяча в парах (тройках) с заданием дольше удерживать его в воздухе. Разрешается наносить удары по мячу только ногами или только головой – кому как удобнее.

Говоря об особенностях развития КС у футболистов, следует выделить проблему оптимального соотношения методов стандартно-повторного и вариативного (переменного) упражнения.

В рамках второго направления развития КС важное место отводится внесению факторов неожиданности (внезапности) и необычности при выполнении освоенных технических приемов и технико-тактических действий. Используются следующие методические подходы и их сочетания:

- внесение строго регламентированных изменений в отдельные параметры действия или смена способа его выполнения;
- предъявление новых координационных требований посредством выполнения привычных действий в непривычных сочетаниях, комбинаторное варьирование;
- изменение внешних условий, вынуждающее варьировать привычные формы координации движений.

Важным методическим положением в процессе освоения программы второго направления на специально-подготовительном этапе является использование специальных координационных упражнений, направленных на развитие специфических КС и воспитание отдельных психофизиологических функций анализаторов движений. В частности, при воспитании двигательных способностей предусматриваются упражнения, вырабатывающие чувство пространства (разновидность бега, метания с различного расстояния в цель, прыжки), времени (бег и прыжки в заданном темпе, пробегание коротких отрезков со скоростью от 30 до 90% от максимальной с определением времени бега самими футболистами), дифференцирования мышечных усилий (чередование прыжков в длину с места в полную силу с прыжками в полсилы, в  $\frac{3}{4}$  силы, бросков и метаний различных предметов в цель, метание в цель мячей разной массы и формы и т.д.). При этом доля общеподготовительных координационных упражнений снижается за счет увеличения специально-подготовительных (табл. 49–53).

Для развития равновесия предлагаются различные упражнения на узкой опоре (например, на гимнастическом бревне), стойки на голове и на руках, ведение мяча по кругу, упражнения на неустойчивой опоре (мяче, валике), повороты на диске «Здоровье», прыжки с поворотом на 180, 360°.

Эти упражнения также оказывают воздействие и на вестибулярный анализатор, поэтому необходима точная дозировка нагрузки.

**Комплекс упражнений для развития способностей к реагированию,  
дифференцированию и ориентированию**

| <b>Упражнения</b>                                                                                                                                                                        | <b>Варианты выполнения</b>                                                       | <b>Координационные способности</b>                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Жонглирование мячом:<br>– в седе;<br>– головой из положения стоя в сед;<br>– стопой, бедром, головой;<br>– плечом и головой                                                              | Разными мячами.<br>С изменением высоты жонглирования.<br>На время выполнения     | Способность к дифференцированию параметров движений, ориентированию в пространстве |
| Игрок А бросает мяч в стену через голову партнера Б; последний старается как можно быстрее поймать мяч руками                                                                            | Изменение расстояния от стены.<br>Разными мячами.<br>Остановка мяча ногой        | Способность к реагированию на движущийся объект                                    |
| Игрок Б защищает мяч, лежащий на ящике; игрок А пытается коснуться его рукой                                                                                                             | Изменение высоты расположения мяча.<br>Касание мяча ногой                        | Способность к реагированию и предугадыванию игровой ситуации                       |
| Игрок А выполняет передачу игроку Б на левую или правую ногу. Игрок Б после поворота в беге выполняет обработку мяча ногой                                                               | Изменение расстояния между партнерами.<br>Выполнение передачи с разной скоростью | Способность к реагированию на изменяющуюся обстановку                              |
| Игроки А и Б одновременно передают два мяча. Игрок А выполняет передачу мяча по земле и останавливает другой мяч, который летит по воздуху от партнера Б. Затем партнеры меняются ролями | Изменение расстояния между партнерами.<br>Выполнение передачи с разной скоростью | Способность к реагированию и ориентированию в пространстве                         |
| Игроки А и Б осуществляют передачи мяча ногой по воздуху. Игрок В из положения лежа на спине овладевает мячом в воздухе и передает его игроку Б                                          | Изменение расстояния между партнерами.<br>Выполнение передачи с разной скоростью | Способность к реагированию и точности выполнения движений                          |

| Упражнения                                                                                                     | Варианты выполнения                                                                     | Координационные способности                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Жонглирование мяча ногой, затем удар по мячу вверх, вращение вокруг своей оси, продолжение жонглирования мячом | Изменение скорости выполнения упражнения.<br>Жонглирование на ограниченном пространстве | Способность к ориентированию в пространстве |

Таблица 50

**Комплекс упражнений для развития способностей  
к ориентированию в пространстве, согласованию движений  
и равновесию**

| Упражнения                                                                                                                                                                                         | Варианты выполнения                                                                                      | Координационные способности                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Партнеры А и Б одновременно выполняют передачи мяча верхом                                                                                                                                         | Изменение расстояния между партнерами.<br>Разными ногами.<br>Изменение высоты передачи                   | Способность к ориентированию в пространстве и согласованию движений                |
| Игроки располагаются в колонне. Первый в колонне выполняет удар мячом в пол, далее кувырок вперед, а затем удар по воротам                                                                         | Изменение способа удара.<br>Выполнение удара другой ногой.<br>Изменение силы удара в пол                 | — “ —                                                                              |
| Старты из разных позиций (стоя в колонне), двое с мячами стоят несколько в стороне; последовательно выполняется кувырок назад, перепрыгивание через барьер, кувырок вперед – удар головой в прыжке | Изменение скорости выполнения упражнения.<br>Изменение способа удара                                     | Способность к ориентированию, согласованию движений и точности выполнения движений |
| Ведение мяча вокруг 8–10 стоек                                                                                                                                                                     | Разными ногами.<br>Изменение расстояния между стойками.<br>Изменение скорости ведения.<br>Разными мячами | Способность к построению техники обучающего действия                               |



| Упражнения                                                                                  | Варианты выполнения                                                                                      | Координационные способности                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Бег «слаломом» с ведением мяча и выполнением обманных движений перед каждой стойкой         | Разными ногами.<br>Изменение расстояния между стойками.<br>Изменение скорости ведения.<br>Разными мячами | Способность к перестроению и ориентированию в пространстве |
| Ходьба и бег с мячом, удерживая его на голове                                               | То же на гимнастической скамье.<br>Спиной вперед к направлению движения                                  | Способность к равновесию                                   |
| Партнеры стоят на коленях, удерживая мяч лбами; затем медленно встают и возвращаются в и.п. | Изменение скорости выполнения упражнения.<br>Изменение положения партнеров – спиной друг к другу         | —                                                          |

Таблица 51

**Комплекс упражнений для развития способностей к ориентированию в пространстве, согласованию и точности движений**

| Упражнения                                                                                                                                                                                                         | Варианты выполнения                                                                               | Координационные способности                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Семь (пять, девять) игроков располагаются по кругу. Выполнение передач мяча по ходу движения через одного в движении по кругу                                                                                      | Изменение направления движения.<br>Смена ноги.<br>Увеличение скорости выполнения.<br>Двумя мячами | Способность к ориентированию в пространстве и точности выполнения движений |
| Игроки под номерами 1–7 перемещаются по площадке. Сигналом к началу упражнения является передача тренером мяча одному из игроков, который передает его следующему номеру (например, 4-й передает мяч 5-му), и т.д. | Изменение способа передачи.<br>Другой ногой                                                       | —                                                                          |
| Игрок, удерживая мяч стопами, подпрыгивает и подбрасывает мяч вперед, пытаясь остановить его в воздухе                                                                                                             | —                                                                                                 | Способность к ориентированию в пространстве и движений                     |

| Упражнения                                                                                                                                                                                                                                                                | Варианты выполнения                                                                                  | Координационные способности                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Одновременное ведение мяча рукой и ногой                                                                                                                                                                                                                                  | Изменение высоты ведения.<br>Изменение скорости выполнения                                           | Способность к ориентированию в пространстве и точности выполнения движений |
| Игроки А и Б стоят с мячами, в середине между ними – игрок В без мяча. Игрок А выполняет передачу игроку В по воздуху, тот после поворота выполняет передачу головой обратно игроку А; затем поворачивается в сторону игрока Б и выполняет передачу мяча от него по земле | Изменение скорости передачи.<br>Изменение расстояния между партнерами.<br>Изменение способа передачи | —                                                                          |
| Игроки А, Б и В расположены по одной линии. Игрок В лежит в середине на спине. Игрок А выполняет передачу по воздуху игроку В, который «ножницами» выполняет передачу игроку Б. То же с другой стороны                                                                    | Изменение скорости передачи.<br>Изменение расстояния между партнерами.<br>Изменение способа передачи | —                                                                          |

Таблица 52

**Комплекс упражнений для развития способностей  
к ориентированию в пространстве, дифференцированию  
параметров движений и точности движений**

| Упражнения                                                                            | Варианты выполнения | Координационные способности                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| В исходном положении на четвереньках, ведение мяча головой на гимнастической скамейке | —                   | Способность к равновесию                                        |
| Игроки А и Б передают мяч головой в седе. Расстояние между партнерами 2–3 м           | Разными мячами      | Способность к ориентированию в пространстве и дифференцированию |

| Упражнения                                                                                                                             | Варианты выполнения                                              | Координационные способности                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Игроки А и Б передают мяч по воздуху ногой с выполнением челночного бега                                                               | Разными мячами.<br>Изменяя высоту передачи.<br>Разными ногами    | Способность к ориентированию в пространстве и дифференцированию |
| Игроки выполняют передачу мяча на точность попадания в отверстие на переносной стенке                                                  | Разными мячами.<br>С разных расстояний                           | — « —                                                           |
| Вбрасывание мяча в цель                                                                                                                | Изменение расстояния.<br>Под разными углами                      | — « —                                                           |
| Удары по мячу (группой или по одному) с установкой попасть в набивной мяч, расположенный на гимнастическом ящике на расстоянии 10–15 м | Изменение расстояния до цели.<br>Разными мячами.<br>При ведении. | — « —                                                           |
| Игроки А и Б передают мячи друг другу ногой или головой, бросая их подвешенные на деревьях гимнастические обручи                       | Изменение расстояния до цели.<br>Разными мячами                  | — « —                                                           |
| Игра в «теннис» ногой и головой через сетку                                                                                            | Ограничение числа передач между партнерами.<br>Разными мячами    | — « —                                                           |

Как уже отмечалось, существенное влияние на развитие КС оказывает метод сопряженного воздействия на координационные и кондиционные способности в сочетании с совершенствованием технико-тактического мастерства.

При планировании упражнений различной КС в системе тренировки футболистов важно учитывать положение о том, что применяемые воздействия эффективны до тех пор, пока они не будут выполняться автоматически. Затем они теряют свою ценность, так как любое освоенное до навыка и выполняемое в одних и тех же условиях двигательное действие не стимулирует дальнейшего развития КС.

**Характеристика игровых упражнений высокой  
техничко-тактической и координационной сложности**

| <b>Фаза и структурный элемент игры</b>                                                                                      | <b>Условия реализации задачи в упражнении</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Групповые и индивидуальные позиционные перестроения при оборонительных действиях                                            | Игра в четверо ворот 7×7 игроков. Команда располагается по диагонали больших ворот. Ввод мяча осуществляется на половине поля соперника после предложения одного из «своих» футболистов. Завершать атакующие действия команде, владеющей мячом, разрешается после перехода в «чужую» зону всех партнеров. Отбор мяча разрешен при условии перехода обороняющейся команды в зону владения мячом                     |
| Групповые перемещения при создании глубины оборонительных действий                                                          | Игра в двое ворот 11×11. После завершения атаки или ее срыва команда отходит на «свою» половину поля и перекрывает заранее известные зоны игрового пространства                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Коллективные действия при отборе мяча                                                                                       | 1. Комбинированные действия при 11×11 игроков в двое ворот. При срыве атаки команды I три игрока мешают развитию атаки команды II, остальные игроки возвращаются на свою половину поля. Вернувшись в «чужую» зону игроки вступают в борьбу за отбор мяча.<br>2. Игра в двое ворот 11×11. После срыва атаки команда, потерявшая мяч, располагается на половине поля соперника и атакует не менее чем двумя игроками |
| Индивидуальные и коллективные перемещения с целью выполнения игровых действий при отборе мяча                               | Игра 5×5 на полполя (каждый против каждого) в двое больших ворот и одни малые. Опережение соперника при отборе мяча различными техническими приемами                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Маневр с целью выигрыша времени для того, чтобы занять выгодные позиции при переходе от оборонительных действий к атакующим | Игра 11×11 в двое ворот с тремя зонами. Маневры после отбора мяча с занятием свободных зон за счет подключения в «двойках», «тройках» и «четверках» через центральную зону. После завершения или срыва атаки – взаимозаменяемость игроков                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Групповые и индивидуальные перемещения в атакующих действиях при наличии оперативного пространства</p>                                                                                                                         | <p>Игра в двое ворот 3×3+3×3+3×3 с тремя зонами. Мяч вводится в первую зону, затем последовательно во вторую. При переводе игры в третью зону три футболиста из первой зоны подключаются в третью. После завершения или срыва атаки производится взаимозаменяемость игроков. При подключении игроков из «глубины» возможно преследование их обороняющимися футболистами первой зоны</p> |
| <p>Коллективные перемещения с целью поиска кратчайшего пути атакующих действий в сочетании с длинными и средними передачами мяча</p>                                                                                              | <p>Игра в двое ворот с выделением средней зоны, в которой играть не разрешается. Среднюю зону необходимо преодолевать с применением длинных и средних передач мяча и фланговыми продолжениями, с добавлением ударов по воротам со средних и дальних дистанций</p>                                                                                                                       |
| <p>Занятие выгодных позиций с последующим опережением соперника при завершении атакующих действий после передач: с фланга, через центр, по диагонали, через «стенку»</p>                                                          | <p>Игра в двое ворот 9×9 с атакующими действиями и передачей мяча через центр в результате розыгрыша «стенки», с фланговыми продолжениями и игрой на опережение</p>                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Маневр группы атакующих игроков с отвлекающими действиями на флангах с целью подготовки и реализации ударов по воротам со средних и дальних дистанций</p>                                                                      | <p>Игра 7×7 игроков в одни ворота с двумя «нейтральными» защитниками, которые находятся в глубине обороны атакующей команды. Мяч вводится тренером после коллективного скоростного маневра с соблюдением ширины атаки. «Нейтральные» подключаются для создания численного преимущества при завершении атаки</p>                                                                         |
| <p>Нацеленные передачи из различных точек поля в район штрафной площади с одновременным маневром группы футболистов для завершения атаки ударом головой по воротам или создания выгодных условий другим атакующим футболистам</p> | <p>Упражнение выполняется без сопротивления в «двойках», «тройках», «четверках», с движением от ворот до ворот, со сменой мест при передачах. После навесной фланговой передачи остальные игроки по всей ширине штрафной площади завершают атаку ударом по воротам. Это упражнение можно выполнять и с сопротивлением – 11×11 игроков</p>                                               |

Основными методами при развитии кондиционных и КС юных футболистов являются повторный и интервально-серийный методы организации упражнений. Последний, в зависимости от необходимости акцентированного воздействия на ту или иную систему энергообеспечения, выполняется с постоянными, уменьшающимися или увеличивающимися паузами отдыха. При комплексном совершенствовании технико-тактического мастерства, двигательных и КС, как правило, применяется переменный метод тренировки.

*Избирательное развитие КС.* КС футболистов проявляются в быстроте перестройки действий при изменении ситуации на поле и в умении точно выполнять сложные движения.

Первое проявление КС характеризуется быстротой и точностью сложных реакций футболистов. Основная идея при разработке таких упражнений заключается в создании игровых условий, в которых футболист был бы вынужден постоянно реагировать на изменение ситуации, принимать наиболее рациональные тактические решения.

Второе проявление КС отражает, по существу, техническую подготовленность, для совершенствования которой используют большинство специализированных упражнений.

Для многих футболистов весьма полезны неспецифические упражнения, с помощью которых совершенствуются возможности управлять сложными движениями. К таким средствам тренировки относят различные акробатические и гимнастические упражнения (перевороты вперед и назад, кувырки, сальто и др.) и упражнения на батуте. Используются они преимущественно в подготовительном периоде и включаются, как правило, в первую половину тренировочных занятий.

## **ГЛАВА 6** *Восстановление в процессе повышения интегральной функциональной подготовленности футболистов*

### *6.1. Проблема оптимизации восстановительных процессов после физической нагрузки*

Проблема восстановления считается одной из важнейших в системе подготовки спортсмена. Современный спорт характеризуется непрерывным ростом спортивных достижений, усилением и интенсивностью тренировочных нагрузок (М.А. Годик, Е.В. Скоморохов, 1981; М.М. Шестаков, 1995; А.А. Сучилин, 1997; С.Ю. Тюленьков, 1996, 1997; А.П. Золотарев, 1997; В.Н. Шамардин, 1998; А.И. Шамардин и др., 1999, 2000). В связи с этим все актуальнее становится изыскание методов сохранения, поддержания и повышения работоспособности.

Известно, что эффективность учебно-тренировочного процесса зависит не только от объема и интенсивности нагрузок, но и от структуры тренировки, то есть чередования тренировочных нагрузок и отдыха. Восстановление должно рассматриваться как фактор, позволяющий разрабатывать оптимальный режим работы и отдыха в спортивной тренировке.

**Восстановление** – процесс, протекающий после прекращения деятельности, приведший к утомлению, и направленный на восстановление нарушенного гомеостаза и работоспособности. Восстановление после физических нагрузок означает не только возвращение функций организма к исходному или близкому к нему уровню. Если бы после тренировочной работы функциональное состояние организма спортсмена всего лишь возвращалось к исходному уровню, исчезла бы возможность его совершенствования путем целенаправленной тренировки. Прогрессирующее развитие тренированности спортсмена является результатом того, что следовые реакции, наблюдающиеся в организме после отдельных тренировочных нагрузок, не устраняются полностью, а сохраняются и закрепляются (В.Н. Платонов, 2005).

Согласно современным представлениям, все восстановительные сдвиги в организме могут быть разделены на *текущие* (немедленные), непосредственно следующие за работой, и на *отставленные* (запаздывающие), которые могут продолжаться многие часы и сутки. Текущие восстановительные процессы связаны с восстановлением первой очереди (эшелона) физиологических резервов, мобилизуемых при переходе от состояния относительно покоя до появления неприятных ощущений, которые определяются понятием «усталость» (А.С. Мозжухин, Д.Н. Давиденко, В.Б. Лемус, 1984).

Реализация принципа интенсификации специальных тренировочных и соревновательных нагрузок требует систематического и правильного решения вопросов восстановления как в ходе каждого отдельного тренировочного занятия и соревнования, так и в интервалах между ними в соответствии с особенностями индивидуальной тренировки.

Спортивная работоспособность может характеризоваться работой физиологических функциональных систем, резервы которых мобилизуются и через систему чисто физиологических, и через систему психических и спортивно-технических резервов, которые в свою очередь формируются и реализуются на биологической основе. Следовательно, восстановительные процессы направлены не только на поддержание текущей работоспособности организма, но и на обеспечение возможности выполнить дополнительную физическую нагрузку, на необходимость адаптироваться к экстремальным факторам внешней среды, что в конечном итоге определяет выживаемость индивида в чрезвычайных ситуациях. Отмечается, что стресс и адаптация являются звеньями одного и того же процесса. Адаптационные изменения не могут наступить без правильного восстановления.

Уровень работоспособности спортсмена зависит от функциональной устойчивости организма, под которой А.А. Виру (1982) понимает способность организма сохранять достаточно высокую функциональную активность различных систем в течение длительного времени для выполнения двигательных задач и удержания жизненно важных констант внутренней среды организма. Не вызывает сомнения, что функциональная устойчивость зависит во многом от интенсивности восстановительных процессов в организме, происходящих в процессе непосредственной двигательной активности.

Любая двигательная активность, и тем более спортивная, сопряжена с возбуждением и протеканием восстановительных процессов.



Обычно восстановительные процессы связывают с послерабочим периодом, наступающим у человека вслед за прекращением мышечной работы. Однако наблюдая за изменением различных функций организма еще во время деятельности, можно убедиться в единстве метаболических и катаболических процессов, непрерывности цепи обратимых реакций распада и окислительного ресинтеза, фазности их протекания (В.Н. Платонов, 1986).

Вполне справедливо вводится понятие «текущее восстановление» по ходу выполнения работы, заключающееся в поддержании состояния равновесия и величин гомеостаза. Центральное место среди этих процессов занимают метаболические превращения, направленные на поддержания должной концентрации АТФ в работающих мышцах (J.H. Wilmore, D.L. Costil, 1994).

Процесс восстановления после мышечной деятельности характеризуется рядом общих закономерностей:

- неравномерностью течения восстановительных процессов;
- фазностью восстановления мышечной работоспособности;
- гетерохронностью восстановления различных вегетативных функций;
- неодновременностью протекания восстановительных процессов.

Неравномерное течение восстановления характеризуется двумя фазами – фазой быстрого восстановления и фазой медленного восстановления. Следует учитывать, что в различные периоды тренировочного процесса одинаковый по времени отдых после каких-то упражнений будет давать неодинаковый эффект.

Фазовое, волнообразное течение послерабочего периода, необходимое для восстановления измененных той или иной спортивной деятельностью функций до исходного уровня состояния покоя, отражает степень тяжести перенесенной нагрузки. В теоретическом отношении восстановление нарушенного гомеостаза отражает устойчивость, живучесть системы, а для практики спорта быстрота и полнота протекающих процессов – не что иное как время, необходимое для отдыха, для восстановления работоспособности спортсмена.

Как все системы с обратной связью, системы восстановления обязательно обеспечивают перерегулирование, перевосстановление, что является одной из основ тренировки организма, роста таких физических качеств, как сила, быстрота и выносливость (А.С. Мозжухин и др., 1984).

Исследованиями было установлено, что восстановительные процессы в зависимости от их направленности в одних случаях могут обеспечить рост работоспособности, а в других привести к ее падению. При этом в организме могут развиваться два противоположных состояния: нарастание тренированности (если восстановление обеспечивает восполнение энергетических ресурсов) или переутомление (если восстановление энергетических ресурсов не происходит). Однако следует учитывать, что в определенные периоды целесообразно проводить тренировочные занятия на фоне неполного восстановления, так как это стимулирует увеличение функциональных возможностей организма и повышение работоспособности. Если в процессе тренировки ритм воздействия постоянно значительно превышает ритм обновления, развиваются деструктивные изменения, приводящие к гибели клетки, т.е. возникает состояние, которое физиологи определяют как хроническое истощение, а врачи – как перетренированность. Происходит не только максимальная мобилизация всех функций организма, но и разрушение микроструктур, нарушение функции ферментных систем равновесия внутренней среды, механизмов межсистемной регуляции, а также регуляции биосинтеза (П.И. Готовцев, В.И. Дубровский, 1981).

## *6.2. Средства и методы восстановления интегральной функциональной подготовленности футболистов*

Восстановление интегральной функциональной подготовленности после напряженных тренировочных и соревновательных нагрузок осуществляется естественным путем, однако его можно и значительно ускорить, используя для этого различные средства.

Выделяют три основных направления использования средств управления восстановительными процессами (В.Н. Платонов, 1986). Первое направление заключается в быстрейшем устранении утомления, являющегося следствием выполненной работы.

Систематическое использование восстановительных мероприятий в первом направлении способствует приросту суммарного объема тренировочной работы, специальных физических качеств и спортивных результатов, повышает функциональные возможности систем энергообеспечения. При этом следует учитывать, что применение средств ускорения восстановительных процессов наиболее целесообразно в процессе учебно-тренировочных занятий, направленных на совершенствование технико-тактических действий, развитие и повышение скоростных качеств.

Ускорять процессы восстановления после тренировочных упражнений и отдельных занятий нужно дифференцированно, с учетом направленности их воздействия и особенностей последующей адаптации (В.Н. Платонов, 2005).

Если футболист выполняет нагрузку с направленностью на интенсификацию процессов адаптаций, связанных с совершенствованием анаэробных и аэробных механизмов энергообеспечения, которые протекают и во время тренировки, и в восстановительный период, то использование для устранения утомления средств восстановления в процессе занятий считается нецелесообразным (В.Д. Моногаров, 1986).

Второе направление использования восстановительных средств основано на возможности воздействия на звенья функциональных систем, которые наименее задействованы в выполнении данного тренировочного занятия, однако, в последующих тренировках к ним будут предъявлены максимальные требования (В.Д. Моногаров, 1986). Ускоренное избирательное восстановление этих функциональных систем подготавливает их к последующему занятию, в котором наибольший объем физической нагрузки должен обеспечиваться за счет предельного напряжения наименее нагруженных на предыдущем занятии систем организма (В.Н. Платонов, 1986).

Целесообразно применять в этом направлении восстановительные средства, обладающие избирательным действием. Они должны ускорять восстановление и в то же время усиливать утомление, вызванное занятием, в котором выполнялась работа анаэробной направленности. Наиболее рационально назначать восстановительные процедуры в ближайший период, наступающий сразу после завершения тренировочного занятия. В этом случае наблюдается повышение объема и качества тренировочной нагрузки в последующем занятии (В.Д. Моногаров, 1986).

Третье направление применения средств восстановления предполагает предварительную стимуляцию работоспособности спортсменов перед началом тренировочной нагрузки. Такая стимуляция проводится в определенный восстановительный период после предыдущего занятия, при этом активизируется деятельность предстоящего тренировочного занятия (В.Д. Моногаров, 1986).

Следует подчеркнуть, что характер физиологических сдвигов в организме спортсменов под влиянием восстановительных мероприятий, проведенных перед началом тренировочного занятия, должен соответствовать изменениям, возникающим в ходе самого занятия, отличаясь лишь количественными величинами, обуслов-

ленными объемом и интенсивностью выполнения тренировочной работы. Особенно эффективно использование восстановительных средств для предварительной стимуляции работоспособности спортсменов с целью повысить скоростно-силовые способности и специальную выносливость, а также перед соревнованиями в видах спорта, требующих преимущественного развития этих двигательных качеств (В.Н. Платонов, 1986).

Восстановительные процессы в организме могут быть ускорены за счет снабжения организма водой, солями, энергетическими веществами (легкоусвояемыми), за счет усиления кровообращения и лимфообращения в работающих органах (массаж, водные процедуры), за счет приема специальных фармакологических препаратов, усиливающих окислительное фосфорилирование и другие процессы (А.С. Мозжухин, Д.Н. Давиденко, В.Б. Лемус, 1984).

В практике выделяют три группы методов ускорения восстановления: педагогические, медико-биологические и психологические (В.Д. Моногаров, 1986; В.П. Зотов, 1990; В.А. Перепекин, 1997; В.Н. Платонов, 2005). К педагогическим средствам восстановления относят также использование различных форм активного отдыха, проведение занятий на местности, различные виды переключения с одного вида работы на другой и др.

**Педагогические средства** восстановления являются основными, так как определяют режим и правильное сочетание нагрузок и отдыха на всех этапах многолетней подготовки спортсменов (В.А. Перепекин, 1997).

В практике современного спорта, в том числе и в футболе, некоторые тренировки должны проводиться на фоне неполного восстановления. Это допустимо в том случае, если после двух-трех занятий следует интервал отдыха, обеспечивающий полное восстановление работоспособности. Вот почему непреложным законом тренировочного процесса является закон создания необходимых условий для систематического восстановления работоспособности. Если в процессе тренировки это условие не соблюдается, то прекращается рост тренированности. В тренировке нагрузка должна чередоваться по направленности и величине. Благодаря этому предоставляется возможность гибкого управления нагрузками и восстановлением после них (В.Н. Шамардин, 1998).

К педагогическим средствам ускорения восстановительных процессов относятся:

- рациональное планирование тренировочного процесса в соответствии с функциональными возможностями организма спортс-

мена, правильное сочетание общих и специальных средств, оптимальное построение тренировочных и соревновательных микро- и макроциклов, широкое использование переключений, четкая организация работы и отдыха;

- правильное построение отдельного тренировочного занятия с использованием средств для снятия утомления (полноценная индивидуальная разминка, подбор снарядов и мест для занятий, упражнений для активного отдыха и расслабления, создание положительного эмоционального фона);

- варьирование интервалов отдыха между отдельными упражнениями и тренировочными занятиями;

- разработка системы планирования с использованием различных восстановительных средств в месячных и годовых циклах подготовки;

- разработка специальных физических упражнений с целью ускорения восстановления работоспособности спортсменов, совершенствование двигательных навыков, обучение тактическим действиям (В.И. Дубровский, 1991).

Правильное чередование преимущественной нагрузки на различные органы и системы в процессе отдельного занятия, микроцикла, мезоцикла и макроцикла тренировки позволяет повысить эффективность тренировки за счет активизации процессов восстановления (В.И. Дубровский, 1991).

Показано, что рациональное использование условий тренировок (манеж, лес, берег реки, парк) и средств самомассажа способствует повышению функционального резерва организма, оптимизации тренировочного и восстановительного процессов. При этом наблюдается повышение работоспособности, лучшая степень расслабления мышц, отсутствие большой усталости после физических нагрузок.

Для эффективного восстановления нужно время, которое может быть занято активным или пассивным отдыхом. Характерно, что последствия утомления ликвидируются быстрее в том случае, если человек после работы отдыхает не пассивно, а вовлекает в деятельное состояние мышцы, не принимавшие активного участия в основной работе.

Механизм действия активного отдыха объясняется нервно-рефлекторной теорией, суть которой сводится к следующему: во время активного отдыха в коре головного мозга устраняется торможение, возникающее в результате работы, через некоторое время

к этим изменениям присоединяется сосудистая реакция (расширяются кровеносные сосуды работающих мышц; В.И. Дубровский, 1991).

Для обеспечения активного отдыха после мышечной работы применяются разнообразные средства. Для активного отдыха мышц рук рекомендуется работа, выполняемая ногами. Положительный эффект был также получен при сокращении различных мышц туловища, при статических напряжениях и даже при мысленных представлениях о движении (В.И. Дубровский, 1991; Н.П. Красников, 1995).

Активный отдых облегчает восстановление за счет индукционных отношений мышц антагонистов (через тормозные клетки Реншоу), усиления кровообращения и дыхания, а также за счет положительных эмоций, тонизирующих ЦНС. У молодых людей активный отдых стимулирует работу главным образом анимальных систем, а у пожилых – вегетативных. Он не нужен при легкой работе, очень полезен при работе средней тяжести и вреден при тяжелой, истощающей работе (А.С. Мозжухин и др., 1984).

Стимулирующее действие активного отдыха принципиально отличается от влияния физической тренировки. Общий конечный результат – ускорение восстановительных процессов и улучшение регуляции функциональных систем, обеспечивающих мышечную работоспособность, при тренировке достигается за счет стойких морфофункциональных изменений, при активном отдыхе – за счет регулярных, быстропроходящих сдвигов.

Наиболее существенным в реализации влияния активного отдыха на утомленный организм является, вместе со стимуляцией восстановительных процессов улучшение регуляции органов и систем, «обслуживающих» двигательную функцию. В стандартных условиях развития утомления это проявляется в формировании «эффекта погашения» кардиореспираторных реакций.

«Эффект погашения» развивается в результате взаимодействия трех основных факторов: предшествующего утомления, активирующей деятельности и последующей работы. Изменяя интенсивность и длительность влияния этих факторов, можно обеспечить управление восстанавливающим действием активного отдыха.

Педагогическим средством, способствующим восстановлению, является *полноценная разминка*.

Основная цель разминки – достижение оптимальной возбудимости ЦНС, мобилизация физиологических функций организма для выполнения относительно более интенсивной мышечной деятель-

ности и «проработка» мышечно-связочного аппарата перед тренировочным занятием или соревнованием (В.И. Дубровский, 1991).

К педагогическим средствам оптимизации восстановительных процессов можно отнести и использование *дыхательных упражнений*.

Особое место среди средств восстановления, способствующих повышению физической работоспособности, а также препятствующих возникновению различных отрицательных последствий от физических нагрузок, занимают **медико-биологические средства**, к числу которых относятся: рациональное питание, фармакологические препараты и витамины, белковые препараты, «спортивные» напитки, кислородный коктейль, физио- и гидротерапия, различные виды массажа, бальнеотерапия, баровоздействие, локальное отрицательное давление, бани (сауны), оксигенотерапия, адаптогены и препараты, влияющие на энергетические процессы, игловоздействие, электростимуляция, аэроионизация, музыка (цветомузыка) и др. (В.П. Зотов, 1990; В.И. Дубровский, 1991; А.А. Сучилин, 1997).

В процессе напряженных тренировок и особенно соревнований питание является одним из ведущих факторов повышения работоспособности, ускорения восстановительных процессов и борьбы с утомлением (В.Д. Моногаров, 1986; В.И. Дубровский, 1991).

Благодаря обмену энергии в организме – одному из главных и постоянных проявлений его жизнедеятельности – обеспечиваются рост и развитие, поддерживаются стабильность морфологических структур, способность их к самообновлению и самовосстановлению, а также высокая степень функциональной организации биологических систем. Изменения в обмене веществ, обнаруживаемые при высоком физическом и нервно-эмоциональном напряжении, показывают, что в этих условиях потребность в некоторых питательных веществах, в частности, в белках и витаминах, повышается. С увеличением физической нагрузки растут энергозатраты, для восполнения которых требуется определенный набор питательных веществ, поступающих в организм с пищей (В.И. Дубровский, 1991).

Достижение высоких результатов в современном спорте невозможно без значительных физических и психических напряжений, которые ведут к значительному увеличению расхода энергетических ресурсов организма. Поэтому питание спортсменов должно полностью удовлетворять потребности организма, содействовать быстрейшему восстановлению энергоресурсов. Отмечается, что

комплекс мероприятий, способствующих повышению эффективности восстановления, в первую очередь основывается на рациональной организации питания (В.Д. Моногаров, 1986).

Более того, в современной системе спортивной подготовки питание рассматривается как один из ведущих факторов, обуславливающих возможность достижения спортсменом высокой работоспособности и эффективного протекания восстановительных процессов при напряженной мышечной деятельности.

Для компенсации энергозатрат и активации анаболических процессов и процессов восстановления физической работоспособности футболистов необходимо снабжение организма адекватным количеством энергии и незаменимых факторов питания.

Результаты исследований показали, что за время матча игроки пробегают в среднем 10–12 км, включая спринт с высокой интенсивностью и продолжительный бег со средней скоростью (J. Bangsbo, 1998). Эта беговая деятельность сочетается с быстрыми изменениями скорости и направления передвижения, борьбой за мяч, выполнением ряда приемов. Средняя величина затрат энергии во время футбольного матча составляет около  $16 \text{ ккал/мин}^{-1}$ , что соответствует потреблению кислорода порядка 75% МПК. Футбол является видом спорта, включающим периоды высокоинтенсивной физической нагрузки, средняя интенсивность которой может достигать 65–80% МПК. Истощение запасов гликогена в мышечных волокнах является потенциальным фактором возникновения утомления во время футбольного поединка, который может ограничивать способность футболистов поддерживать высокий уровень производительности, особенно в конце матча.

Принимая во внимание относительно ограниченные запасы гликогена в мышцах и печени и высокие требования, предъявляемые к этим эндогенным резервам углеводов тренировочной и соревновательной деятельностью футболистов, необходимо обратить особое внимание на потребление игроками достаточного количества углеводов.

Потребление углеводов футболистами должно обеспечивать не менее 55% общего потребления энергии при условии повышенного общего потребления энергии. Повышенное потребление углеводов стимулирует работоспособность при высокоинтенсивной интервальной физической нагрузке (J. Bangsbo, 1998). Футболистам необходимо потреблять достаточное количество углеводов не только перед выполнением физической нагрузки, но и непосредственно во время матчей.



Энергетический баланс организма чрезвычайно разнообразен и важную роль в нем играют минеральные соли, витамины, незаменимые пищевые вещества. Применение комплекса витаминов с минеральными веществами оказывает положительное влияние на физическую работоспособность, уровень гемоглобина в крови, ряд показателей липидного и углеводного обмена. Прием витаминов и минеральных веществ обеспечивает повышение скорости восстановления лактата, мочевины, показателей кислотно-щелочного равновесия крови после повышенных физических нагрузок.

В качестве восстановительного средства после тяжелых физических нагрузок предлагается использовать специализированный ацидофильный продукт повышенной биологической ценности, который содержит 22% белка, 18% жира, 53% углеводов, обогащен витаминами, минеральными солями, содержит отдельные органические кислоты, характеризуется сбалансированностью аминокислотного и жирнокислотного состава, легкой усвояемостью, быстрым энергетическим эффектом.

Прием продукта способствует активации анаболических процессов в обмене азота, активации медиаторного и гормонального звеньев симпатoadреналовой системы, нормализации витаминного статуса спортсменов, снижению величины утреннего покоя, более быстрому восстановлению до исходного уровня показателей кислотно-щелочного равновесия крови. Прием продукта способствует также более быстрому восстановлению до исходного уровня величины экскреции с мочой калия и натрия после физических нагрузок.

Специализированный продукт способствует значительному улучшению самочувствия спортсменов, повышению эффективности выполнения тренировочной работы, ускорению процессов восстановления после больших физических нагрузок и росту спортивных результатов.

Следует отметить, что в спортивной практике используется целый ряд самых разнообразных специализированных продуктов для оптимизации восстановительных процессов после напряженных мышечных нагрузок.

Весьма важным условием высокой работоспособности является сохранение оптимального водно-солевого баланса организма. Минеральные вещества участвуют в формировании скелета, распространении возбуждения в нервных волокнах, иннервации мышечных волокон. Будучи электролитами, минеральные вещества влияют

на перепады осмотического давления (преимущественно, натрий, калий, хлориды), способствуют регуляции кислотно-основного состояния в тканях.

Потребность в минеральных веществах у спортсменов изучена недостаточно. В настоящее время нормы их потребления для спортсменов определяются в величинах, установленных для взрослого человека. При больших физических нагрузках, сопровождающихся обильным потоотделением, резко возрастает потребность организма в минеральных веществах, особенно в калие и натрие. Фосфор и магний необходимы для нормальных биохимических процессов в головном мозгу и мышцах, кальций – для усвоения фосфора и белков, железо – для образования гемоглобина и миоглобина, фосфор, кальций и магний – для укрепления костной ткани. Соотношение фосфора и кальция в рационе должно составлять 1,5:1.

Большая продолжительность футбольного матча и весьма напряженная мышечная деятельность во время игры неизбежно приводят к значительной потере организмом воды. Потоотделение является решающим элементом в защите организма от перегревания, особенно при мышечной работе. Объем потоотделения повышается пропорционально интенсивности физической нагрузки. В среднем спортсмен теряет 1 л воды за 1 ч тренировки и от 1,6 до 2,4 л за 1 ч соревнований. Потеря воды во время игры составляет у футболистов 2–5 л, в зависимости от игровой активности (В.Н. Шамардин, 1997).

Так, к примеру, при проведении матчей при температуре воздуха 13°C средняя величина потерь жидкости с потом составила 0,85 л, во время футбольных матчей, проходящих в условиях высокой температуры окружающей среды (33°C), величина потерь жидкости доходит до 4 л (средний показатель – 2,0–2,5 л).

Общее содержание воды в организме взрослого человека достигает 40–45 л, т.е. составляет 60–65% его массы. Вода является составной частью крови и лимфы, растворителем пищи, регулятором и переносчиком тепла в организме. В то же время известно, что даже при незначительной степени дегидратации, приводящей к снижению массы тела на 1,8%, работоспособность при выполнении физической нагрузки на уровне 90% от МПК заметно падает, а при уменьшении массы тела более чем на 5% – работоспособность снижается почти уже на 30%. Потеря жидкости, составляющая 10% от массы тела, может быть фатальной. Дегидратация ведет к уменьшению объема крови, падает объем сердечного выброса. Кровь в большей мере поступает к работающим мышцам, а крово-

ток к коже уменьшается, что вызывает опасное повышение температуры тела.

Отмечается, что при потере жидкости в количестве 750 г в 1 час питье восстанавливает потерю только на 55%. Поэтому рекомендуется пить еще до появления жажды.

Вследствие этого большое значение имеет восполнение потерь жидкости и электролитов после футбольного матча. Результаты ряда исследований показывают, что регидратация после физической нагрузки достигается только в том случае, если восполняются потери жидкости и натрия, при этом концентрация натрия в напитке должна быть такой, как и в поте. Содержание натрия в поте варьирует в широких пределах, и не существует единого его показателя для разных людей и разных ситуаций; часть потребляемой после дегидратации жидкости в течение нескольких первых часов выделяется с мочой, однако этого не происходит, если в напитках содержится натрий. Таким образом, натрий может быть использован как средство, ускоряющее процесс регидратации.

Футболистам рекомендуется потреблять дополнительное количество жидкости перед матчем (за завтраком и обедом). Целесообразно также выпить 200–250 мл напитка за 10–15 мин перед началом матча. Обязательно потреблять жидкость в перерывах матча. В условиях жаркого климата рекомендуется потреблять жидкость во время любых пауз в игре (В.Н. Шамардин, 1998).

При составлении напитка необходимо учитывать также метеорологические условия, в которых проводятся соревнования. Например, в жаркую погоду процент солей необходимо увеличить, так как потеря воды организмом идет параллельно с потерей гликогена и электролитов.

Восстановление водного баланса после напряженной мышечной работы должно идти постепенно, в течение нескольких дней, за счет щелочной воды (боржоми и других минеральных вод), соков, молока, чая и т.д.

При составлении питательных напитков, применяемых во время соревнований, необходимо учитывать неодинаковую скорость эвакуации разных пищевых продуктов из желудка в кишечник и их усвоения. Питательная смесь должна быть жидкой, богатой витаминами, различными солями, приятной на вкус и теплой (В.И. Дубровский, 1991).

Для приема во время соревнования может использоваться быстрорастворимый концентрат углеводно-минерального напитка. В его состав входят углеводы разной степени сложности, минеральные соли щелочной ориентации (натрий, калий, кальций, магний

и др.) и некоторые органические кислоты (лимонная, аскорбиновая, глютаминовая, аспарагиновая, активирующие окислительные процессы в организме. Напиток употребляют небольшими порциями (70–100 мл на прием) через каждые 60–30 мин. В перерыве между таймами в футболе можно использовать глюкозу, сахар, аскорбиновую кислоту, которые повышают работоспособность и ускоряют восстановительные процессы в организме (В.И. Дубровский, 1991).

Большинство коммерческих напитков, предназначенных для спорта, содержит углеводов – 6–8%, натрия – около 20–25 ммоль/л<sup>-1</sup>, калия – менее 4–5%. Этого вполне достаточно для удовлетворения запросов спортсменов при восстановлении функций. В большинстве случаев и для большинства спортсменов такие рекомендации являются оптимальными (А.И. Шамардин, 1999).

Потребление углеводных напитков сразу же после тренировочного занятия или футбольного матча способствует наиболее эффективному ресинтезу гликогена. Регидратация после физической нагрузки достигается только в том случае, если восполняются потери жидкости и натрия. При высокой степени дегидратации (более 5% массы тела) восстановление запаса жидкости в организме происходит в течение 48–72 ч.

В тренировочном процессе восполнение организмом потерь воды и электролитов в восстановительном периоде может оказаться чрезвычайно важным для эффективного выполнения последующих физических нагрузок.

Обращает на себя внимание предложение использовать *дыхание различными газовыми смесями* с целью оптимизации восстановления и повышения работоспособности.

В специальном исследовании изучалось влияние дыхания гелиокислородной смесью на повышение работоспособности, скорость восстановления и увеличение диапазона психофизиологических возможностей организма спортсменов. Оказалось, что при вдыхании гелиокислородной смеси частота сердечных сокращений в первые минуты восстанавливается значительно быстрее. Наблюдается более быстрая нормализация артериального давления.

Весьма интересным представляется *применение гиперкапнических смесей* в восстановительном периоде после напряженной мышечной работы, когда интенсивная мышечная нагрузка, вызывая очень высокую вентильаторную реакцию, может приводить организм к избыточному выведению углекислоты, гипокапнии и как следствие – к значительному уменьшению кровоснабжения мозга.

Применение гиперкапнических смесей в остром периоде восстановления является направленным средством не только профилактики, но и устранения нежелательных явлений гипокании. Гиперкапническая смесь помогает быстрой ликвидации кислородного долга и в то же время обеспечивает нормальное поддержание уровня напряжения  $\text{CO}_2$  в артериальной крови. Неслучайно, по-видимому, некоторые авторы считают целесообразным добавлять  $\text{CO}_2$  к вдыхаемому воздуху для профилактики резкого снижения мозгового кровотока и гипоксии.

В лабораторных условиях изучалось влияние гиперкапнической газовой смеси, содержащей 2%  $\text{CO}_2$  в воздухе, на функции внешнего дыхания и кровообращения спортсменов с целью выявления возможности ускорения восстановления показателей кардиореспираторной системы после интенсивных тренировочных нагрузок в подготовительном периоде тренировочного цикла у высококвалифицированных спортсменов.

Было показано, что кратковременное (30 мин) вдыхание гипоксической газовой смеси (15%  $\text{O}_2$ ) в сочетании с последующими физическими упражнениями является эффективным средством повышения функциональных возможностей организма спортсменов, что позволяет в короткий срок достигать достаточно высокого уровня физической работоспособности без увеличения тренировочных нагрузок.

Кратковременное дыхание искусственной газовой смесью способствует активизации функций внешнего дыхания и кровообращения. Под влиянием экзогенного  $\text{CO}_2$  отмечалось повышение объема легочной вентиляции на 29,3%, главным образом, за счет значительного прироста дыхательного объема. Увеличение глубины дыхания сопровождалось усилением газообмена в легких. Потребление кислорода и выделение эндогенного углекислого газа возрастало на 11,6 и 4,8% соответственно.

Ингаляция газовой смеси вызывала снижение артериального давления и общего периферического сопротивления крови. Частота сердечных сокращений не изменялась, а минутный объем кровообращения увеличивался вследствие роста ударного объема сердца на 12,3%, что является благоприятным фактором, способствующим ускорению восстановления кардиореспираторных функций и повышению физической работоспособности спортсменов в состоянии утомления.

В других исследованиях также было установлено, что гиперкапническая газовая смесь (3,2%  $\text{CO}_2$ ) приводила к урежению ЧСС,

снижению артериального давления, увеличению систолического объема крови, легочной вентиляции, оксигенации артериальной крови, уменьшению времени изгнания минутного объема крови из левого желудочка.

Еще в одном исследовании проведение через 20 мин после нагрузки 20-минутной ингаляции газовой смеси, содержащей 1%  $\text{CO}_2$  и 35%  $\text{O}_2$ , приводило к более выраженному восстановлению кислотно-основного состояния и значительному повышению газообмена.

Влияние дыхания гиперкапнической газовой смесью на характер и быстроту протекания восстановительных процессов выяснялось в специальном исследовании. После двух стандартных нагрузок, в одном случае предлагалось дышать воздухом, в другом – гиперкапнической газовой смесью ( $\text{CO}_2$  – 1,7–4,9%,  $\text{O}_2$  – 20,5–19,9%), было установлено, что вдыхание гиперкапнической смеси повышало уровень вентиляторной реакции в среднем на 14,8 л/мин. Это сопровождалось более быстрыми темпами ликвидации кислородного долга (в среднем на 109,4 мл/мин) и сопровождалось задержкой  $\text{CO}_2$  в организме (в среднем на 115,6 мл/мин). Темп восстановления по ЧСС оставался прежним. Исследования показали повышение последующей работоспособности на 2–18%, а по отчетам испытуемых наблюдалось улучшение самочувствия и ощущение «снятия» локального мышечного утомления.

Таким образом, кратковременное дыхание заданной газовой смесью можно применять в качестве физиологического средства активизации функций внешнего дыхания и кровообращения, ускорения протекания восстановительных процессов, повышения мышечной работоспособности.

На этом основании делается заключение о возможности использования гиперкапнической смеси после интенсивных физических упражнений с целью нормализации функций кардиореспираторной системы и ускорения восстановительных процессов.

Методическая задача обеспечения гипоксически-гиперкапнической газовой смесью может быть решена применением дыхания через дополнительное «мертвое» пространство ДМП, которое позволяет создавать необходимые условия (И.Н. Солопов, А.П. Герасименко, 1998).

Весьма эффективным средством восстановления является использование *спортивного массажа*. Экспериментально установлено, что продолжительность такого массажа должна составлять около 12 мин.

После тренировок сеанс восстановительного массажа рекомендуется проводить через 20–30 мин отдыха, когда показатели пульса и дыхания близки к уровню покоя. Особое внимание следует уделять мышцам ног.

Показано положительное влияние на ускорение восстановления использования методики *электросна*. Электросон сокращает восстановительный период, повышает адаптивные возможности организма, снимает психоэмоциональное напряжение и улучшает физическую работоспособность спортсменов. Применение электросна положительно влияет на процессы восстановления работоспособности спортсменов и динамику спортивного результата. Заключают, что одними из возможных механизмов данного эффекта электросна являются нормализация и некоторое повышение уровня мозгового кровотока.

Весьма популярны как средство восстановления *сеансы парной* и *суховоздушной бани* (сауны). Было проведено экспериментальное изучение влияния температурных и временных режимов сауны на ускорение восстановительных процессов и повышение физической работоспособности у юных футболистов 12–17 лет. Установлено, что оптимальной температурой воздуха в сауне является температура 70°C и относительная влажность 5–15%. Длительность пребывания в сауне определяется в 4–5 мин при 2–3 заходах. Период отдыха между пребыванием в парной должен составлять не менее 10–15 мин.

Такой режим приема сауны способствует улучшению показателей комплексного теста на ловкость и техническую подготовленность, увеличению общей физической работоспособности в тесте PWC<sub>170</sub> (А.А. Шамардин, 2009).

Установлено, что горячий душ (48–50°C) по отношению к пассивному 8-минутному отдыху является более рациональным средством восстановления спортивной работоспособности. Душ с экспозицией 3 мин является тонизирующим и рекомендуется для использования в ходе тренировки скоростной направленности.

Пятиминутный душ, оказывающий более глубокое воздействие на различные системы организма, целесообразно использовать в конце тренировки – это дает «толчок» для дальнейшей стимуляции восстановительных процессов.

Для более эффективного протекания восстановительных процессов после физических нагрузок, а также с целью оптимизации функционального состояния нервно-мышечного аппарата непосредственно перед мышечной деятельностью рекомендуется использовать *миоэлектростимуляцию* (Т.Н. Макарова, 1982).

Иногда процесс тренировки и особенности соревновательной деятельности не позволяют использовать традиционные педагогические и медико-биологические средства восстановления. В этих случаях целесообразно использовать **психологические средства** восстановления работоспособности, позволяющие с большой эффективностью активизировать восстановительные процессы, оптимизировать психическое состояние. Используются такие психологические методы, как гетерорегуляция (воздействие извне) и ауторегуляция (самовоздействие). К методам гетерорегуляции относятся: гипносуггестивные методы психорегуляции, фракционный гипноз, внушение в состоянии бодрствования (разъяснение, убеждение и внушение наяву), плацебо-эффект и косвенное внушение, музыкальная психорегуляция, электросон. Аутосуггестивные методы психорегуляции объединяют средства активного самостоятельного управления психическим состоянием и некоторыми психофизиологическими функциями организма – аутогенная тренировка, релаксация (расслабление мышц), психомышечная тренировка.

### *6.3. Методика оптимизации восстановительных процессов в футболе*

Достижение высокой эффективности тренировочного процесса является актуальнейшей проблемой, обуславливающей поиск новых средств совершенствования адаптационных механизмов. Наряду с разработкой методов, усиливающих воздействия мышечных нагрузок, повышающих интенсивность тренировочного процесса, встает насущная необходимость разработки и использования адекватной системы эффективного восстановления организма после тренировочных и соревновательных нагрузок.

Оптимизация восстановительных процессов в остром периоде может быть достигнута за счет срочного снабжения организма минерализованными водно-солевыми растворами. В качестве таковых может выступить принятие природных коллоидно-дисперсных растворов (молоко, молочно-кислые, ацидофильные продукты) и кратковременное вдыхание умеренно гипоксически-гиперкапнических газовых смесей.

Как уже отмечалось, создание условий гипоксии и гиперкапнии возможно посредством дыхания через дополнительное «мертвое» пространство (В.М. Алексеев, 1986; И.Н. Солопов, 1998).

Данные положения, основанные на анализе научно-методической литературы, явились отправным моментом для постановки задач и проведения модельных экспериментов с целью выяснения эффек-



та применения средств срочного восстановления в процессе и сразу же после выполнения мышечной работы футболистами.

С целью выяснения влияния на физическую работоспособность и динамику протекания восстановительных процессов и состояние минерального гомеостаза организма в процессе выполнения стандартных мышечных нагрузок футболистами был проведен **модельный лабораторный эксперимент**.

Группа футболистов 17–18 лет (9 человек) дважды выполняла двуступенчатую мышечную нагрузку на велоэргометре в соответствии с методикой определения  $PWC_{170}$  (В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков, 1974).

Первое тестирование проводилось по стандартной процедуре и считалось «контрольным». Второе осуществлялось через неделю. Оно отличалось от первого тем, что сразу после первой 5-минутной нагрузки и после второй нагрузки испытуемым предлагалось выпивать по 100 г молока.

Во всех случаях рассчитывались показатели  $PWC_{170}$ ,  $PWC_{170}/\text{вес}$ , МПК и МПК/вес. В условиях покоя, в процессе работы и в течение 15 мин восстановления фиксировались следующие показатели и осуществлялись процедуры: ЧСС в условиях покоя ( $ЧСС_{\text{фон}}$ ), ЧСС в конце первой нагрузки, в конце второй нагрузки, в конце 1-й минуты восстановления ( $ЧСС_1$ ) и на 15-й минуте восстановления ( $ЧСС_{15}$ ); производился забор капиллярной крови в условиях покоя, на 1-й и 15-й минутах восстановления с последующим определением концентрации молочной кислоты ( $HL_{\text{фон}}$ ,  $HL_1$  и  $HL_{15}$ ); осуществлялся сбор мочи до работы и на 15-й минуте восстановления с последующим определением концентрации фосфора ( $P_{\text{фон}}$  и  $P_{15}$ ) и кальция ( $Ca_{\text{фон}}$  и  $Ca_{15}$ ).

Расчетным путем получали величины процентного восстановления ЧСС к концу 1-й минуты восстановления после работы (% восст.  $ЧСС_1$ ) и % восстановления ЧСС к концу 15-й минуты восстановления (% восст.  $ЧСС_{15}$ ) относительно исходного уровня (условия покоя).

Рассчитывали также показатели процентного восстановления концентрации молочной кислоты в крови на 1-й и 15-й минутах восстановления (% восст.  $HL_1$  и % восст.  $HL_{15}$ ). Аналогично рассчитывали % восстановления фосфора и кальция на 15-й минуте восстановления (% восст.  $P_{15}$  и % восст.  $Ca_{15}$ ).

Кроме того, рассчитывалось соотношение концентраций кальция и фосфора ( $Ca/P$ ) в покое и на 15-й минуте восстановления относительно уровня покоя.

В табл. 54 представлены средние величины физической работоспособности, аэробной производительности, показателя ЧСС и концентрации молочной кислоты в крови, зарегистрированные при первом (контрольном) и втором (модельном, с приемом молока) тестированиях у обследуемых футболистов.

Анализ полученных результатов показывает, что во втором случае при употреблении молока после мышечных нагрузок в значительной степени оказывается выше физическая работоспособность. В первую очередь об этом свидетельствуют достоверно большие показатели  $PWC_{170}$  и  $PWC_{170}/\text{вес}$ , которые увеличились соответственно на 11,1 и 11,2% ( $p < 0,05$ ). Увеличились и показатели аэробной производительности как в абсолютных, так и в относительных величинах, соответственно на 6,9 и 6,8 % (см. табл. 54).

Таблица 54

**Средние величины физической работоспособности и показателей функционального состояния у футболистов после мышечной работы в различных условиях восстановления ( $\bar{X} \pm m$ )**

| Показатель                          | Контрольное исследование (n = 9) | Экспериментальное исследование (n = 9) | %     | Достоверность различий (p) |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-------|----------------------------|
| $PWC_{170}$ , кгм/мин               | $1231 \pm 41$                    | $1367 \pm 55$                          | 11,1  | $< 0,05$                   |
| $PWC_{170}/\text{вес}$ , кгм/мин/кг | $17,9 \pm 0,8$                   | $19,9 \pm 0,9$                         | 11,2  | $< 0,05$                   |
| МПК, л/мин                          | $3,33 \pm 0,07$                  | $3,56 \pm 0,09$                        | 6,9   | $< 0,05$                   |
| МПК/вес, мл/мин/кг                  | $48,6 \pm 1,8$                   | $51,9 \pm 1,9$                         | 6,8   | $< 0,05$                   |
| ЧСС <sub>фон</sub> , уд./мин        | $76,4 \pm 3,2$                   | $76,9 \pm 3,0$                         | 0,6   | $> 0,05$                   |
| ЧСС <sub>1</sub> , уд./мин          | $110,4 \pm 5,0$                  | $97,3 \pm 5,9$                         | -11,9 | $< 0,01$                   |
| % восст. ЧСС <sub>1</sub> , %       | $69,6 \pm 2,3$                   | $80,1 \pm 2,7$                         | 15,1  | $< 0,01$                   |
| ЧСС <sub>15</sub> , уд./мин         | $91,1 \pm 3,8$                   | $73,7 \pm 2,0$                         | -19,1 | $< 0,01$                   |
| % восст. ЧСС <sub>15</sub> , %      | $84,3 \pm 3,1$                   | $104,7 \pm 4,3$                        | 24,2  | $< 0,01$                   |
| HL <sub>фон</sub> , мг%             | $23,4 \pm 1,0$                   | $25,9 \pm 1,2$                         | 10,7  | $> 0,05$                   |
| HL <sub>1</sub> , мг%               | $37,8 \pm 1,8$                   | $36,2 \pm 1,9$                         | -4,2  | $> 0,05$                   |
| % восст. HL <sub>1</sub> , %        | $64,9 \pm 4,7$                   | $73,3 \pm 4,9$                         | 12,9  | $< 0,01$                   |
| HL <sub>15</sub> , мг%              | $28,5 \pm 1,8$                   | $24,3 \pm 1,4$                         | -14,7 | $> 0,05$                   |
| % восст. HL <sub>15</sub> , %       | $86,8 \pm 6,3$                   | $108,6 \pm 5,9$                        | 25,1  | $< 0,01$                   |

Эффективное поддержание высокой работоспособности футболистов обеспечивалось более быстрым протеканием восстановления после физической нагрузки. Так, восстановление ЧСС к 1-й минуте (% восст. ЧСС<sub>1</sub>) в контрольном тестировании обнаруживалось на уровне  $69,6 \pm 2,3\%$  от уровня покоя, а при экспериментальном (модельном) тестировании уже на уровне  $80,1 \pm 2,7\%$ . Прирост скорости восстановления составил  $15,1\%$  ( $p < 0,01$ ).

Еще в большей степени повысилась эффективность восстановления ЧСС<sub>15</sub>. В контрольном тестировании ЧСС в среднем на 15 мин составило  $91,1 \pm 3,8$  уд./мин, а в модельном тестировании уже  $73,7 \pm 2,0$  уд./мин. Прирост скорости восстановления  $24,2\%$  ( $p < 0,01$ ). Более того, при экспериментальном тестировании обнаружилось не только полное восстановление футболистов по ЧСС к 15-й минуте, а и некоторое перевосстановление.

Еще более показательна в этом отношении динамика восстановления молочной кислоты в крови футболистов. Скорость утилизации лактата к 1-й минуте восстановления после мышечной нагрузки увеличилась по сравнению с контрольным тестированием на  $12,9\%$  ( $p < 0,01$ ), а к 15-й минуте – на  $25,1\%$  ( $p < 0,01$ ).

На наш взгляд, предположительно в основе этой положительной динамики восстановления ЧСС и концентрации лактата в крови лежит механизм направленной коррекции минерального гомеостаза организма, сохранению которого способствовал прием молока в остром периоде восстановления.

Исходный уровень концентрации фосфора, кальция и их соотношения в моче статистически не различался в контрольном и экспериментальном исследованиях (табл. 55).

*Таблица 55*

**Динамика показателей минерального гомеостаза у футболистов после дозированной мышечной работы в различных условиях ( $X \pm m$ )**

| Показатель                    | Контрольное исследование (n = 9) | Экспериментальное исследование (n = 9) | %     | Достоверность различий (p) |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-------|----------------------------|
| P <sub>фон</sub> , ммоль/л    | $3,344 \pm 0,101$                | $3,356 \pm 0,096$                      | 0,3   | $> 0,05$                   |
| P <sub>15</sub> , ммоль/л     | $3,244 \pm 0,067$                | $3,722 \pm 0,081$                      | 14,7  | $< 0,01$                   |
| Ca <sub>фон</sub> , ммоль/л   | $0,707 \pm 0,025$                | $0,704 \pm 0,019$                      | -0,3  | $> 0,05$                   |
| Ca <sub>15</sub> , ммоль/л    | $0,833 \pm 0,036$                | $0,727 \pm 0,070$                      | -12,7 | $< 0,01$                   |
| Ca/P <sub>фон</sub> , ммоль/л | $0,213 \pm 0,010$                | $0,212 \pm 0,010$                      | -0,4  | $> 0,05$                   |
| Ca/P <sub>15</sub> , ммоль/л  | $0,259 \pm 0,015$                | $0,196 \pm 0,005$                      | 24,3  | $< 0,01$                   |

В контрольном тестировании у футболистов наблюдалось снижение концентрации фосфора в моче к 15-й минуте восстановления на 3% ( $p < 0,05$ ), против фонового уровня. Содержание кальция в моче к 15-й минуте напротив существенно возросло на 17,8% ( $p < 0,05$ ). Соответственно возрос и показатель соотношения Ca/P на 15-й минуте восстановления после мышечной работы на 21,6% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с условиями покоя.

Такая динамика свидетельствует о весьма выраженном нарушении минерального гомеостаза организма.

В процессе экспериментального тестирования, когда испытуемые после первой и после второй мышечных нагрузок в тесте PWC<sub>170</sub> принимали по 100 г молока, динамика изучаемых показателей существенно изменилась.

Концентрация фосфора в моче к 15-й минуте восстановления возросла на 10,9% ( $p < 0,05$ ) против уровня покоя и на 14,7% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с аналогичным периодом в контрольном тестировании.

Содержание кальция также возросло по сравнению с уровнем покоя на 3,3% ( $p < 0,05$ ), но гораздо в меньшей степени, чем в контрольном исследовании и недостоверно. По сравнению с таким же периодом в контроле наблюдалось существенное снижение концентрации кальция на 12,7% ( $p < 0,01$ ).

Почти аналогичная динамика наблюдалась и у показателя соотношения кальция и фосфора в моче. В экспериментальном исследовании отмечалось снижение этого показателя к 15-й минуте относительно уровня покоя на 7,6% ( $p < 0,05$ ), а по сравнению с этим же периодом в контроле наблюдалось снижение на 24,3% ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, прием молока в остром периоде восстановления способствовал задержанию кальция в организме вследствие избытка фосфатов в молоке, которые при метаболическом ацидозе выводятся из организма и, как следствие, приводят к меньшей потере кальция. Это обусловило стабилизацию и даже некоторое снижение показателя соотношения кальция и фосфора. Данная динамика минерального состава мочи свидетельствует о менее выраженном нарушении минерального гомеостаза, что, вероятно, и послужило причиной более высокого уровня физической работоспособности и более быстрому протеканию процессов восстановления в экспериментальном тестировании у футболистов.

Данные результаты позволяют полагать, что **прием молока может быть использован как средство срочного восстановления**

**и поддержания высокого уровня физической работоспособности у футболистов.**

На следующем этапе исследования, с целью выяснения влияния дыхания через ДМП на восстановительные процессы у футболистов был также проведен **модельный эксперимент**. Испытуемые (10 человек) в один из дней выполняли две стандартные мышечные нагрузки в рамках теста  $PWC_{170}$ . По величине показателя  $PWC_{170}$  расчетным путем получали показатель аэробной производительности организма – МПК.

До работы, на 1-й и 15-й минутах восстановления у них измерялась ЧСС и определялась концентрация молочной кислоты в крови.

После 7-дневного отдыха эти же испытуемые повторно тестировались по аналогичной программе. В отличие от контрольного в модельном тестировании после первой и после второй нагрузок теста все испытуемые дышали в течение 2-х минут через ДМП. Условия дыхания через ДМП создавались посредством специального устройства, состоящего из дыхательной маски, воздухопровода и пластиковой емкости, объемом 1000 мл, имеющей на конце отверстие диаметром 30 мм.

В табл. 56 представлены средние величины изучаемых показателей у футболистов при первом (свободное дыхание) и втором (дыхание через ДМП) тестировании.

Анализ полученных результатов показал, что после мышечной работы в тесте  $PWC_{170}$  при дыхании через ДМП на 1-й и 15-й минутах восстановления наблюдался более низкий уровень ЧСС: соответственно  $108,0 \pm 3,8$  и  $75,1 \pm 1,9$  уд./мин против фонового уровня –  $114,6 \pm 3,8$  и  $83,3 \pm 2,5$  уд./мин ( $p < 0,01$ ).

Уровень концентрации молочной кислоты на 1-й и 15-й минутах восстановления при дыхании через ДМП также оказался ниже соответствующих периодов в контрольном тестировании: соответственно  $36,2 \pm 2,1$  ( $p < 0,01$ ) и  $21,8 \pm 1,3$  мг% ( $p < 0,05$ ) против  $46,8 \pm 3,8$  и  $35,6 \pm 3,3$  мг%.

Следует особо отметить, что скорость ликвидации закисления крови после экспозиции гипоксически-гиперкапнической газовой смеси также оказалась существенно выше как к 1-й, так и к 15-й минутам восстановления: соответственно на 21,1% ( $p < 0,05$ ) и на 49,5% ( $p < 0,01$ ).

Все это свидетельствует о существенной активизации процессов восстановления под воздействием дыхания через ДМП, которые протекают быстрее и эффективнее.

**Динамика показателей физической работоспособности  
и восстановительных процессов у футболистов под воздействием  
дыхания гипоксически-гиперкапнической газовой смесью ( $X \pm m$ )**

| Показатель                          | Контрольное<br>исследование<br>(n = 10) | Эксперимен-<br>тальное<br>исследование<br>(n = 10) | %     | Достовер-<br>ность<br>различий<br>(p) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| PWC <sub>170</sub> , кгм/мин        | 1272 ± 14                               | 1374 ± 24                                          | 8,0   | < 0,01                                |
| PWC <sub>170</sub> /вес, кгм/мин/кг | 18,9 ± 0,7                              | 20,7 ± 1,0                                         | 9,5   | < 0,01                                |
| МПК, л/мин                          | 3,40 ± 0,03                             | 3,58 ± 0,04                                        | 5,3   | < 0,01                                |
| МПК/вес, мл/мин/кг                  | 50,5 ± 2,0                              | 54,0 ± 2,5                                         | 6,9   | < 0,01                                |
| ЧСС <sub>фон</sub> , уд./мин        | 71,8 ± 1,7                              | 72,5 ± 1,9                                         | 0,9   | > 0,05                                |
| ЧСС <sub>1</sub> , уд./мин          | 114,6 ± 3,8                             | 108,0 ± 3,8                                        | -5,8  | > 0,05                                |
| % восст. ЧСС <sub>1</sub> , %       | 63,0 ± 1,6                              | 67,8 ± 2,9                                         | 7,6   | < 0,01                                |
| ЧСС <sub>15</sub> , уд./мин         | 83,3 ± 2,5                              | 75,1 ± 1,9                                         | -9,8  | < 0,01                                |
| % восст. ЧСС <sub>15</sub> , %      | 86,5 ± 1,9                              | 96,8 ± 1,9                                         | 11,9  | < 0,01                                |
| HL <sub>фон</sub> , мг%             | 23,8 ± 2,3                              | 22,6 ± 0,9                                         | -5,0  | > 0,05                                |
| HL <sub>1</sub> , мг%               | 46,8 ± 3,8                              | 36,2 ± 2,1                                         | -22,6 | < 0,01                                |
| % восст. HL <sub>1</sub> , %        | 52,7 ± 5,3                              | 63,8 ± 3,7                                         | 21,1  | < 0,05                                |
| HL <sub>15</sub> , мг%              | 35,6 ± 3,3                              | 21,8 ± 1,3                                         | -38,8 | < 0,05                                |
| % восст. HL <sub>15</sub> , %       | 70,5 ± 7,8                              | 105,4 ± 4,9                                        | 49,5  | < 0,01                                |

Самое примечательное, что в результате этого достоверно возросла мощность физической работоспособности в среднем с  $1272 \pm 14$  до  $1374 \pm 24$  кгм/мин (8,0%;  $p < 0,01$ ) в абсолютных единицах и с  $18,9 \pm 0,7$  до  $20,7 \pm 1,0$  кгм/мин/кг (на 9,5%;  $p < 0,01$ ) в относительных.

Таким образом, **дыхание через ДМП**, используемое в остром периоде восстановления, **является действенным средством оптимизации и ускорения восстановительных процессов.**

Результаты модельного эксперимента, проведенного с участием футболистов, позволяют полагать, что прием в остром периоде восстановления естественного коллоидного раствора (молока) может выступать в качестве средства, обеспечивающего поддержание высокого уровня физической работоспособности в процессе выполнения мышечных нагрузок.

Основной эффект данного методического приема заключается в стабилизации минерального гомеостаза организма за счет задержания кальция в организме вследствие избытка фосфатов в молоке. Как следствие определенной нормализации внутренней среды организма, наблюдается реальный прирост физической работоспособности, определяемый в 11,1% ( $p < 0,05$ ), при существенном ускорении восстановления функционального состояния, а также увеличение скорости восстановления ЧСС в пределах 15,1–24,2% ( $p < 0,01$ ) и скорости ликвидации закисления крови на 12,9–25,1% ( $p < 0,01$ ).

Использование дозированной экспозиции дыхания умеренной гипоксически-гиперкапнической газовой смесью, обеспечиваемой введением в контур дыхания ДМП, после мышечных нагрузок в значительной степени ускоряет восстановление ЧСС (на 7,6–11,9%;  $p < 0,01$ ) в течение 15-минутного периода реституции, увеличивает интенсивность ликвидации повышенной концентрации молочной кислоты в крови (на 21,1–49,5%;  $p < 0,05$ – $0,01$ ). Как следствие этих эффектов, футболисты способны поддерживать более высокий уровень физической работоспособности на 8% ( $p < 0,01$ ).

Полученные результаты позволяют сделать вполне определенное заключение о высокой эффективности и целесообразности использования дозированного приема естественного коллоидного раствора (молока) и дыхания через ДМП в качестве средств срочного восстановления и поддержания физической работоспособности у футболистов. Результаты проведенных исследований послужили основой для разработки методики и программы практического использования данных средств срочного восстановления в игровой и тренировочной деятельности футболистов.

#### *6.4. Срочные средства восстановления в соревновательной и тренировочной деятельности футболистов*

Существенная интенсификация тренировочных и соревновательных нагрузок требует систематического и правильного решения вопросов восстановления как в ходе каждого отдельного тренировочного занятия и соревнования, так и в интервалах между ними в соответствии с особенностями индивидуальной тренировки (В.И. Дубровский, 1991). Высокие объемы и интенсивность тренировочной работы создают определенные трудности в нахождении оптимального режима работы и отдыха, в обеспечении адекватных

условий для полноценного выполнения работы различной направленности и эффективного протекания восстановительных и специальных адаптационных реакций в организме после нее (В.Н. Платонов, 1986).

В.Н. Платонов (1986) отмечает, что в настоящее время твердо осознана необходимость представления тренировочных воздействий и восстановительных средств в виде двух сторон единого сложного процесса. Именно объединение средств восстановления и тренировочных воздействий в определенную систему и является одним из главных вопросов управления работоспособностью и восстановительными процессами в программах тренировочных занятий и микроциклов.

Вследствие изложенного в последнее время средства восстановления рассматривают как составную часть тренировочного процесса (В.Н. Платонов, 1986). Рациональное сочетание всех форм восстановления на разных этапах учебно-тренировочного процесса является залогом эффективности тренировки и позволяет избежать неблагоприятных последствий от тренировочных нагрузок (В.И. Дубровский, 1991).

Вместе с тем до настоящего времени этому важнейшему аспекту тренировочного процесса футболистов не уделяется должного внимания.

Это утверждение получило вполне убедительное подтверждение в ходе проведенного анкетного опроса тренеров 39 команд, участвующих в чемпионате России в высшей, первой, второй и третьей лигах. Кроме того, опрашивались тренеры некоторых ДЮСШ по футболу.

Выяснялось: какие средства ускорения восстановления применяются в тренировочной и соревновательной деятельности футболистами этих команд как в подготовительном, так и в соревновательном периодах.

Анкетирование показало, что наибольший арсенал средств ускорения восстановления используется в тренировочной и соревновательной практике команд высшей лиги (6 футбольных команд). Тренеры команд высшей лиги планируют и используют в подготовительном периоде такие мероприятия, как суховоздушная баня (сауна), массаж, гидромассаж, плавание.

В период соревнований средства восстановления ограничиваются сауной и массажем в основном после календарных игр.

В восьми командах первого дивизиона в подготовительном периоде используются те же восстановительные мероприятия, что



и в высшей лиге. Однако следует отметить, что плавание футболистами команд первой лиги используется гораздо реже.

В соревновательном периоде используются только два средства – сауна и массаж.

Футболисты 19 команд второй лиги как в подготовительном, так и в соревновательном периодах в основном применяют только сауну и массаж.

Еще в большей мере сужается арсенал восстановительных средств, применяемых футболистами команд третьего дивизиона. В качестве основного средства ускорения восстановления здесь выступает только сауна и в единичных случаях – массаж.

В ДЮСШ восстановительные мероприятия практически не проводятся. Исключение составляют только две организации – училище олимпийского резерва (УОР, г. Волгоград) и спортивная школа «Олимпия» (г. Волгоград), юные спортсмены которых регулярно, один раз в неделю, посещают сауну. Кроме того, в спортивной школе «Олимпия» в подготовительном периоде обязательно, а в соревновательном по обстоятельствам практикуют восстановительное плавание.

Таким образом, анализ результатов анкетного опроса показал, что в футбольных командах высшей лиги мероприятия, направленные на ускорение восстановительных процессов, используются в небольшом объеме средств. В основном практикуются сеансы сухо-воздушной бани (сауны) и массажа, плавание.

В командах второго и третьего дивизиона круг восстановительных средств еще в большей мере сужается, ограничиваясь сауной и массажем. В ДЮСШ по футболу восстановительные мероприятия совсем не практикуются, за исключением единичных школ. Кстати, воспитанники этих школ (УОР и «Олимпия») отличаются высокими спортивными результатами.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что тот небольшой набор восстановительных средств, что используется в тренировочной и соревновательной деятельности, в основном направлен на ускорение отставленного восстановления. Каких-либо восстановительных мероприятий, направленных на оптимизацию реакций организма в срочном (остром) периоде восстановления, не применяется.

При разработке методики использования средств срочного восстановления в тренировочном процессе футболистов учитывался план тренировочной работы, реализуемый в командах, принимавших участие в эксперименте.

Основная задача состояла в том, чтобы найти место для предлагаемых средств восстановления в структуре тренировочных нагрузок, и в то же время организационно-методические моменты должны согласовываться с установленными эффектами, обнаруженными в предварительных модельных экспериментах.

При определении периодичности использования приема молока во время модельной соревновательной игры исходили из того, что необходимо не допустить снижения работоспособности как можно более продолжительное время, а также периодичность остановок игры, продолжительность перерыва и т.п. Вследствие этого было обусловлено, что игроки экспериментальной группы с целью профилактики нарушения водно-солевого баланса и оптимизации протекания восстановительных процессов каждые 15 мин в течение игры, в перерыве и сразу после нее должны принимать по 100 г молока.

При определении периодичности использования средств срочного восстановления (прием молока и дыхание через ДМП) в тренировочном занятии исходили из того, что продолжительность тренировочных упражнений в среднем составляет 10–15 мин (соответственно имелось в виду и то, что в соревновательной деятельности игровые паузы также наблюдаются приблизительно через 10–15 мин).

Исходя из того, и прием молока, и экспозиция дыхания через ДМП производились приблизительно с периодичностью 10–15 мин, в зависимости от продолжительности упражнения. В двусторонних и товарищеских играх применение средств срочного восстановления осуществлялось в среднем через 15–20 мин, в игровых паузах и в перерыве.

Определение места использования средств срочного восстановления в структуре тренировочных нагрузок производилось исходя из интенсивности выполняемых упражнений и, следовательно, ставилось в зависимость от величины функциональных сдвигов у спортсменов.

Практически средства срочного восстановления использовались в основной части занятия после выполнения нагрузок аэробной, анаэробной и анаэробно-аэробной направленности, вызывающие сдвиг ЧСС от 150 уд./мин и более.

Прием молока в качестве средства срочного восстановления использовалось на общеподготовительном этапе подготовительного периода.

Дыхание через ДМП применялось на специально-подготовительном этапе подготовительного периода в условиях учебно-тренировочного сбора.

Примерные схемы применения приема естественного коллоидного раствора (молока) в типовом недельном микроцикле тренировки представлены в табл. 57 (прием молока) и табл. 58 (дыхание через ДМП).

Таблица 57

**Примерная схема использования приема молока в качестве средства срочного восстановления в недельном тренировочном микроцикле футболистов на общеподготовительном этапе подготовительного периода тренировки**

| Дни микроцикла | Занятия и продолжительность, мин | Характер нагрузки                                           |          |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|
|                |                                  | Направленность                                              | Величина |
| 1-й            | 1 = 90                           | Комплексное развитие двигательных качеств                   | Средняя  |
|                | 2 = 90                           | <b>Развитие силы и скоростно-силовых возможностей</b>       | – “ –    |
| 2-й            | 1 = 90                           | Развитие скоростно-силовых качеств                          | Средняя  |
|                | 2 = 120                          | Развитие силовой выносливости                               | Большая  |
| 3-й            | 1 = 120                          | Развитие силовой выносливости                               | Большая  |
|                | 2 = 90                           | Развитие специальной выносливости (аэробно-анаэробная зона) | Средняя  |
| 4-й            | 1 = 90                           | Комплексное совершенствование двигательных качеств          | Средняя  |
|                | 2 = 90                           | <b>Развитие скоростно-силовых качеств</b>                   | – “ –    |
| 5-й            | 1 = 90                           | Развитие специальной выносливости (аэробно-анаэробная зона) | Средняя  |
|                | 2 = 90 = 120                     | Развитие общей выносливости (аэробно-анаэробная зона)       | Большая  |
| 6-й            | 1 = 120                          | Развитие общей выносливости                                 | Большая  |
|                | 2 = 90 = 120                     | Развитие общей выносливости (аэробно-анаэробная зона)       | Средняя  |
| 7-й            | –                                | Восстановительные мероприятия. Отдых                        | –        |

*Примечание.* См. здесь и табл. 58: жирным шрифтом выделены нагрузки, после которых использовались средства срочного восстановления.

**Примерная схема использования дыхания через ДМП в качестве средства срочного восстановления в недельном тренировочном микроцикле футболистов на специально-подготовительном этапе подготовительного периода тренировки**

| Дни микро-цикла | Занятия и продолжительность, мин | Характер нагрузки                                     |          |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------|
|                 |                                  | Направленность                                        | Величина |
| 1-й             | 1 = 90                           | Комплексное совершенствование двигательных качеств    | Средняя  |
|                 | 2 = 90                           | <b>Развитие специальных скоростно-силовых качеств</b> | — “ —    |
| 2-й             | 1 = 90                           | Развитие специальных скоростно-силовых качеств        | Средняя  |
|                 | 2 = 90                           | — “ —                                                 | — “ —    |
| 3-й             | 1 = 120                          | Развитие специальной скоростной выносливости          | Большая  |
|                 | 2 = 90                           | — “ —                                                 | Средняя  |
| 4-й             | 1 = 120                          | Индивидуальное совершенствование двигательных качеств | Большая  |
|                 | 2 = 90                           | Развитие специальной выносливости                     | Средняя  |
| 5-й             | 1 = 90                           | Комплексное совершенствование двигательных качеств    | Средняя  |
|                 | 2 = 90                           | <b>Развитие специальной выносливости</b>              | — “ —    |
| 6-й             | 1 = 120                          | Товарищеская игра                                     | Малая    |
|                 | 2 = 60 = 90                      | Развитие общей выносливости (аэробная зона)           | Большая  |
| 7-й             | —                                | Восстановительные мероприятия<br>Отдых                | —        |

На современном этапе развития спорта тренировочный процесс характеризуется возрастанием физических и нервных нагрузок. Достижение высокой эффективности тренировочного процесса является актуальнейшей проблемой, обуславливающей поиск новых средств совершенствования адаптационных механизмов, идущий по многим направлениям. Наряду с разработкой методов, усиливаю-

щих воздействия мышечных нагрузок, повышающих интенсивность тренировочного процесса, встает насущная необходимость разработки и использования адекватной системы эффективного восстановления организма после тренировочных и соревновательных нагрузок. Оптимально подобранные средства, соответственно этапу и периоду, а также задачам тренировочного процесса, направленно-воздействующие на функциональное состояние спортсмена, создают условия для восстановления работоспособности и являются основой профилактики перенапряжений организма (Т.Н. Макарова, 1982).

В проблеме повышения эффективности восстановления можно выделить два аспекта – ускорение восстановительных процессов в остром периоде (срочное восстановление) и оптимизацию отставленного восстановления (В.М. Волков, 1977; А.С. Можухин, Д.Н. Давиденко, В.Б. Лемус, 1984). Для тренировочного процесса и соревновательной деятельности в футболе важны оба эти аспекта (Н.Д. Граевская, 1977; В.М. Волков, 1977; Э.Х. Аснаке, 1993).

В то же время, собственно, соревновательная деятельность в футболе отличается большой напряженностью, интенсивностью и продолжительностью и довольно частым проведением матчей. Это предопределяет особую актуальность сохранения высокого уровня работоспособности на протяжении всего соревновательного периода, отдельного матча, требует применения средств ускорения срочного восстановления именно в остром периоде.

Важнейшей стороной восстановления является нормализация водно-солевого баланса организма. В этом плане весьма перспективными направлениями оптимизации восстановительных процессов в остром периоде могут явиться методы срочного снабжения организма водой, солями и минералами. С этой целью возможно принятие природных коллоидно-дисперсных растворов (молоко, молочно-кислые, ацидофильные продукты). Молоко и молочные продукты содержат в легко усвояемой форме большое количество кальция и фосфора, находящихся в сбалансированной пропорции. Кроме того, эти продукты содержат весь спектр незаменимых аминокислот.

В связи с этим весьма важно выяснить степень влияния срочного снабжения организма футболистов природным коллоидно-дисперсным раствором (молоком) на процессы восстановления после мышечных нагрузок. Выяснение этого вопроса послужит основой для разработки методики регламентации использования данного средства в тренировочной и соревновательной деятель-

ности. Особенно важно решить данные вопросы применительно к специфической соревновательной деятельности именно футболистов. Большая продолжительность игры в условиях большой суммарной интенсивности мышечной работы неизбежно приводит к значительным потерям жидкости футболистами и, как следствие, существенному нарушению водно-солевого баланса организма. Это неизбежно вызывает снижение эффективности соревновательной деятельности и обуславливает необходимость нормализации гомеостаза с целью воспрепятствовать снижению работоспособности и поддержанию ее на высоком уровне.

В качестве модели специфической деятельности футболистов была использована двухсторонняя игра на уменьшенном поле (2 тайма по 30 мин). Исследовались две команды футболистов: контрольная и экспериментальная (по 11 человек). Игроки экспериментальной группы с целью профилактики нарушения водно-солевого баланса и оптимизации протекания восстановительных процессов каждые 15 мин в течение игры, в перерыве и сразу после нее принимали по 100 г молока.

У всех испытуемых до игры и после нее (на 1-й и 15-й минутах восстановления) производился забор проб капиллярной крови и мочи с последующим биохимическим анализом. Определялась концентрация молочной кислоты в крови, мочевины, кальция и фосфора в моче, рН мочи. Рассчитывался коэффициент соотношения кальция и фосфора в моче. Кроме того, в те же временные периоды у футболистов измеряли ЧСС. Расчетным путем получали величины коэффициента экономичности кровообращения (КЭК).

Результаты проведенного эксперимента представлены в табл. 59.

Анализ полученных результатов показал, что прием молока в процессе мышечной работы в экспериментальной группе способствовал стабилизации минерального гомеостаза организма футболистов. Так, концентрация молочной кислоты в крови к концу рабочего периода у игроков опытной группы превышала исходный уровень всего на 2,9%, тогда как в контрольной – на 15,0%. Это к тому же указывает на более экономичное энергообеспечение работы, осуществляемое преимущественно за счет аэробных процессов, у футболистов экспериментальной группы. Различия наблюдались и в концентрации фосфора и кальция в моче на 15-й минуте восстановления. В контрольной группе уровень кальция превышал исходный уровень на 107,1%, тогда как уровень фосфора повысился всего на 3,5%. В экспериментальной группе наблюдалось меньшее повышение концентрации кальция (на 35,5% от исходного уровня) при более существенном повышении уровня фосфора (на 21,8%

от уровня покоя), что, вероятно, связано с избытком фосфатов в молоке, которые при метаболическом ацидозе выводятся из организма и, как следствие, приводят к меньшей потере кальция. Соотношение концентрации кальция и фосфора (Ca/P) в моче игроков контрольной группы увеличилось на 15-й минуте восстановления на 69,7% относительно исходного уровня, тогда как этот показатель у футболистов экспериментальной группы превысил исходный уровень всего на 29,5%, что может характеризоваться как менее выраженное нарушение гомеостаза кальция и фосфора.

Таблица 59

**Динамика функциональных показателей, отражающих процессы восстановления в различных условиях реституции после модельной игры в экспериментальной (n = 11) и контрольной (n = 11) группах футболистов ( $X \pm m$ )**

| Показатель                                     | Покой (фон) | 1-я минута<br>восстановления | %    | 15-я минута<br>восстановления | %     |
|------------------------------------------------|-------------|------------------------------|------|-------------------------------|-------|
| <b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ГРУППА (прием молока)</b> |             |                              |      |                               |       |
| ЧСС, уд./мин                                   | 82,4 ± 5,0  | 102,0 ± 6,1                  | 23,8 | 95,0 ± 5,3                    | 15,3  |
| КЭК, у.е.                                      | 3936 ± 310  | 4320 ± 330                   | 9,7  | 3929 ± 375                    | -0,2  |
| HL, мг%                                        | 44,6 ± 3,3  | 45,9 ± 7,4                   | 2,9  | 35,7 ± 2,9                    | -19,9 |
| Fп, ммоль/л                                    | 1,88 ± 0,21 | –                            | –    | 2,29 ± 0,13                   | 21,8  |
| Ca, ммоль/л                                    | 0,93 ± 0,16 | –                            | –    | 1,26 ± 0,13                   | 35,5  |
| Ca/P                                           | 0,44 ± 0,07 | –                            | –    | 0,57 ± 0,06                   | 29,6  |
| <b>КОНТРОЛЬНАЯ ГРУППА</b>                      |             |                              |      |                               |       |
| ЧСС, уд./мин                                   | 72,5 ± 3,2  | 94,9 ± 3,7                   | 30,9 | 80,9 ± 2,6                    | 11,6  |
| КЭК, у.е.                                      | 3658 ± 268  | 4405 ± 287                   | 20,4 | 3463 ± 242                    | -5,3  |
| HL, мг%                                        | 41,3 ± 2,3  | 47,5 ± 3,9                   | 15,0 | 32,9 ± 5,3                    | -20,3 |
| Fп, ммоль/л                                    | 2,01 ± 0,16 | –                            | –    | 2,08 ± 0,13                   | 3,5   |
| Ca, ммоль/л                                    | 0,56 ± 0,11 | –                            | –    | 1,16 ± 0,11                   | 107,1 |
| Ca/P                                           | 0,33 ± 0,09 | –                            | –    | 0,56 ± 0,04                   | 69,7  |

Вероятно, нормализация гомеостаза организма послужила фактором, способствовавшим более быстрому протеканию процессов восстановления. На это указывает динамика восстановления показателей сердечно-сосудистой системы в обеих группах. Так, в экспериментальной группе к 1-й минуте восстановления ЧСС превышала исходный уровень на 23,8%. КЭК превышал исходный уровень всего на 9,7%.

В контрольной группе ЧСС превышала уровень покоя на 30,9%. КЭЖ в контрольной группе превысил исходный уровень на 20,4%, что свидетельствует о более значительном утомлении.

Таким образом, дозированное принятие молока в процессе работы послужило фактором стабилизации гомеостаза организма (наблюдаются меньшая потеря кальция и меньшее изменение соотношения Ca/P) и более быстрого протекания восстановительных процессов в остром периоде восстановления.

Полученные результаты позволяют заключить, что *принятие природного коллоидного раствора (молока) во время соревновательной деятельности футболистов может быть эффективным фактором поддержания высокой физической работоспособности и возможно, как следствие, – эффективности игровой деятельности.*

Данное средство может применяться, во-первых, перед началом и в перерыве между таймами, во-вторых, во время любых остановок игры, которые наблюдаются во время футбольных матчей. Особенно актуален такой питьевой режим в условиях жаркого климата и высокой температуры воздуха. В литературе на этот счет также имеются аналогичные рекомендации (В.Н. Шамардин, 1998).

Результаты, полученные в модельных экспериментах, позволили предположить высокую эффективность систематического использования исследуемых средств срочного восстановления в тренировочном процессе футболистов.

Вместе с тем, возможно, что полученный эффект от использования средств срочного восстановления в остром периоде после одномоментной мышечной нагрузки может не проявиться при их систематическом применении.

Особенно неопределенно и неоднозначно представляется систематическое использование приема природного коллоидного раствора (молока). Механизм воздействия этого средства в основном сводится к нормализации водно-солевого и минерального гомеостаза организма, что и позволяет в условиях соревнования поддерживать высокий уровень работоспособности. Прием молока выступает в качестве «пассивного» средства, не вызывающего компенсаторного усиления функциональных систем, что наблюдается при использовании, например, газовых смесей. В то же время необходимыми условиями совершенствования механизмов адаптации в процессе тренировки являются как раз систематические сдвиги параметров гомеостаза, которые и стимулируют структурные и функциональные изменения, лежащие в основе адаптации. Именно глубина утомления в результате выполнения отдельных упражнений и их комплексов, программ тренировочных занятий является одним из основных факторов, определяющих интенсивность и эффектив-



ность приспособительных изменений (В.Н. Платонов, 2005). Прием молока в остром периоде восстановления купирует эти сдвиги, что позволяет предположить малоэффективность систематического применения этого средства в тренировке.

Более уверенно можно прогнозировать результат систематического использования дыхания через ДМП в тренировке футболистов как средство срочного восстановления. Дыхание умеренной гипоксически-гиперкапнической газовой смесью вызывает выраженный положительный восстанавливающий эффект после мышечной работы у спортсменов (Н.А. Агаджанян, 2001). Это со всей очевидностью подтвердили и результаты наших исследований в модельном эксперименте.

Данное средство восстановления является «активным», так как, обеспечивая более быстрое восстановление физической работоспособности (функционального состояния прежде всего мышечного аппарата), дыхание через ДМП стимулирует и нагружает целый ряд функциональных систем организма, ее обеспечивающих, что является фактором, способствующим росту функциональной подготовленности и закреплению перестроек, обуславливающих долговременную адаптацию.

Данные обстоятельства позволяют считать дыхание через ДМП средством восстановления нагрузочного типа, способствующим перераспределению компенсаторных реакций и обеспечивающим повышение долговременной адаптации.

Конечно, эти предположения требуют экспериментальных подтверждений, которые могут быть получены в ходе педагогического эксперимента.

Основной задачей данного раздела работы как раз и явилось экспериментальное выяснение эффекта от систематического использования в тренировочном процессе футболистов изучаемых нами средств срочного восстановления.

С целью выяснения направленности и эффективности систематического использования в тренировочном процессе футболистов приема естественного коллоидного раствора как средства оптимизации восстановительных процессов был проведен педагогический эксперимент.

Из числа футболистов команды «Олимпия» (г. Волгоград) были сформированы экспериментальная (10 человек) и контрольная (8 человек) группы. В отличие от контрольной игроки экспериментальной группы в течение 4-х недель во время тренировок после интенсивных нагрузок принимали по 100 г молока с интервалом 15–25 мин (в зависимости от продолжительности упражнения).

В начале и конце педагогического эксперимента все футболисты прошли комплексное тестирование. Определялись показатели физической работоспособности ( $PWC_{170}$ ), по величине которой рассчитывали аэробную производительность (МПК).

Кроме того, уровень физической подготовленности оценивался по результатам тестирования скоростных качеств (15 м с места, 15 м с хода, бег 30 м), скоростно-силовых возможностей (5-й прыжок), скоростной выносливости (челночный бег  $7 \times 50$  м) и общей (аэробной) выносливости (12-минутный гладкий бег).

Для оценки интенсивности протекания восстановительных процессов после мышечной нагрузки в лабораторном тесте  $PWC_{170}$  и состояния минерального гомеостаза организма в покое, на 1-й и 15-й минутах восстановления определяли: ЧСС; концентрацию в капиллярной крови молочной кислоты (HL). Концентрация в моче фосфора (P) и кальция (Ca) и их соотношения (Ca/P) определялась в покое и на 15-й минуте восстановительного периода. Кроме того, рассчитывались процентные показатели скорости восстановления ЧСС, HL, P, Ca и Ca/P к 1-й и 15-й минутам восстановления относительно уровня покоя.

Результаты тестирования физической работоспособности и уровня физических качеств у футболистов обеих групп до и после педагогического эксперимента представлены в табл. 60.

Из приведенных данных можно видеть, что за период педагогического эксперимента практически все показатели, отражающие уровень физической работоспособности и специальной подготовленности футболистов обеих групп, достоверно увеличились. Прирост физической работоспособности оказался несколько большим (5,4–8,2%;  $p < 0,01$ ), чем прирост показателей специальной подготовленности. Это вполне объяснимо тем обстоятельством, что тренировочная работа на этом этапе подготовки (общеподготовительном) была в основном направлена именно на повышение общей физической и функциональной подготовленности.

Следует отметить, что достоверный прирост показателей физической подготовленности наблюдался как в экспериментальной, так и в контрольной группах практически в равной мере. Существенных различий в величине прироста показателей физической кондиции в этих группах не наблюдалось.

Отсутствие различий между экспериментальной и контрольной группами обнаружилось и при анализе динамики функциональных показателей, отражающих интенсивность протекания восстановительных процессов (табл. 61).

Динамика физической подготовленности футболистов в результате экспериментальной тренировки с систематическим приемом молока в тренировочном процессе ( $\bar{X} \pm m$ )

| Показатель                          | Экспериментальная группа (n = 10) |                      |      | Контрольная группа (n = 8) |                      |      |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|----------------------------|----------------------|------|
|                                     | в начале эксперимента             | в конце эксперимента | %    | в начале эксперимента      | в конце эксперимента | %    |
| PWC <sub>170</sub> , кгм/мин        | 1742 ± 68                         | 1884 ± 83**          | 8,2  | 1605 ± 32                  | 1710 ± 27**          | 6,5  |
| PWC <sub>170</sub> /вес, кгм/мин/кг | 25,1 ± 0,6                        | 26,8 ± 0,9**         | 6,8  | 24,2 ± 0,4                 | 25,5 ± 0,4**         | 5,4  |
| МПК, л/мин                          | 4,20 ± 0,12                       | 4,44 ± 0,14**        | 5,7  | 3,97 ± 0,05                | 4,15 ± 0,05**        | 4,5  |
| МПК/вес, мл/мин/кг                  | 60,7 ± 1,0                        | 63,4 ± 1,5*          | 4,4  | 59,9 ± 0,8                 | 61,8 ± 0,9**         | 3,2  |
| 15 м с места, с                     | 2,34 ± 0,03                       | 2,29 ± 0,03          | -2,0 | 2,36 ± 0,05                | 2,33 ± 0,04          | -1,2 |
| 15 м с хода, с                      | 1,81 ± 0,03                       | 1,79 ± 0,03          | -1,1 | 1,90 ± 0,02                | 1,84 ± 0,03**        | -2,7 |
| 30 м бег, с                         | 4,17 ± 0,05                       | 4,07 ± 0,05**        | -2,4 | 4,34 ± 0,07                | 4,16 ± 0,06**        | -4,2 |
| Челночный бег (7 × 50 м), с         | 64,8 ± 0,8                        | 62,9 ± 0,9**         | -2,9 | 63,6 ± 1,0                 | 62,0 ± 1,0**         | -2,5 |
| 5-й прыжок, м                       | 12,8 ± 0,2                        | 13,2 ± 0,3**         | 3,1  | 12,2 ± 0,3                 | 12,6 ± 0,3**         | 3,3  |
| 12-минутный бег, м                  | 3150 ± 22                         | 3389 ± 32**          | 7,6  | 3095 ± 23                  | 3231 ± 35**          | 4,4  |

Примечание. См. здесь и в табл. 62–64 достоверность различий: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

**Изменение средних величин функциональных показателей  
скорости восстановления у футболистов в результате  
экспериментальной тренировки ( $\bar{X} \pm m$ )**

| Показатель                     | Экспериментальная группа (n = 10) |                      |      |  | Контрольная группа (n = 8) |                      |      |  |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|--|----------------------------|----------------------|------|--|
|                                | в начале эксперимента             | в конце эксперимента | %    |  | в начале эксперимента      | в конце эксперимента | %    |  |
| ЧСС <sub>фонт</sub> , уд./мин  | 67,6 ± 1,8                        | 66,2 ± 2,3           | -2,1 |  | 66,6 ± 2,4                 | 66,1 ± 2,1           | -0,8 |  |
| ЧСС <sub>1</sub> , уд./мин     | 105,1 ± 5,6                       | 99,1 ± 3,7           | -5,7 |  | 106,9 ± 5,6                | 101,3 ± 4,4          | -5,2 |  |
| % восст. ЧСС <sub>1</sub> , %  | 65,8 ± 3,5                        | 67,9 ± 4,0           | 3,2  |  | 63,9 ± 4,6                 | 66,0 ± 3,0           | 3,3  |  |
| ЧСС <sub>15</sub> , уд./мин    | 73,7 ± 3,2                        | 68,4 ± 2,4           | -7,2 |  | 76,9 ± 1,7                 | 70,6 ± 2,7           | -8,2 |  |
| % восст. ЧСС <sub>15</sub> , % | 92,8 ± 3,3                        | 98,4 ± 6,4           | 6,0  |  | 87,0 ± 3,8                 | 93,8 ± 1,3           | 7,8  |  |
| HL <sub>фонт</sub> , мг%       | 27,9 ± 0,7                        | 28,9 ± 1,3           | 3,6  |  | 25,2 ± 0,8                 | 26,5 ± 0,7           | 5,2  |  |
| HL <sub>1</sub> , мг%          | 37,0 ± 1,6                        | 34,7 ± 1,6           | -6,2 |  | 37,9 ± 2,1                 | 35,4 ± 2,6           | -6,6 |  |
| % восст. HL <sub>1</sub> , %   | 76,4 ± 3,4                        | 83,7 ± 2,4           | 9,6  |  | 67,7 ± 3,9                 | 77,3 ± 5,0           | 14,2 |  |
| HL <sub>15</sub> , мг%         | 31,2 ± 1,0                        | 30,4 ± 2,0           | -2,6 |  | 31,0 ± 1,8                 | 30,1 ± 0,9           | -2,9 |  |
| % восст. HL <sub>15</sub> , %  | 90,1 ± 3,1                        | 96,8 ± 4,7           | 7,4  |  | 83,3 ± 5,4                 | 88,4 ± 2,6           | 6,1  |  |

Полученные данные показывают, что скорость восстановления ЧСС к 1-й и 15-й минутам восстановительного периода была практически одинаковой в обеих группах, хотя эти изменения не были достоверными. Аналогичная ситуация наблюдалась и в динамике показателей скорости ликвидации повышенной концентрации молочной кислоты в крови после мышечной работы.

Не произошло существенных изменений и в динамике показателей минерального гомеостаза организма (табл. 62).

Изменения концентрации фосфора (Р) и кальция (Са) в моче футболистов экспериментальной и контрольной групп были практически одинаковыми и недостоверными ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, *полученные результаты показывают, что систематическое использование приема естественного коллоидного раствора (молока) в качестве средства срочного восстановления в тренировочном процессе не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на динамику физической подготовленности футболистов.*

Отсутствие существенного дополнительного прироста физических кондиций возможно связано с тем, что данное средство приводит к сохранению гомеостаза, препятствует в определенной мере сдвигу во внутренней среде, что не способствует в должной мере формированию стимулов и изменений, лежащих в основе развития адаптации.

Для выяснения эффективности использования в тренировочном процессе дозированного дыхания через ДМП в качестве средства срочного восстановления был организован педагогический эксперимент с участием 20 футболистов. Были сформированы контрольная и экспериментальная группы (по 10 человек в каждой) из числа футболистов команды «Олимпия» (г. Волгоград).

Педагогический эксперимент проводился в подготовительном периоде в условиях учебно-тренировочного сбора. Обе группы тренировались по одинаковой программе. В отличие от контрольной группы, участники экспериментальной после мышечных нагрузок в остром периоде восстановления использовали дыхание через ДМП объемом 1000 мл, экспозиция которого составляла от 2 до 5 мин.

До и после эксперимента участники и контрольной, и экспериментальной групп обследовались в лаборатории и тестировались в условиях тренировки.

При лабораторном тестировании осуществлялось определение физической работоспособности в пробе PWC<sub>170</sub> (В.Л. Карпман, 1972, 1974, 1977). Расчетным путем получали величины максимальной аэробной производительности. Кроме того, определяли величину ЧСС в покое, на 1-й и 15-й минутах восстановитель-

**Изменение показателей минерального гомеостаза организма  
в восстановительном периоде у футболистов в результате  
экспериментальной тренировки ( $X \pm m$ )**

| Показатель             | Экспериментальная группа (n = 10) |                      |       | Контрольная группа (n = 8) |                      |       |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------|----------------------------|----------------------|-------|
|                        | в начале эксперимента             | в конце эксперимента | %     | в начале эксперимента      | в конце эксперимента | %     |
| $Fn_{фон}$ , ммоль/л   | $3,65 \pm 0,19$                   | $3,77 \pm 0,13$      | 3,3   | $3,84 \pm 0,17$            | $3,95 \pm 0,16$      | 2,9   |
| $Fn_{15}$ , ммоль/л    | $4,57 \pm 0,40$                   | $4,35 \pm 0,26$      | -4,8  | $4,00 \pm 0,18$            | $3,88 \pm 0,16$      | -3,0  |
| $Ca_{фон}$ , ммоль/л   | $0,54 \pm 0,02$                   | $0,49 \pm 0,01^*$    | -9,3  | $0,56 \pm 0,04$            | $0,51 \pm 0,02$      | -8,9  |
| $Ca_{15}$ , ммоль/л    | $0,57 \pm 0,03$                   | $0,51 \pm 0,02$      | -10,5 | $0,57 \pm 0,02$            | $0,50 \pm 0,02$      | -12,3 |
| $Ca/P_{фон}$ , ммоль/л | $0,149 \pm 0,008$                 | $0,131 \pm 0,004$    | -12,1 | $0,147 \pm 0,012$          | $0,129 \pm 0,007$    | -12,2 |
| $Ca/P_{15}$ , ммоль/л  | $0,131 \pm 0,011$                 | $0,121 \pm 0,007$    | -7,6  | $0,146 \pm 0,012$          | $0,131 \pm 0,004$    | -10,3 |

ного периода. Для оценки переносимости физической нагрузки и интенсивности протекания восстановительных процессов определяли концентрацию молочной кислоты в крови, в покое, на 1-й и 15-й минутах восстановления.

В условиях тренировки производилось стандартное тестирование основных двигательных качеств футболистов: скоростных возможностей (15 м с места, 15 м с хода, бег 30 м), скоростно-силовых возможностей (5-й прыжок), специальной, скоростной (челночный бег 7×50 м) и общей (аэробной) выносливости (12-минутный гладкий бег).

В табл. 63 представлены средние величины показателей физической подготовленности футболистов экспериментальной и контрольной групп, зарегистрированные до и после экспериментальной тренировки.

Сразу следует отметить, что экспериментальные условия тренировки привели к более выраженному эффекту от тренировочной работы у футболистов опытной группы. Все показатели, отражающие физическую работоспособность и специальную подготовленность в экспериментальной группе, увеличились достоверно ( $p < 0,01$ ), а по размеру превосходили прирост результатов тестов в контрольной группе почти вдвое (см. табл. 63).

В экспериментальной группе наибольший прирост наблюдается в показателях общей физической работоспособности и аэробной производительности организма как в абсолютных, так и в относительных единицах (соответственно 9,2 и 6,6%, и 12,7 и 9,7%).

Практически аналогичная ситуация наблюдается и в динамике функциональных показателей, отражающих уровень долговременной адаптации и скорость протекания восстановительных процессов (табл. 64).

В экспериментальной группе футболистов статистически достоверно снизилась ЧСС на 1-й минуте восстановления на 8,7% ( $p < 0,01$ ) и возросла скорость ее восстановления на 6,2% ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе этого не наблюдалось и даже, наоборот, скорость восстановления несколько замедлилась (на 4,8%;  $p < 0,05$ ).

Достоверно снизилась в экспериментальной группе и средняя величина ЧСС на 15-й минуте восстановления (на 10,2%;  $p < 0,05$ ) при возрастании скорости восстановления ЧСС (на 7,8%), хотя и не достоверно ( $p < 0,05$ ). Эти данные показывают вполне определенные процессы функциональной оптимизации. Наши данные вполне согласуются с результатами других авторов, показавших, что тренировка с ДМП активизирует и оптимизирует деятельность сердечно-сосудистой системы.

**Динамика физической подготовленности футболистов в результате  
экспериментальной тренировки с дыханием через ДМП  
в восстановительном периоде ( $\bar{X} \pm m$ )**

| Показатель                          | Экспериментальная группа (n = 10) |                      |      | Контрольная группа (n = 10) |                      |      |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------|-----------------------------|----------------------|------|
|                                     | в начале эксперимента             | в конце эксперимента | %    | в начале эксперимента       | в конце эксперимента | %    |
| РМС <sub>170</sub> , кгм/мин        | 1851 ± 79                         | 2022 ± 76**          | 9,2  | 1789 ± 46                   | 1861 ± 52            | 4,0  |
| РМС <sub>170</sub> /вес, кгм/мин/кг | 26,0 ± 0,7                        | 29,3 ± 0,7**         | 12,7 | 26,1 ± 0,6                  | 27,5 ± 0,9*          | 5,4  |
| МПК, л/мин                          | 4,39 ± 0,13                       | 4,68 ± 0,13**        | 6,6  | 4,28 ± 0,08                 | 4,41 ± 0,09          | 3,0  |
| МПК/вес, мл/мин/кг                  | 61,8 ± 1,1                        | 67,8 ± 1,1**         | 9,7  | 62,4 ± 1,1                  | 65,0 ± 1,7*          | 4,2  |
| 15 м с места, с                     | 2,33 ± 0,03                       | 2,26 ± 0,02**        | -2,7 | 2,31 ± 0,03                 | 2,28 ± 0,03          | -1,3 |
| 15 м с хода, с                      | 1,83 ± 0,03                       | 1,77 ± 0,02**        | -3,0 | 1,82 ± 0,03                 | 1,800 ± 0,02         | -1,2 |
| 30 м бег, с                         | 4,14 ± 0,05                       | 4,02 ± 0,04**        | -2,8 | 4,12 ± 0,06                 | 4,08 ± 0,05          | -1,1 |
| Челночный бег (7×50 м), с           | 62,6 ± 0,7                        | 60,5 ± 0,4**         | -3,4 | 63,1 ± 1,1                  | 61,5 ± 0,5           | -2,4 |
| 5-й прыжок, м                       | 12,9 ± 0,2                        | 13,3 ± 0,1**         | 2,6  | 12,9 ± 0,3                  | 13,1 ± ,03           | 1,8  |
| 12-минутный бег, м                  | 3030 ± 48                         | 3285 ± 43**          | 8,4  | 3115 ± 49                   | 3247 ± 33*           | 4,2  |



Динамика функциональных показателей интенсивности протекания восстановительных процессов после стандартной мышечной нагрузки у футболистов в результате систематического использования дыхания через ДМП в тренировочном процессе ( $X \pm m$ )

| Показатель                     | Экспериментальная группа (n = 10) |                      |       | Контрольная группа (n = 10) |                      |      |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------|-----------------------------|----------------------|------|
|                                | В начале эксперимента             | В конце эксперимента | %     | В начале эксперимента       | В конце эксперимента | %    |
| ЧСС <sub>фон</sub> , уд./мин   | 63,6 ± 1,8                        | 62,0 ± 1,6           | -2,5  | 67,1 ± 2,4                  | 64,1 ± 1,2           | -4,5 |
| ЧСС <sub>1</sub> , уд./мин     | 98,0 ± 3,9                        | 89,5 ± 3,1**         | -8,7  | 98,8 ± 4,5                  | 98,5 ± 4,1           | -0,3 |
| % восст. ЧСС <sub>1</sub> , %  | 65,8 ± 2,9                        | 69,9 ± 2,7*          | 6,2   | 69,3 ± 4,3                  | 66,0 ± 2,7           | -4,8 |
| ЧСС <sub>15</sub> , уд./мин    | 68,4 ± 2,9                        | 61,4 ± 1,3*          | -10,2 | 67,7 ± 2,3                  | 67,4 ± 1,3           | -0,4 |
| % восст. ЧСС <sub>15</sub> , % | 93,7 ± 2,5                        | 101,0 ± 1,3          | 7,8   | 100,4 ± 6,0                 | 95,2 ± 1,5           | -5,2 |
| HL <sub>фон</sub> , мг%        | 29,8 ± 1,6                        | 26,9 ± 0,7           | -9,7  | 28,1 ± 1,1                  | 27,9 ± 0,7           | -0,7 |
| HL <sub>1</sub> , мг%          | 36,8 ± 2,4                        | 34,9 ± 1,8*          | -5,2  | 36,9 ± 2,5                  | 36,5 ± 1,9           | -1,1 |
| % восст. HL <sub>1</sub> , %   | 81,5 ± 2,2                        | 78,1 ± 2,5           | -4,2  | 78,4 ± 4,5                  | 78,0 ± 3,8           | -0,5 |
| HL <sub>15</sub> , мг%         | 31,8 ± 2,5                        | 27,2 ± 1,1**         | -14,2 | 30,8 ± 1,4                  | 29,2 ± 0,7           | -5,2 |
| % восст. HL <sub>15</sub> , %  | 96,2 ± 5,8                        | 100,1 ± 4,7          | 4,1   | 92,2 ± 3,8                  | 95,8 ± 2,7           | 3,9  |

Весьма существенным моментом следует признать достоверное снижение концентрации молочной кислоты в крови футболистов экспериментальной группы. На 1-й минуте восстановления концентрация лактата в крови оказалась меньше на 5,8% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным уровнем, а на 15-й минуте восстановления концентрация лактата снизилась еще в большей степени – на 14,2% ( $p < 0,01$ ). Выполнение большей мощности физической работы при меньших уровнях молочной кислоты свидетельствует о возрастании доли аэробных процессов в энергообеспечении организма и снижении доли гликолиза, что является отражением определенной функциональной экономизации.

Подводя краткий итог по результатам проведенных педагогических экспериментов, следует отметить несколько положений. Рассматривая методические вопросы оптимизации восстановительных процессов, необходимо всегда четко и точно определить: какая из двух основных задач в данный момент должна быть решена – сохранение высокого уровня работоспособности или обеспечение запланированной (необходимой) адаптации организма.

Если на первое место выступает необходимость обеспечения закрепления функциональных и формирование структурных изменений в организме, лежащих в основе развития адаптации, тогда место восстановительных мероприятий четко определяется во время периода отдыха (периода восстановления), т.е. речь должна идти об отставленном восстановлении, в рамках тренировочной деятельности. Средства и методы ускорения восстановительных процессов в этом случае, безусловно, должны носить «нагрузочный», активный характер, т.е. обеспечивать восстановление двигательной работоспособности за счет усиления деятельности других функциональных систем организма.

Если же стоит задача сохранения высокой специфической работоспособности, например, во время соревнований, одним из важнейших условий которой и является сохранение гомеостаза, то нужно уже говорить о срочном восстановлении и средствах его обеспечивающих. В этом случае наилучшими средствами будут являться «пассивные» мероприятия, обеспечивающие нормализации определенных параметров без существенного напряжения функциональных систем, резерв которых необходим для проявления двигательной работоспособности.

Здесь весьма важно не смешивать ни средства, ни задачи. При совершенствовании механизмов адаптации в тренировке использо-

вание «пассивных» средств срочного восстановления будет являться фактором, препятствующим формированию морфофункциональных перестроек, так как будут нивелироваться сдвиги, являющиеся стимулами их формирования. Отсюда следует, что средства срочного восстановления, особенно те, которые обеспечивают сохранение гомеостаза, не могут быть использованы в тренировочном процессе, их применение не целесообразно.

Эти средства должны быть использованы только во время соревновательной деятельности для обеспечения сохранения гомеостаза и проявления максимальной мобилизации и реализации уже достигнутого адаптационного потенциала.

Результаты исследования и особенно педагогической проверки в эксперименте в полной мере подтверждают правомочность изложенных рассуждений. Систематическое применение «пассивного» средства срочного восстановления, в виде дозированного приема естественного коллоидного раствора (молока), в тренировке футболистов в течение месячного сбора не привело к сколько-нибудь существенной прибавке по всем показателям, отражающим функциональную и двигательную подготовленность по сравнению с контрольной группой, не использовавшей этого средства.

И напротив, систематическое использование дозированных экспозиций гипоксически-гиперкапнической газовой смеси, создаваемых посредством дыхания через ДМП – «активное» средство, самым существенным образом положительно сказалось на оптимизации функциональных процессов восстановления и, как следствие, привело к более существенному росту физической подготовленности футболистов экспериментальной группы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Современный футбол характеризуется большим количеством соревнований как на юношеском, так и на профессиональном уровне и крайне малым временем для восстановления подготовленности перед следующим соревнованием, при этом следует отметить, что восстановительный период получается достаточно скомканным. Что обусловлено участием спортсменов не только в играх за клубные команды, но и за сборные разных возрастов, образуя круглогодичный процесс спортивной тренировки, который может негативно отразиться на спортивной форме футболистов.

В связи с этим встает проблема эффективного проведения контроля подготовленности спортсменов на протяжении всего годичного тренировочного цикла, который позволяет определить готовность спортсмена к преодолению высоких соревновательных нагрузок.

Весьма эффективным направлением современной спортивной тренировки футболистов различной квалификации является проведение на основе перспективных и современных медико-биологических и психофизиологических методик комплексного контроля интегральной подготовленности спортсменов, который позволяет определить резервные возможности спортсмена для достижения высоких спортивных результатов в соревновательной деятельности футболистов.

Игровая деятельность как юных, так и квалифицированных футболистов обусловлена проявлением индивидуальных функциональных способностей, связанных с адаптацией внутренних органов к нагрузке различного объема и интенсивности, психофизиологически связанной с особенностями восприятия игровой информации, ее переработкой и принятия эффективного решения. Все это свидетельствует о том, что проведенные исследования в данном направлении позволили сделать рекомендации на основе комплексного контроля по совершенствованию тренировочного процесса.

Высокий уровень функциональной подготовленности является основой для роста спортивного мастерства и специальной работоспособности футболистов. Особенности структуры функциональ-

ной подготовленности в футболе обусловлены двигательной деятельностью футболиста, характеризующейся выполнением обширного арсенала технических приемов в условиях оперативного анализа игровой ситуации. Это предопределяет совершенствование всех компонентов функциональной подготовленности – психического, нейродинамического, энергетического и двигательного.

Для поддержания в игре высокой эффективности технического мастерства футболистам необходим высокий уровень развития максимальной анаэробной мощности, лежащий в основе скоростно-силовой подготовленности, и анаэробной гликолитической способности, которая обеспечивает специфическую скоростную выносливость. С ростом квалификации в энергетическом обеспечении работы возрастает доля участия и аэробных процессов, обеспечивающих возможность многократного повторения в ходе игры периодов высокой игровой активности.

Развитие всех сторон функциональной подготовленности футболиста предопределяет организацию высокоэффективного тренировочного процесса. В свою очередь оптимизация тренировки в футболе должна базироваться на применении научно обоснованных средств и методов при обязательном учете специфики деятельности и факторов, определяющих и лимитирующих работоспособность. Тренировочный процесс должен включать средства и методы, обеспечивающие формирование наиболее эффективной, с точки зрения технического результата, взаимосвязи качественных особенностей двигательной деятельности и двигательного навыка в условиях вариативности выполнения спортивного упражнения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека: учебник. – 2-е изд., испр. / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин, В.М. Власова. – М.: РУДН, 2001. – 408 с.
2. Акрамов Р.А. Исследование методов отбора перспективных юных футболистов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1977. – 29 с.
3. Алексанянц Г.Д. Спортивная морфология: учеб. пособие / Г.Д. Алексанянц, В.В. Абушкевич, Д.Б. Тлехас, А.М. Филенко, И.Н. Ананьев, Т.Г. Гричанова. – М.: Советский спорт, 2005. – 92 с.
4. Алексеев В.М. Физиологические аспекты футбола / В.М. Алексеев. – М.: ГЦОЛИФК, 1986. – 33 с.
5. Алешков И.А. О принципах исследования работоспособности футболистов / И.А. Алешков, А.И. Невмянов // Теория и практика физической культуры, 1978. – № 10. – С. 32 – 37.
6. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.
7. Антипов А.В. Диагностика и тренировка двигательных способностей в детско-юношеском футболе: научно-методическое пособие / А.В. Антипов, В.П. Губа, С.Ю. Тюленков. – М.: Советский спорт, 2008. – 152 с.
8. Антипов Е. Морфофункциональные особенности футболистов / Е. Антипов // Теория и практика футбола, 1999. – № 4. – С. 9–12.
9. Апанасенко Г.Л. Процессы восстановления после физической нагрузки – новая концептуальная модель / Г.Л. Апанасенко, Д.М. Недопрядко // Физиологические факторы, определяющие и лимитирующие спортивную работоспособность: тез. докл. XVI Всес. конф. по физиологии мышечной деятельности. – М., 1982. – С. 12–14.
10. Апанасенко Г.А. Физическое развитие детей и подростков / Г.А. Апанасенко. – Киев: Здоров'я, 1985. – 188 с.
11. Арестов Ю.М. Подготовка футболистов высших разрядов / Ю.М. Арестов, М.А. Годик. – М., 1980. – 127 с.
12. Артамонов В.Н. Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность / В.Н. Артамонов. – М., 1989. – 40 с.
13. Артынюк А.А. Методические пути восстановления специальной работоспособности у бегунов / А.А. Артынюк, А.Б. Гандельсман // Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма спортсменов после тренировочных нагрузок. – Омск, 1979. – С. 13–14.

14. *Аснаке Э.Х.* Система восстановительных средств при подготовке футболистов в условиях среднегорья Эфиопии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1993. – 23 с.
15. *Аулик И.В.* Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1979. – 195 с.
16. *Бакшин С.Г.* Некоторые показатели скоростной работоспособности как средство для контроля за индивидуальной подготовленностью футболистов высокой квалификации / С.Г. Бакшин // Проблемы индивидуализации спортивной подготовки. – Малаховка, 1988. – С. 11–16.
17. *Бати Мола Дейоу.* Функциональное состояние организма юных спортсменов: эндогенные факторы риска и текущий медико-биологический контроль (на примере футбола): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2005. – 19 с.
18. *Бахрах И.И.* Спортивно-медицинские аспекты биологического возраста подростков: монография / И.И. Бахрах. – Смоленск: СГАФКСТ, 2009. – 124 с.
19. *Бернштейн Н.А.* О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
20. *Булкин В.А.* Педагогическая диагностика как фактор управления двигательной деятельностью спортсменов: дис. ... д-ра пед. наук / В.А. Булкин. – Л., 1984. – 360 с.
21. *Булкин В.А.* Система комплексного контроля за состоянием квалифицированных спортсменов на различных этапах подготовки / В.А. Булкин, О.М. Шелков // Тенденции развития спорта высших достижений и стратегия подготовки высококвалифицированных спортсменов в 1997–2000 гг.: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – М., 1997. – С. 117–123.
22. *Вавилов Ю.Н.* Физиологические основы двигательной активности / Ю.Н. Вавилов. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 220 с.
23. *Варюшин В.В.* Изменение физической работоспособности у футболистов разных амплуа при коротких межигровых интервалах / В.В. Варюшин // Теория и практика физической культуры, 1993. – № 5–6. – С. 6–7.
24. *Варюшин В.В.* Исследование аэробных возможностей и некоторые пути их повышения у юных футболистов / В.В. Варюшин // Особенности подготовки юных спортсменов. – Волгоград, 1976. – С. 18–20.
25. *Варюшин В.В.* Тренировка юных футболистов: учебное пособие / В.В. Варюшин. – М.: Физическая культура и спорт, 2007. – 112 с.
26. *Верхошанский Ю.В.* Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: Советский спорт, 2013. – 216 с.
27. *Виру А.А.* Гормональные механизмы адаптации и тренировки / А.А. Виру. – Л., 1981. – 612 с.

28. *Волков В.М.* Восстановительные процессы в спорте / В.М. Волков. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 143 с.
29. *Волков В.М.* Теория спортивного отбора: способности, одаренность, талант / В.М. Волков. – Киев: Вежа, 1997. – 128 с.
30. *Волков Л.В.* Физические способности детей и подростков / Л.В. Волков. – Киев: Здоров'я, 1981. – 119 с.
31. *Волков Н.И.* Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1969. – 57 с.
32. *Высочин Ю.В.* Особенности контроля и динамики некоторых показателей функциональной подготовки футболистов в течение круглогодичного учебно-тренировочного процесса / Ю.В. Высочин, Ю.П. Денисенко, В.Н. Горшков, Ю.Г. Матвеев // Подготовка спортивного резерва и здоровье: мат. Всеросс. науч.-практ. конф. – Волгоград, 1998. – С. 37–39.
33. *Германов Г.Н.* Методология конструирования двигательных заданий в спортивно-педагогическом процессе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Волгоград, 2011. – 56 с.
34. *Годик М.А.* Комплексный контроль в спортивных играх / М.А. Годик, А.П. Скородумова. – М.: Советский спорт, 2010. – 336 с.
35. *Годик М.А.* Контроль в процессе спортивной тренировки / М.А. Годик // Подготовка футболистов. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – С. 120–131.
36. *Годик М.А.* Контроль и планирование нагрузок в подготовительном периоде тренировки квалифицированных футболистов: методические рекомендации / М.А. Годик, А.К. Беляков. – М., 1985. – 25 с.
37. *Годик М.А.* Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М.А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.
38. *Годик М.А.* Критерии и величина анаэробных алактатных возможностей у футболистов / М.А. Годик, Е.В. Скоморохов // Теория и практика физической культуры, 1978. – № 8. – С. 24–27.
39. *Годик М.А.* Спортивная метрология / М.А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 192 с.
40. *Голомазов С.В.* Футбол. Теоретические основы и методика контроля технического мастерства: учебно-методическое пособие / С.В. Голомазов, Б.Г. Чирва. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – 80 с.
41. *Голомазов С.В.* Футбол: Тренировка специальной работоспособности футболистов / С.В. Голомазов, И.В. Шинкаренко. – М., 1994. – 88 с.
42. *Горожанин В.С.* Нейрофизиологические и биохимические механизмы физической работоспособности / В.С. Горожанин // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов. – М., 1984. – С. 165–199.



43. *Готовцев П.И.* Спортсменам о восстановлении / П.И. Готовцев, В.И. Дубровский. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 144 с.
44. *Граевская Н.Д.* Медико-биологические аспекты проблемы восстановления в спорте / Н.Д. Граевская // Проблемы реабилитации в спорте. – Минск, 1977. – С. 43–60.
45. *Губа В.П.* Возрастные основы формирования спортивных умений / В.П. Губа. – Смоленск, 1996. – 133 с.
46. *Губа В.П.* Индивидуализация подготовки юных спортсменов / В.П. Губа, П.В. Квашук, В.Г. Никитушкин. – М.: Физкультура и спорт, 2009. – 276 с.
47. *Губа В.П.* Интегральные основы спортивной тренировки (методы оценки и прогнозирования) / В.П. Губа // LAP LAMBERT, Academic Publishing. – 2012. – 360 с.
48. *Губа В.П.* Интегральная подготовка футболистов / В.П. Губа, А.В. Лексаков. – М.: Советский спорт, 2010. – 208 с.
49. *Губа В.П.* Математические методы в педагогической теории и практике (измерения, вычисления, методы математического моделирования и статистики): учебное пособие для вузов / В.П. Губа, Г.Е. Сенькина. – М., 2011. – 270 с.
50. *Губа В.П.* Морфобиомеханические исследования в спорте / В.П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 120 с.
51. *Губа В.П.* Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход) / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2012. – 384 с.
52. *Губа В.П.* Резервные возможности спортсменов: монография / В.П. Губа, Н.Н. Чесноков. – М.: Физическая культура, 2008. – 146 с.
53. *Губа В.П.* Теория и методика футбола: учебник / В.П. Губа, А.В. Лексаков. – М.: Советский спорт, 2013. – 536 с.
54. *Губа В.П.* Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта: монография / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2008. – 304 с.
55. *Даев В.Е.* Оптимизация спортивного отбора и ориентации футболистов по игровым амплуа на этапе углубленной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Малаховка, 2007. – 18 с.
56. *Дембо А.Г.* Врачебный контроль в спорте. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.
57. *Дорохов Р.Н.* Морфобиомеханическая оценка юного спортсмена: учебное пособие / Р.Н. Дорохов, В.П. Губа. – Смоленск, 1995. – 96 с.
58. *Дорохов Р.Н.* Спортивная морфология: учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р.Н. Дорохов, В.П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
59. *Дорохов Р.Н.* Телосложение спортсмена: методическое пособие / Р.Н. Дорохов, Л.П. Рыбчинская. – Смоленск, 1977. – 86 с.

60. *Драндров Г.Л.* Взаимосвязь развития двигательных качеств и умений с учетом типологических особенностей юных футболистов / Г.Л. Драндров // Теория и практика физической культуры, 1988. – № 8. – С. 30–31.

61. *Драндров Г.Л.* Индивидуальность в динамике развития двигательных способностей у юных футболистов / Г.Л. Драндров, В.А. Сальников // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 5. – С. 30–31.

62. *Дубровский В.И.* Реабилитация в спорте / В.И. Дубровский. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 206 с.

63. *Дыгин С.В.* Физическая подготовка юных футболистов на этапе начальной специализации на основе блочно-модульного проектирования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград, 2003. – 22 с.

64. *Ежов П.Ф.* Комплексный контроль подготовки спортсменов высокой квалификации в мини-футболе: учебное пособие / П.Ф. Ежов. – Малаховка: МГАФК, 2009. – 183 с.

65. *Железняк Ю.Д.* Совершенствование подготовки спортивных резервов в игровых видах спорта: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1981. – 48 с.

66. *Запорожанов В.Г.* Контроль в спортивной тренировке / В.Г. Запорожанов. – Киев: Здоров'я, 1988. – 154 с.

67. *Защирский В.М.* Физические качества спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.

68. *Золотарёв А.П.* Методика совершенствования и контроля координационных способностей юных футболистов в условиях скоростных передвижений: методическое пособие / А.П. Золотарёв, А.И. Шамардин. – Волгоград, 1991. – 32 с.

69. *Золотарёв А.П.* Подготовка спортивного резерва в футболе / А.П. Золотарёв. – Краснодар, 1996. – 76 с.

70. *Золотарёв А.П.* Структура и содержание многолетней подготовки спортивного резерва в футболе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Краснодар, 1997. – 50 с.

71. *Зотов В.П.* Восстановление работоспособности в спорте / В.П. Зотов. – Киев: Здоров'я, 1990. – 200 с.

72. *Зухейр А-Х.К.Х.* Особенности педагогического контроля специальной подготовленности юных футболистов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1984. – 25 с.

73. *Иванов В.В.* Методы совершенствования специальной выносливости футболистов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1989. – 23 с.

74. *Иванченко Е.И.* Контроль и учет в спортивной подготовке: учеб. пособие / Е.И. Иванченко. – Минск: БГУФК, 2008. – 60 с.

75. *Иванченко Е.И.* Спортивная одаренность и ее диагностика: учеб. пособие / Е.И. Иванченко. – Минск: БГУФК, 2009. – 87 с.

76. *Изаак С.И.* Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика: монография / С.И. Изаак. – М.: Советский спорт, 2005. – 196 с.

77. *Иорданская Ф.А.* Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования): монография / Ф.А. Иорданская. – М.: Советский спорт, 2011. – 142 с.

78. Искусство подготовки высококвалифицированных футболистов: научно-методическое пособие / под ред. Н.М. Люшинова. – М.: Советский спорт; ТВТ Дивизион, 2006. – 432 с.

79. *Карелин А.А.* Система интегральной подготовки высококвалифицированных борцов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – СПб., 2002. – 47 с.

80. *Карпман В.Л.* Исследование физической работоспособности у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 96 с.

81. *Карпман В.Л.* Методы определения и оценка физической работоспособности у футболистов: методические рекомендации / В.Л. Карпман, Ю.М. Арестов, З.Б. Белоцерковский и др. – М., 1977. – 23 с.

82. *Карпман В.Л.* Тестирование в спортивной медицине: монография / В.Л. Карпман. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.

83. *Кириллов А.А.* Исследование физической работоспособности футболистов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.А. Кириллов. – М., 1978. – 18 с.

84. *Клиорин А.И.* Биологические проблемы учения о конституции человека / А.И. Клиорин, В.П. Чтецов. – Л.: Наука, 1979. – 161 с.

85. *Корженевский А.Н.* Новые аспекты комплексного контроля и тренировки юных спортсменов в циклических видах спорта / А.Н. Корженевский, П.В. Квашук // Теория и практика физической культуры. – 1993. – С. 28–33.

86. *Королев Л.А.* Восстановление как проблема спортивной медицины / Л.А. Королев // Основные вопросы восстановления работоспособности спортсменов. – Л., 1984. – С. 4–10.

87. *Красников Н.П.* Значение газообменной функции легких и кислотно-основного состояния крови в механизме повышения работоспособности и развития мышечного утомления: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1995. – 32 с.

88. *Кузин В.В.* Интегративная педагогическая антропология / В.В. Кузин, Б.А. Никитюк. – М.: Физкультура, образование, воспитание, 1996. – 196 с.

89. *Кучкин С.Н.* Методы оценки уровня здоровья и физической работоспособности / С.Н. Кучкин. – Волгоград, 1994. – 104 с.

90. *Ланда Б.Х.* Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: учебное пособие / Б.Х. Ланда. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2008. – 244 с.

91. *Легонькова Т.И.* Сомато- и кардиометрическая характеристика детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.И. Легонькова. – СПб., 1993. – 18 с.

92. *Лях В.И.* Координационные способности школьников / В.И. Лях. – Минск: Полымя, 1989. – 160 с.

93. *Макарова Т.Н.* Методы направленного воздействия в системе восстановления работоспособности спортсменов на различных этапах их подготовки / Т.Н. Макарова // Медико-биологические аспекты предсоревновательной подготовки спортсменов. – Л.: ЛНИИФК, 1982. – С. 88–95.

94. *Мартиросов Э.Г.* Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.

95. *Мартиросов Э.Г.* Методы определения возраста: учебное пособие / Э.Г. Мартиросов. – Москва, 2011. – 29 с.

96. *Мартиросов Э.Г.* Телосложение и спорт / Э.Г. Мартиросов, Г.С. Туманян. – М., 1976. – 221 с.

97. *Матвеев Л.П.* К дискуссии о теории спортивной тренировки / Л.П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 55–57.

98. *Матвеев Л.П.* Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебник для вузов / Л.П. Матвеев. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.

99. *Мерлин В.С.* Очерки интегрального исследования индивидуальности / В.С. Мерлин. – М.: Педагогика, 1986. – 256 с.

100. *Мозжухин А.С.* Проблема резервов в физиологии спорта / А.С. Мозжухин // Физиологические механизмы адаптации спортсменов к работе различного вида мощности и продолжительности. – Л., 1980. – С. 5–22.

101. *Мозжухин А.С.* Функциональные резервы и проблема восстановления работоспособности спортсмена / А.С. Мозжухин, Д.Н. Давиденко, В.Б. Лемус // Основные вопросы восстановления работоспособности спортсменов. – Л.: ГДОИФК, 1984. – С. 10–17.

102. *Монаков Г.В.* Подготовка футболистов. Теория и практика / Г.В. Монаков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Советский спорт, 2007. – 288 с.

103. *Моногаров В.Д.* Утомление в спорте / В.Д. Моногаров. – К., 1986. – 120 с.

104. *Морозов Ю.А.* Оперативная оценка работоспособности футболистов / Ю.А. Морозов // Теория и практика физической культуры. 1974. – № 8. – С. 17–19.

105. *Набатникова М.Я.* Особенности комплексного педагогического контроля в системе подготовки юных спортсменов / М.Я. Набатникова // Олимпийский резерв. – Киев: Здоров'я, 1982. – С. 129–136.

106. *Набатникова М.Я.* Теоретические аспекты исследования системы подготовки юных спортсменов / М.Я. Набатникова // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 4. – С. 21–22.

107. *Назаренко Л.Д.* Развитие двигательного-координационных качеств как фактор оздоровления детей и подростков: монография / Л.Д. Назаренко. – М., 2001. – 332 с.

108. *Никитушкин В.Г.* Многолетняя подготовка юных спортсменов: монография / В.Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2010. – 240 с.

109. *Никитушкин В.Г.* Современная подготовка юных спортсменов: методическое пособие / В.Г. Никитушкин. – М.: Москомспорт, 2009. – 112 с.

110. *Никитюк Б.А.* Интеграция знаний в науках о человеке / Б.А. Никитюк. – М.: СпортАкадемПресс. – 2000. – 438 с.

111. *Никитюк Б.А.* Конституция человека / Б.А. Никитюк // Итоги науки и техники: антропология. – М., 1991. – Т. 4. – 150 с.

112. *Новокрещенов И.Н.* Основы специальной физической подготовки футболистов в зависимости от игровой специализации / И.Н. Новокрещенов. – Волгоград, 2003. – 137 с.

113. *Озолин Н.Г.* Настольная книга тренера: наука побеждать / Н.Г. Озолин. – М.: АСТ, Астрель, 2004. – 864 с.

114. *Озолин Н.Г.* Современная система спортивной тренировки: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1971. – 52 с.

115. *Перепекин В.А.* Комплексное применение средств восстановления в футболе / В.А. Перепекин. – Смоленск: СГИФК, 1997. – 23 с.

116. *Петрухин В.Г.* Спортивная морфология: учебное пособие / В.Г. Петрухин. – Малаховка, 1983. – 64 с.

117. *Пидоря А.М.* Основы координационной подготовки спортсменов / А.М. Пидоря, М.Я. Годик, А.И. Воронова. – Омск, 1992. – 75 с.

118. *Платонов В.Н.* Подготовка квалифицированных спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 288 с.

119. *Платонов В.Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте: общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.

120. *Ратов И.П.* Двигательные возможности человека (нетрадиционные методы их развития и восстановления) / И.П. Ратов. – Минск, 1994. – 190 с.

121. *Рогозкин В.А.* Унифицированный комплексный контроль при проведении массовых обследований спортсменов: методические рекомендации / В.А. Рогозкин, Н.И. Вольнов, В.А. Булкин и др. – М., 1986. – 40 с.

122. *Скоморохов Е.В.* Комплексный контроль и методы совершенствования специальной подготовленности высококвалифицированных футболистов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.В. Скоморохов. – Малаховка, 1980. – 25 с.

123. *Соколик И.Ю.* Современные проблемы отбора и диагностики спортивной одаренности / И.Ю. Соколик. – Минск, 1998. – 95 с.
124. *Солопов И.Н.* Физиология футбола: учебно-методическое пособие / И.Н. Солопов, А.П. Герасименко. – Волгоград, 1998. – 96 с.
125. *Сучилин А.А.* Комплексная методика определения показателей тренированности футболистов / А.А. Сучилин // Юный футболист. – М., 1974. – С. 120–125.
126. *Сучилин А.А.* Система подготовки футбольного резерва / А.А. Сучилин. – Волгоград, 1981. – 64 с.
127. *Сучилин А.А.* Теоретико-методологические основы подготовки резерва для профессионального футбола / А.А. Сучилин. – Волгоград, 1997. – 237 с.
128. *Талицджанов А.И.* Оперативный контроль и планирование подготовки футболистов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ташкент, 1983. – 22 с.
129. *Талышев Ф.М.* Направленное воздействие на восстановительные процессы как фактор управления работоспособностью человека / Ф.М. Талышев // Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма спортсменов после тренировочных нагрузок. – Омск, 1979. – С. 120–121.
130. *Тюленьков С.Ю.* Методика оценки физической работоспособности футболистов высокой квалификации / С.Ю. Тюленьков // Футбол. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С. 23–27.
131. *Тюленьков С.Ю.* Теоретико-методические подходы к системе управления подготовкой футболистов высокой квалификации: монография / С.Ю. Тюленьков. – М.: Физическая культура, 2007. – 352 с.
132. *Уилмор Дж.Х.* Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костил. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 504 с.
133. *Филин В.П.* Основы юношеского спорта / В.П. Филин, Н.А. Фомин. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 255 с.
134. *Филин В.П.* Теория и методика юношеского спорта / В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 130 с.
135. *Фомин В.С.* Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / В.С. Филин. – М., 1984. – 64 с.
136. *Фомин Н.А.* Физиологические особенности двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.И. Вавилов. – Физкультура и спорт, 1991. – 230 с.
137. *Хрущев С.В.* Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / С.В. Хрущев, В.Б. Шварц. – М., 1984. – 151 с.
138. *Шамардин А.А.* Целевая функциональная подготовка юных футболистов: монография / А.А. Шамардин. – Волгоград, 2009. – 264 с.
139. *Шамардин А.И.* Комплексный контроль / А.И. Шамардин // Футбол: учебник для институтов физической культуры. – М.: Физкультура, образование и наука, 1999. – С. 218–233.

140. *Шамардин А.И.* Методика развития и совершенствования двигательных (физических) качеств у юных футболистов: учебное пособие / А.И. Шамардин. – Волгоград, 1995. – 48 с.
141. *Шамардин А.И.* Технология оптимизации функциональной подготовленности футболистов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2000. – 50 с.
142. *Шамардин А.И.* Функциональная подготовленность футболистов и методы ее повышения: учебно-методическое пособие / А.И. Шамардин, И.Н. Солопов, А.И. Исмаилов и др. – Волгоград: ВГАФК, 1999. – 100 с.
143. *Шамардин В.Н.* Медико-биологические основы спортивной тренировки футболистов / В.Н. Шамардин. – Днепропетровск: Пороги, 1998. – 134 с.
144. *Шамардин В.Н.* Футбол: учебное пособие / В.Н. Шамардин, В.Г. Савченко. – Днепропетровск: Пороги, 1997. – 238 с.
145. *Шапошникова В.И.* Индивидуализация и прогноз в спорте / В.И. Шапошникова. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 159 с.
146. *Шварц В.Б.* Методы изучения спортивной одаренности детей / В.Б. Шварц // Подросток-спортсмен. – Смоленск, 1977. – С. 37–41.
147. *Шестаков М.М.* Футбол. Педагогические аспекты проблемы индивидуальных особенностей игроков: учебно-методическое пособие / М.М. Шестаков. – Краснодар, 1995. – 58 с.
148. *Шустин Б.Н.* Моделирование в спорте (теоретические основы и практическая реализация): автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1995. – 82 с.
149. *Яружний Н.В.* Структура и контроль физической работоспособности в командных игровых видах спорта: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1993. – 46 с.
150. *Astrand P.-O., Rodahl K.* Textbook of work physiology. – McGraw-Hill, New-York, 1986. – P. 476.
151. *Bangsbo J.* The physiological profile of soccer players // Sports Exercise and Injury, 1998. – V. 4. – № 4. – P. 144–150.
152. *Cooper S.M., Llemohn W.* Biomechanical assessments of motor ability in normal and motor impaired children / V. International Congress of Biomechanics – lyvaskyla, 1975. – P. 32
153. *Daus A.T., Wilson J., Freeman W.M.* Predicting success in football // J. Sports Med. And Phys. Fitness, 1989. – V. 29. – № 2. – P. 209–212.
154. *Ekblo m B.* Effect of Physical training on oxygen transport system in man. – Acta Physiol. Scand., 1969. – Suppl. 328. – P. 9–45.
155. *Faina M.* et all. Definition of the physiological profit of the soccer player // The First World International Congress On Scince And Football (Liverpool, April 1987). Liverpool. – 1987. – P. 31–32.

156. *Gazzett J. W.* The adult Human Hand: Some anthropometric and Biomechanical Considerations. – Hainan Factors. – 1991. – P. 117–131.
157. *Grimby G.* Respiration as a limiting factor of working capacity // *Pneumonologie*, 1976. – Bd 5. – P. 11–16.
158. *Hollozy J.* Biochemical adaptations to exercise: aerobic metabolism // *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1973. – V. 1. – P. 45–71.
159. *Joke E.* Physique and performance. – *Anthropol Kozl.* – 1990. – P. 123–136.
160. *Katch V., Michael E.D.* The relationship Between Various Segmental Leg Measurements, Leg Strength and Relative Endurance Performance of College Females // *Hum Biol.* – 1993. – P. 371–383.
161. *Knussmann K.* Körperbautypologie als biometrische Aufgabe // *Biometr. Zs.*, 1968. – Bd. 10. – S. 199–218.
162. *Prampero P.E.* Metabolic and circulatory limitations to  $VO_{2max}$  at the whole animal level // *J. Exp. Biol.*, 1985. – V. 115. – P. 319–331.
163. *Qambrill D.* Training the club swimming. Swimming technique. – V. 221. – 1989. – P. 19–35.
164. *Ramadan J., Byrd R.* Physical characteristics of elite soccer players // *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, 1987. – V. 27. – № 4. – P. 424–428.
165. *Salem E-S.* Athlete lung: A pilot study on the changes in ventilatory functions of football players // *J. Egypt. Med. Assoc.*, 1987. – V. 70. – № 1–4. – P. 193–201.
166. *Sheldon W.H.* With the collaboration of S. S. Sevens. The Varieties of Temperament. A psychology of constitutional differences. – N.-Y., 1942.
167. *Shephard R.J.* Maximal Oxygen Iptake // *Endurance in Sports.* – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992. – P. 192–200.
168. *Storambery J.* Exercise and sport sciences reviews. – 2003. – V. 50.
169. *Welford A.T.* The measurement of sensory-motor performance survey and reappraisal of twelve years progress // *Ergonomics*, 1960. – V. 33. – № 1. – P. 189–230.
170. *Wilmore J.H., Costil D.L.* Physiology of sport and exercise. – Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1994. – P. 549.



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ПРЕДИСЛОВИЕ .....                                                                                                                                          | 3         |
| ОТ АВТОРОВ .....                                                                                                                                           | 5         |
| Список использованных сокращений .....                                                                                                                     | 7         |
| <b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ<br/>КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ФУТБОЛИСТОВ .....</b>                               | <b>8</b>  |
| 1.1. Основные положения организации<br>комплексного контроля в спорте .....                                                                                | 8         |
| 1.2. Теоретические основы интегральной подготовки<br>и подготовленности в игровых видах спорта .....                                                       | 18        |
| 1.3. Современные методы комплексного контроля .....                                                                                                        | 23        |
| 1.4. Методологические основы комплексного контроля<br>футболистов .....                                                                                    | 38        |
| 1.5. Факторы, определяющие проведение<br>комплексного контроля интегральной<br>функциональной подготовленности футболистов .....                           | 47        |
| <b>ГЛАВА 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ<br/>КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ФУТБОЛИСТОВ .....</b>                                  | <b>61</b> |
| 2.1. Возрастная периодизация и ее критерии как основа<br>для эффективного комплексного контроля<br>интегральной подготовленности футболистов .....         | 61        |
| 2.2. Понятие паспортного, биологического и двигательного<br>возраста в процессе комплексного контроля<br>интегральной подготовленности футболистов .....   | 88        |
| 2.3. Наследственные, молекулярно-генетические<br>и морфофункциональные факторы, обуславливающие<br>уровень интегральной подготовленности футболистов ..... | 94        |
| 2.4. Методические аспекты проведения<br>медико-биологического контроля интегральной<br>подготовленности футболистов .....                                  | 106       |

|                                                                                                                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ГЛАВА 3. ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ<br/>КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ<br/>ФУТБОЛИСТОВ .....</b>                      | <b>114</b> |
| 3.1. Характеристика педагогического контроля интегральной<br>подготовленности футболистов .....                                                                 | 114        |
| 3.2. Определение и обоснование должных учебных<br>нормативов интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                                  | 125        |
| 3.3. Контроль интегральной функциональной<br>подготовленности посредством измерения частоты<br>сердечных сокращений .....                                       | 135        |
| 3.4. Определение направленности тренировок<br>для повышения интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                                   | 140        |
| 3.5. Проблемы длительных тренировок в футболе и попытки<br>повышения интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                          | 145        |
| <b>ГЛАВА 4. МЕТОДИКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО<br/>КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ<br/>ФУТБОЛИСТОВ .....</b>                   | <b>149</b> |
| 4.1. Анализ проблемы дифференцированного комплексного<br>контроля интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                             | 149        |
| 4.2. Программа дифференцированного комплексного<br>контроля интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                                   | 153        |
| 4.3. Эффективность дифференцированного комплексного<br>контроля интегральной функциональной<br>подготовленности футболистов .....                               | 160        |
| <b>ГЛАВА 5. ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ<br/>ФУТБОЛИСТОВ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ<br/>СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ<br/>СПОСОБНОСТЕЙ .....</b> | <b>166</b> |
| 5.1. Характеристика и методика развития скоростных<br>и скоростно-силовых способностей .....                                                                    | 166        |

|                                                                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2. Характеристика и методика развития выносливости .....                                                                     | 183        |
| 5.3. Характеристика и методика развития координационных способностей (ловкости) .....                                          | 200        |
| <b>ГЛАВА 6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ<br/>ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ<br/>ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ<br/>ФУТБОЛИСТОВ .....</b> | <b>223</b> |
| 6.1. Проблема оптимизации восстановительных процессов<br>после физической нагрузки .....                                       | 223        |
| 6.2. Средства и методы восстановления интегральной<br>функциональной подготовленности футболистов .....                        | 226        |
| 6.3. Методика оптимизации восстановительных процессов<br>в футболе .....                                                       | 240        |
| 6.4. Срочные средства восстановления в соревновательной<br>и тренировочной деятельности футболистов .....                      | 247        |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>                                                                                                        | <b>268</b> |
| <b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>                                                                                                        | <b>270</b> |

*Научно-популярное издание*

ГУБА Владимир Петрович  
ШАМАРДИН Александр Александрович

# **КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ФУТБОЛИСТОВ**

Монография

Редактор *З.А. Богданова*  
Художник *Е.А. Ильин*  
Корректор *Л.В. Гаврилова*  
Компьютерная верстка *О.А. Котелкиной*

Подписано в печать 20.10.2014. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 17,75. Уч.-изд. л. 16,0. Тираж 500 экз.  
Изд. № 1858. Заказ № А-6953.

ОАО «Издательство “Советский спорт”».  
105064, г. Москва, ул. Казакова, 18.  
Тел.: (499) 267-94-35, 267-95-90, 267-93-17  
Сайт: [www.sovsportizdat.ru](http://www.sovsportizdat.ru)  
E-mail: [book@sovsportizdat.ru](mailto:book@sovsportizdat.ru)

Отпечатано с электронной версии заказчика  
в типографии ООО «Красногорский полиграфический комбинат».  
107140, г. Москва, 1-й Красносельский пер., д. 3, оф. 17