

4515.78  
К-241

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

КАРМЕНОВ БЕРИК АБДРАХМАНОВИЧ

ПОДГОТОВКА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА К ПОВЫШЕННЫМ  
НАГРУЗКАМ И ЕЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ У  
ФУТБОЛИСТОВ

13.00.04. – Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва - 1988

4515.78

К-241

Работа выполнена в Государственном центральном ордена  
Ленина институте физической культуры

Научный руководитель  
доктор медицинских наук, профессор Б.А.НИКИТЮК

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор В.Л.Уткин  
кандидат педагогических наук Е.В.Скоморохов

Ведущее учреждение:

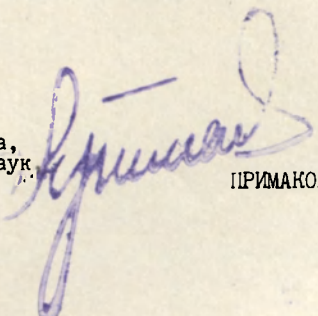
Государственный ордена Ленина и ордена Красного Знамени  
институт физической культуры имени П.Ф.Лесгафта

Защита состоится " 17 " 01 1988 г. в " 13<sup>30</sup> " час.  
на заседании Специализированного совета К 046.01.01 в  
Государственном центральном ордена Ленина институте физичес-  
кой культуры (г.Москва, Сиреневый бульвар, д.4, аудитория  
№ 603)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЦОЛИФКа

Автореферат разослан " 10 " 12 1988г.

Ученый секретарь  
Специализированного совета,  
кандидат педагогических наук,  
доцент

  
ПРИМАКОВ Ю.Н.

БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос.  
института физ...

1/9022

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современный уровень развития спорта предъявляет повышенные требования ко всем системам организма, особенно к опорно-двигательному аппарату. Под воздействием тренировочных и соревновательных нагрузок, выходящих за пределы адаптационных возможностей опорно-двигательного аппарата, возникают травмы, что снижает результативность выступлений в спорте, приводит к потере спортивной работоспособности, выводит спортсмена на длительный срок из строя. Это противоречит социальной сущности спорта, необходимости рассматривать его, как носителя здоровья. Наиболее уязвимым звеном опорно-двигательного аппарата у футболистов является коленный сустав /З.С.Миронова, 1976; В.Ф.Башкиров, 1981/. В силу установившихся традиций спортивная травма рассматривается как чисто медицинская проблема. Однако, как подчеркивают многие специалисты, возникновение травм опорно-двигательного аппарата связано с неправильной методикой проведения учебно-тренировочных занятий /З.К.Добровольский, В.А.Трофимов, 1965; З.С.Миронова, 1976; А.Г.Дембо, 1980; В.Ф.Башкиров, 1981; В.М.Борисов, 1981/. Это приводит к большому числу повреждений, которые мы хорошо знаем, но которые не научились пока предупреждать /Р.Франц, 1979/. Одним из наиболее эффективных мер профилактики травматизма является подготовка опорно-двигательного аппарата футболистов к повышенным нагрузкам с помощью средств физического воспитания. Непрерывно возрастающие объем и интенсивность соревновательных и тренировочных нагрузок настоятельно требуют не только физической, технико-тактической, психологической подготовки спортсмена, но и подготовки опорно-двигательного аппарата, направленной на повышение надежности его к восприятию нагрузок высокой интенсивности.

Возникает необходимость пересмотра традиционных, укоренившихся методических подходов и дальнейшего совершенствования методики учебно-тренировочного процесса в многолетней подготовке спортсмена.

Рабочая гипотеза. Система целенаправленного использования физических упражнений окажется наиболее эффективной при подготовке опорно-двигательного аппарата футболистов к повышенным нагрузкам, если она:

- а) основывается на знании о закономерностях формирования опорно-двигательного аппарата футболистов в связи с возрастом и квалификацией и охватывает все компоненты его (кости, мышцы, связки);
- б) осуществляется на изучении воздействия соревновательной деятельности на опорно-двигательный аппарат и педагогических предпосылках травмирования его у футболистов;
- в) несет информацию о структуре показателей, характеризующих состояние опорно-двигательного аппарата, и критериях оценки его у футболистов.

Научная новизна заключается в том, что впервые:

классифицированы и определены нагрузки, действующие на опорно-двигательный аппарат футболистов разной квалификации в процессе соревновательной деятельности;

выявлены закономерности формирования основных компонентов опорно-двигательного аппарата футболистов в зависимости от возраста (от 12 до 46 лет), квалификации (Iр., МС, МСМК);

выявлены морфофункциональные критерии оценки состояния опорно-двигательного аппарата футболистов;

определена факторная структура показателей, характеризующих состояние опорно-двигательного аппарата юных футболистов 12-17 лет;

разработаны 5 групп физических упражнений, избирательно воз-

действующие на структуры опорно-двигательного аппарата футболистов; разработаны нормативные оценки уровня развития ротационной подвижности в коленном суставе у футболистов разного возраста (от 12 до 35 лет) и квалификации (Iр.,МС, МСМК).

Практическая значимость работы заключается в том, что наличие научно обоснованной системы использования физических упражнений, направленных на подготовку опорно-двигательного аппарата к повышенным нагрузкам, понизит частоту травматических повреждений, улучшит результативность выступлений футболистов в соревнованиях и будет способствовать продлению спортивного долголетия. Полученные экспериментальные данные обогащают новыми сведениями лекционный курс футбола и спортивной морфологии и могут быть использованы в учебном процессе для подготовки тренеров по футболу, для слушателей Высшей школы тренеров, факультетов усовершенствования тренеров и преподавателей физического воспитания.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационной работы обсуждались на Всесоюзной конференции "Функциональная морфология" (Новосибирск, 5-7 июня 1984г.), на Всесоюзной конференции "Морфологические реакции организма на физическую нагрузку и ее ограничение" (Горький, 9-10 сентября 1984г.), на III Всесоюзном симпозиуме "Близнецовый метод в биологии, медицине, спорте" (Винница, 27-29 сентября 1984г.).

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 167 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы, содержащего 258 советских и 61 зарубежных источников. Работа включает 18 рисунков и 44 таблицы в тексте и 24 таблицы приложения.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основная цель диссертационной работы – разработка и обоснование средств и методов физического воспитания, направленных на подготовку опорно-двигательного аппарата к повышенным нагрузкам с учетом морфофункциональных критериев ее адаптации.

Задачи исследования состоят в том, чтобы изучить теоретические предпосылки исследования проблемы подготовки опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам;

классифицировать и определить нагрузки, воздействующие на опорно-двигательный аппарат футболистов разной квалификации в процессе соревновательной деятельности;

выявить закономерности формирования основных структур опорно-двигательного аппарата футболистов в зависимости от возраста (от 12 до 46 лет) и квалификации (Iр.,МС, МСМК);

разработать критерии оценки состояния опорно-двигательного аппарата футболистов;

определить факторную структуру показателей, характеризующих состояние опорно-двигательного аппарата футболистов 12-17 лет;

разработать средства и методы физического воспитания, направленные на подготовку опорно-двигательного аппарата и проверить их эффективность с учетом морфофункциональных критериев в педагогическом эксперименте.

Методы исследования. Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Обобщение теоретического и практического опыта:

а) анализ научно-методической литературы;

б) анализ результатов анкетного опроса и бесед с тренерами.

2. Педагогические наблюдения с регистрацией соревновательной

деятельности.

3. Антропометрия.
4. Рентгенография.
5. Гониометрия.
6. Миотонометрия.
7. Близнецовый метод контроля по партнеру.
8. Педагогический эксперимент.
9. Математические методы обработки материалов исследования.

Исследование организационно предусматривало 4 этапа. На I этапе было проведено массовое обследование футболистов и неспортсменов. Применялись различные методы исследования (анкетирование, гониометрия, рентгенография, миотонометрия), позволяющие объективно судить об адаптационных возможностях опорно-двигательного аппарата и педагогических предпосылках его травмирования. С помощью рентгенографии проводилось исследование 225 футболистов 12-46 лет различной квалификации (Iр., MC, MCMK) со стажем занятий от I до 24 лет. В качестве контроля обследованы 198 человек 12-35 лет, не занимающихся спортом. Измерялась с помощью гониометра ротационная подвижность в коленном суставе у 392 футболистов 12-35 лет разной квалификации (Iр., MC, MCMK). Определяли состояние тонуса четырехглавой мышцы бедра у 217 футболистов в состоянии расслабления и при напряжении. У всех обследованных футболистов проведен анкетный опрос и измерение длины и массы тела.

На II этапе для оценки действия соревновательных нагрузок на опорно-двигательный аппарат футболистов были проведены педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью футболистов ведущих команд высшей, первой лиг и выпускников СДЮШОР. Проведен факторный анализ, который позволил выявить структуру показателей, характеризующих состояние опорно-двигательного аппарата футболист-

тов 12-17 лет.

На III этапе исследования разработаны нормативные оценки уровня развития ротационной подвижности в коленном суставе футболистов восьми возрастных групп: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18-21, 22-35 лет. Определены оптимальный режим тренировки ротационной подвижности и возможность управления тренировочным процессом с помощью нормативных оценок, установленных в первом предварительном педагогическом эксперименте. В нем принимали участие I пара монозиготных близнецов и 19 футболистов обычной популяции. С целью обоснования эффективности подготовки опорно-двигательного аппарата футболистов к физическим нагрузкам на IV этапе проведен второй (основной) педагогический эксперимент с участием футболистов экспериментальной (21 человек) и контрольной (19 человек) групп в возрасте 13 лет.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

I. Специфика соревновательной деятельности на различных этапах спортивного совершенствования, критерии адаптации опорно-двигательного аппарата у футболистов к повышенным нагрузкам

Попытка представить в упорядоченном плане разновидности технических приемов по их воздействию на опорно-двигательный аппарат позволила их классифицировать на ударные, ударно-пульсирующие, ударно-статические. К первой группе относятся приемы, применяемые при выполнении всех способов ударов по мячу: удары в ворота, передачи мяча на короткие, средние, длинные расстояния. Ко второй группе - ударно-пульсирующей относятся: ведение, обводка. Отбор, перехват составляют третью группу. Данная классификация позволяет объективно анализировать объем нагрузок, действующих на опорно-двигательный аппарат (табл. I).

Во всех квалифицированных группах ударный тип нагрузки домини-



рует над остальными видами нагрузок. По всем видам нагрузок наибольшие показатели у представителей высшей лиги (табл. I). Подавляющее количество технических приемов (передачи мяча, удары по воротам), которые характеризуют ударный тип нагрузки, выполняется нижней конечностью. Это создает дополнительную механическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат футболистов. Неустойчивость его к многократным ударным механическим воздействиям определяется по частоте и характеру спортивных травм. Поэтому возникает необходимость подготовки опорно-двигательного аппарата футболистов к восприятию повышенных механических нагрузок.

Таблица I

Характеристика показателей соревновательной деятельности футболистов высшей (I), первой лиги (II) и СДЮШОР (III)

Типы нагрузки		Max - Min	M ± σ	%
Ударная	I	: 450 - 288	: 381,67 ± 54,62	: 14%
	II	: 450 - 278	: 379,43 ± 75,28	: 19%
	III	: 288 - 186	: 235,83 ± 39,21	: 16%
Ударно-пульсирующая	I	: 367 - 199	: 241,44 ± 61,93	: 25%
	II	: 280 - 67	: 191,28 ± 70,45	: 36%
	III	: 237 - 170	: 195,17 ± 34,11	: 17%
Ударно-статическая	I	: 152 - 85	: 108,33 ± 29,06	: 26%
	II	: 103 - 31	: 72,00 ± 31,54	: 43%
	III	: 92 - 64	: 73,33 ± 10,65	: 14%

Целесообразность подготовки опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам подтверждается и результатами анкетного опроса, проведенного среди 120 футболистов высокой квалификации (МС, МСМК) со стажем занятий от 5 до 21 года. 82,5% (99 человек) футболистов отмечают жалобы на болевые ощущения в суставах нижней конечности и поясничной области. Наиболее часто, в 70% случаев, обследованных спортсменов беспокоят боли в коленном суставе. Наиболее час-

ты (34,1%) боли в коленном суставе у спортсменов со стажем занятий футболом от II до I6 лет. Такой стаж занятий имеют спортсмены от 2I до 25 лет. Этот возраст приходится на период, когда большинство футболистов переходят из дублеров или команд более низких рангов (I,II лиги) в основной состав команд высшей лиги, где требования, предъявляемые к подготовке опорно-двигательного аппарата, возрастают наряду с другими видами подготовки. При неподготовленном опорно-двигательном аппарате возникают боли в наиболее слабых его отделах, а затем предпатологические и патологические состояния.

47,5% футболистов вынуждены были прекратить тренировки по причине болевых ощущений на различные сроки - от I недели до 3 месяцев. Средства физического воспитания, применяемые в учебно-тренировочном процессе, оказались малоэффективными с точки зрения воздействия на структуры коленного сустава футболистов.

На основании проведенных исследований критериями адаптации коленного сустава футболистов к повышенным нагрузкам следует считать: а) поперечные размеры эпифизов костей голени и бедра, обеспечивающие лучшую амортизацию механических сотрясений, возникающих в коленном суставе; б) показатели толщины компактного вещества, ширины костномозговой полости и диафиза указанных костей, характеризующие прочность костей к восприятию статико-динамических нагрузок и являющиеся основными признаками рационального или нерационального механизма адаптации, по Б.А.Никитюку (1981); в) размеры рентгеновской суставной щели, характеризующие толщину суставного хряща и способность его к амортизации повышенных нагрузок; г) высоту межмыщелкового возвышения, которая свидетельствует о прочности крестообразных связок; д) степень синостозирования эпифизарных зон костей, указывающую на потенциальный рост кости в длину; ж) показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра; з) показатели активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности.

Сравнительный анализ поперечных размеров эпифизов, диафизов, костномозговой полости, толщины компактного вещества, высоты межмышечкового возвышения у футболистов и незанимающихся спортом в каждой возрастной группе (I2, I3-I6, I7-2I, 22-35 лет) выявил преимущество у первых. С возрастом эти показатели увеличиваются у всех обследованных групп. С повышением квалификации футболистов величина всех указанных признаков также увеличивается. Наибольшие показатели отмечены у футболистов высокой квалификации. А наибольший прирост в показателях остеометрической программы наблюдается у юных футболистов I3-I6 лет. В этот период создаются благоприятные предпосылки для целенаправленного воздействия средствами физического воспитания на структуры коленного сустава с целью их укрепления. Ширина рентгеновской суставной щели коленного сустава с латеральной и медиальной стороны, характеризующая толщину суставного хряща, у незанимающихся спортом и футболистов уменьшается с возрастом. Современные физические нагрузки, задаваемые футболистам I2-I7 лет, ускоряют процесс синоостозирования эпифизарного хряща бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей. Это служит признаком нерациональной адаптации структур коленного сустава к повышенным нагрузкам. Отсюда со всей очевидностью возникает проблема подготовки опорно-двигательного аппарата футболистов к физическим нагрузкам.

Важную информацию несут показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра, которая участвует в стабилизации коленного сустава. Тонус четырехглавой мышцы бедра определяли при полном ее расслаблении и максимальном напряжении у футболистов 5 групп. Первые четыре группы составили футболисты I2-I6 лет; I - I2 лет; II - I3 лет; III - I4 лет; IV - I5-I6 лет. Пятую группу составили высококвалифицированные футболисты. Показатели миотонометрии с возрастом увеличиваются. Наибольшие показатели тонуса мышцы при максимальном напряжении зафиксированы у футболистов высокой квалификации, так же как и пока-

затели амплитуды тонуса мышцы. Возрастной динамики тонуса мышцы, при ее расслаблении не наблюдается. Поэтому наиболее информативными следует признать: тонус четырехглавой мышцы при максимальном напряжении и амплитуду тонического напряжения.

Определяли показатели активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности в коленном суставе у футболистов восьми возрастных групп: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18-21, 22-35 лет, разной квалификации (Iр., МС, МСМК). Наибольшие показатели активной и пассивной пронации и супинации наблюдаются у футболистов 12 лет. С возрастом от 12 до 35 лет происходит уменьшение показателей подвижности в коленном суставе. Заметное снижение пронаторно-супинаторной подвижности у футболистов связано с тем, что упражнения, применяемые в учебно-тренировочном процессе, слабо воздействуют на суставно-связочный аппарат коленного сустава, так как они выполняются в основном только вокруг поперечной оси. Разница между показателями пассивных и активных ротационных движений больше выражена у юных футболистов, особенно в возрасте от 12 до 14 лет. В этот период суставно-связочный аппарат футболистов более податлив к растягиванию.

2. Факторная структура показателей, характеризующих состояние опорно-двигательного аппарата футболистов 12-17 лет

Подготовка опорно-двигательного аппарата футболистов к повышенным нагрузкам затруднительна без наличия информации о структуре показателей, определяющих состояние опорно-двигательного аппарата. В результате проведенного факторного анализа в каждой возрастной группе: 12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет, 17 лет - выделены 7 обобщенных факторов, описывающих от 78,2% до 84,1% общей дисперсии 34 исходных показателей, определяющих состояние опорно-двигательного аппарата юных футболистов. Наиболее важным во всех возрастных группах, является фактор развития костной системы. Уровень

значимости его колеблется в возрастном диапазоне 12-17 лет от 28,1% до 17,3%. Анализ признаков, отражаемых в этом факторе, показывает, что в этот период происходит интенсивный рост костных структур. В связи с этим нежелательно подвергать опорно-двигательный аппарат юных спортсменов механическим перегрузкам. Каждому выделенному фактору дана содержательная интерпретация, которая углубляет знания о взаимосвязях компонентов опорно-двигательного аппарата футболистов и определяет наиболее существенные его свойства.

3. Нормативные оценки уровня развития ротационной подвижности в коленном суставе у футболистов в зависимости от возраста и квалификации

Очень важно объективно оценивать уровень развития ротационных движений в коленном суставе у футболистов разного возраста и квалификации. Обследованные футболисты были разделены на 8 возрастных групп: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18-21, 22-35 лет. Разработка нормативных таблиц проводилась в три этапа. На I и II этапах из всего обследуемого контингента по результатам экспертизы выделили в каждой возрастной группе спортсменов, имеющих высокую технику владения мячом и без болевых ощущений в суставах.

На III этапе с использованием математико-статистических методов определяли средние показатели и стандартные отклонения результатов этих спортсменов, которые служили в качестве эталона для соответствующей возрастной группы. Количественную информацию об оптимальных границах активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности определяли по формуле  $A = \bar{M} \pm 3\sigma$ , где  $\bar{M}$  - средняя арифметическая,  $\sigma$  - вероятная ошибка измерений.  $\sigma = \frac{s}{\sqrt{n}}$ , где  $s$  - средняя квадратическая ошибка результата измерений. Практическая проверка показала, что выход за нижнюю и высокую границу шкалы нецелесообразен, так как показатели, полученные в этих пределах, свидетель-

ствуют о недостаточном или чрезмерном развитии подвижности, что приводит к травмам суставно-связочного аппарата. В связи с разработкой нормативных таблиц для оценки уровня ротационных движений футболистов возникает необходимость в каждом тестовом задании (показатели активной и пассивной пронации, супинации) выделить несколько диапазонов (градаций). Учитывая полученную информацию об оптимальных границах активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности (11-28), мы выделили 5 градаций оценок: низкая, ниже средней, средняя, выше средней, высокая.

На основе полученных данных нами составлены таблицы нормативных оценок для всех возрастных групп. С целью экономии приводятся нормативные оценки ротационной подвижности только у футболистов 14 лет (табл.2).

Таблица 2

Нормативная оценка пронаторно-супинаторной подвижности у футболистов 14 лет

Тест оценка	Границы в градусах			
	Пронация		Супинация	
	активная	пассивная	активная	пассивная
Низкая	49,5 - 57,5	68 - 77	39 - 45	58 - 66
Ниже средней	57,5 - 61,5	77 - 81,5	45 - 48	66 - 70
Средняя	61,5 - 69,5	81,5 - 90,5	48 - 54	70 - 78
Выше средней	69,5 - 73,5	90,5 - 95	54 - 57	78 - 82
Высокая	73,5 - 81,5	95 - 104	57 - 63	82 - 90

Сопоставляя полученные данные с нормативными оценками можно определить уровень развития активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности и величину их возможного прироста.

Зная показатели резервной (наиболее высокая оценка пассивной пронации или супинации) и фактической (пассивной и активной) ротационной подвижности в коленном суставе, можно определить величину

возможного прироста последней. Величину прироста активной подвижности ( $Пап$ ) можно определить по формуле:  $Пап = Пп - Па$ , где  $Пп$  - пассивная подвижность,  $Па$  - активная подвижность. Например, у футболиста А. 14 лет зафиксировали показатели активной и пассивной пронации, равные соответственно 58 и 90 градусам. Тогда  $Пап = 90 - 58 = 32$ . Величина возможного прироста пассивной подвижности ( $Ппп$ ) в суставе определяется по формуле:  $Ппп = Пр - Пп$ , где  $Пр$  - резервная подвижность (наибольшая величина пассивной пронации). Тогда  $Ппп = 104 - 90 = 14$ . Сопоставляя полученные показатели футболиста А. с разработанными нормативными оценками (табл.2), можно заключить, что показатель активной пронации (58 град.) соответствует оценке "ниже средней", а показатель пассивной пронации (90 град.) - оценке "средняя". Величины прироста этих параметров (соответственно 32 град. и 14 град.) свидетельствуют о том, что резервы для развития ротационной подвижности имеются, особенно, активной пронации. По такой же схеме проводятся расчетные операции с пассивной и активной супинацией. Таким образом, зная пределы развития пронаторно-супинаторной подвижности у футболистов и имея нормативные оценки, можно определить уровень развития подвижности и управлять ею с целью перевода в желаемое состояние. С этой целью подбираются специальные упражнения, обладающие целенаправленным воздействием.

#### 4. Предварительный педагогический эксперимент

Одна из задач нашего исследования состояла в определении эффективности развития пронаторно-супинаторной подвижности в условиях двух режимов: при 3-х разовых занятиях в неделю и ежедневной тренировке с использованием метода взаимоконтроля близнецов. Как известно, метод взаимоконтроля близнецов позволяет установить, какие особенности у обоих партнеров остаются одинаковыми вопреки различиям в среде, а какие развиваются по-разному. Тожественность

генотипов обследуемых позволяет установить роль внешних факторов. В проведенном 6-месячном педагогическом эксперименте приняли участие 19 футболистов обычной популяции и I пара монозиготных близнецов, образ жизни и двигательная активность которых до момента обследования были сходными. Впоследствии один из близнецов (В) тренировался 3 раза в неделю, а другой близнец (Д) с основной группой тренировался ежедневно. Показатели пронаторно-супинаторной подвижности при первом и втором обследовании сравнивали между собой и с нормативными оценками развития ротационной подвижности. Ротационная подвижность, которая до начала экспериментального периода не превышала средний уровень нормативных оценок, достигла этих величин, а в некоторых случаях превзошла последние. Следует заметить, что изменения показателей пронаторно-супинаторной подвижности у основной группы и близнеца Д. произошли одновременно, с некоторым преимуществом у близнеца Д. при развитии активной супинации, прирост показателей которой составил соответственно 32,4% и 34,8%. Прирост показателя пассивной супинации больше у основной группы, чем у близнеца Д., соответственно 31,7% и 29,3%, но конечный обследуемый результат у близнеца Д. достиг высокой оценки, а результат основной группы по этому показателю соответствует оценке выше средней. У близнеца В. все абсолютные результаты пронаторно-супинаторной подвижности достигли высокой оценки и были выше, чем у близнеца Д. и у основной группы. Таким образом, у всех испытуемых произошли качественные и количественные изменения при развитии пронаторно-супинаторной подвижности, причем у обоих близнецов норма реакции на эти показатели оказалась выше, чем у основной группы, а у близнеца В., несмотря на то, что он тренировался в 2 раза меньше, показатели пронаторно-супинаторной подвижности повысились до высокой оценки. Именно по этой причине, можно сделать вывод, что трехразовые тренировки при развитии ротационной подвижности оказались более эффективными, чем ежедневные.



### 5. Основной педагогический эксперимент

В эксперименте использовали специальные физические упражнения, направленные на подготовку опорно-двигательного аппарата футболистов к повышенным нагрузкам. Упражнения были разделены на 5 групп по их воздействию на структуры опорно-двигательного аппарата спортсмена:

1. Упражнения, оказывающие механические ударно-пульсирующие нагрузки на костную ткань нижней конечности.

2. Упражнения для укрепления суставно-связочного аппарата.

3. Упражнения для совершенствования активной и пассивной ротационной подвижности в коленном суставе.

4. Упражнения для укрепления мышц и связок, участвующих в движениях коленного сустава.

5. Упражнения для расслабления мышц нижней конечности.

Кроме того, каждая группа предполагает распределение тренировочных упражнений на специально-подготовительные и общеподготовительные. Педагогический эксперимент проводился с мая 1983г. по май 1984 года. В течение годичного педагогического эксперимента футболисты экспериментальной и контрольной группы выполнили практически одинаковые объемы тренировочных и соревновательных нагрузок (708 час.). Продолжительность одного занятия в опытных группах не превышала 4-х академических часов. Футболисты экспериментальной группы в отличие от контрольной использовали в учебно-тренировочном процессе научно-практические положения и специальные упражнения, разработанные нами. После окончания педагогического эксперимента проводилась оценка эффективности подготовки опорно-двигательного аппарата футболистов контрольной и экспериментальной групп, исходя из установленных морфофункциональных критериев. За период с мая 1983 г. по май 1984 года показатели остеометрической программы изменились в обеих обследуемых группах. Поперечные размеры эпифизов бедренной,

БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос.  
института физкультуры

4/9022

большеберцовой и малоберцовой костей у футболистов экспериментальной группы (Б) оказались большими, чем в контрольной (А) на 3,57; 2,09; 2,41 мм. Прирост ширины диафизов в группе Б составляет 12,6% - 12,1% - 15,1%, тогда как в группе А - 6,1% - 2,1% - 2,1%. Ширина костномозговой полости бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей у футболистов группы Б больше, чем в группе А на 0,34; 0,19; 0,07 мм. В контрольной группе, футболисты которой тренировались по общепринятой методике, произошла задержка периостального костеобразования с преобладанием эндостального костеобразования. В группе Б изменение угловых характеристик рентгеновской суставной щели почти не произошло, а в группе А сужение ее произошло с латеральной стороны на 17,2%, с медиальной на 19,3%. Это свидетельствует об истончении суставного хряща, амортизационные свойства которого ухудшаются. Синостозирование эпифизарных зон в костях, образующих коленный сустав, у футболистов группы Б протекало более замедленно, чем у футболистов группы А. Это свидетельствует о том, что в экспериментальной группе потенциальные возможности роста в длину сохраняются длительнее, тем более, что длина тела в обеих группах почти не отличается.

По всем показателям тонуса четырехглавой мышцы бедра футболисты экспериментальной группы имеют преимущества по сравнению с контрольной, которые свидетельствуют о лучшем функциональном состоянии мышц и более высоком уровне тренированности их.

Показатели активной и пассивной пронации, активной и пассивной супинации выше в экспериментальной группе, чем в контрольной, соответственно на 9,07 - 16,54 - 7,54 - 12,8 градусов. Сопоставляя полученные данные и обследования с нормативными оценками ротационной подвижности, разработанными для футболистов СДЮШОР 14 лет (табл.2), мы можем определить уровень развития активной и пассивной пронационно-супинаторной подвижности у футболистов опы-

ных групп. Уровень развития пронации активной (61,26) и пассивной (80,86) в контрольной группе соответствует оценке "ниже средней", а показатели активной (48,26) и пассивной (70,86) супинации в этой же группе можно оценить как "средняя". В экспериментальной группе показатели активной пронации (70,33) и супинации (55,8) соответствуют оценке "выше средней", а показатели пассивной пронации (97,4) и супинации (83,66) можно оценить как "высокая".

Как видно, по всем использованным критериям футболисты экспериментальной группы имеют преимущества. Это свидетельствует об эффективности средств и методов тренировки, применяемых в системе подготовки футболистов экспериментальной группы в педагогическом эксперименте.

Следует заметить, участвуя в соревнованиях на первенство Москвы по футболу, команда экспериментальной группы заняла первое место, и команда контрольной группы - пятое. Таким образом, средства подготовки опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам оказали положительное влияние и на результативность выступления футболистов экспериментальной группы в соревнованиях. После I-го обследования в контрольной группе предъявляли жалобы на болевые ощущения в коленном суставе 6 футболистов (31%), а в экспериментальной 5 футболистов (28%). Через год в контрольной группе болевой синдром отмечали 5 человек (26%), а в экспериментальной - 1 человек (4,7%). Из вышеизложенного следует, что в ходе годичного педагогического эксперимента у футболистов экспериментальной группы подготовленность компонентов коленного сустава к восприятию механических нагрузок повышается со снижением частоты проявления болевых ощущений в 5 раз и улучшением результативности выступлений в соревнованиях.

Итак, педагогический эксперимент подтвердил эффективность методики, направленной на подготовку опорно-двигательного аппарата

футболистов к повышенным нагрузкам.

#### ВЫВОДЫ

1. Подготовка опорно-двигательного аппарата футболистов к повышенным нагрузкам вызвана нередким его травмированием. По количеству травм футбол до сих пор продолжает оставаться на первом месте в спортивном травматизме по сравнению с другими видами спорта.

2. Целесообразность подготовки опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам подтверждается результатами анкетного опроса, приведенного среди футболистов высокой квалификации. 82,5% футболистов отмечают жалобы на болевые ощущения в суставах нижней конечности и поясничной области. Наиболее часто, в 70% случаев, обследованных спортсменов беспокоят боли в коленном суставе. В связи с болевым синдромом, 47,5% футболистов вынуждены были прекратить занятия спортом на сроки от 1 недели до 3 месяцев в течение годового цикла тренировки. Средства и методы физического воспитания, применяемые в учебно-тренировочном процессе, оказались малоэффективными с точки зрения воздействия на структуры опорно-двигательного аппарата футболистов.

3. При планировании учебно-тренировочного процесса необходимо ориентироваться на количественные показатели нагрузок, действующих на опорно-двигательный аппарат футболистов во время соревновательной деятельности. Нагрузки, действующие на опорно-двигательный аппарат футболистов в процессе соревновательной деятельности, можно классифицировать на ударные, ударно-пульсирующие, ударно-статические. У футболистов высшей и первой лиги, а также у выпускников СДЮШОР наиболее частыми являются нагрузки ударного типа. Наибольший уровень нагрузок (ударных, ударно-пульсирующих и ударно-статических) у футболистов высшей лиги: соответственно 381 - 241 - 108

технических приемов на протяжении матча. 4)

4. Комплексное исследование коленного сустава футболистов с использованием количественных показателей остеометрической программы показало закономерные изменения компонентов его связи с возрастом (12-46 лет), квалификацией (Iр, МС, МСМК), стажем занятий (от I до 24 лет). Наибольший прирост в показателях остеометрической программы у футболистов приходится на возраст 13-16 лет. В этот период создаются благоприятные предпосылки для целенаправленного воздействия средствами физического воспитания на компоненты коленного сустава с целью развития и укрепления их.

5. Критериями адаптации коленного сустава футболистов к повышенным нагрузкам следует считать: поперечные размеры эпифизов голени и бедра, обеспечивающие лучшую амортизацию механических сотрясений, возникающих в коленном суставе; показатели толщины компактного вещества, ширины диафиза и костномозговой полости указанных костей, характеризующие прочность костей к восприятию статико-динамических нагрузок; размеры рентгеновской суставной щели, характеризующие толщину суставного хряща и готовность его к восприятию повышенных нагрузок; высоту межмыщелкового возвышения, которая свидетельствует о прочности крестообразных связок; степень синостозирования эпифизарных зон костей, указывающую на потенциальный рост костей в длину; показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра; показатели активной и пассивной пронаторно-супинаторной подвижности в коленном суставе.

6. В результате проведенного факторного анализа в каждой возрастной группе: 12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет 17 лет - выделены 7 обобщенных факторов, описывающих от 78,2% до 84,1% общей дисперсии 34 исходных показателей, определяющих состояние опорно-двигательного аппарата футболистов. Наиболее важным во всех возрастных

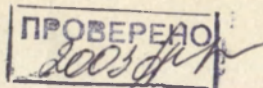
группах является фактор развития костной системы. Уровень значимости его колеблется в возрастном диапазоне 12-17 лет от 28,1% до 17,3%.

7. Резкое снижение показателей ротационной подвижности в возрастном диапазоне 12-35 лет свидетельствует о том, что в учебно-тренировочном процессе не уделяется должного внимания развитию ротационной подвижности, хотя с этими движениями тесно связан механизм повреждений менисков, связок коленного сустава.

8. Объективная оценка уровня развития ротационной подвижности у футболистов от 12 до 35 лет в 8 возрастных группах обеспечивается разработанными нормативными таблицами, которые могут быть использованы в педагогическом контроле. В предварительном педагогическом эксперименте с использованием физических упражнений показана эффективность применения нормативных оценок в педагогическом контроле при управлении учебно-тренировочным процессом. Определен также оптимальный режим тренировки ротационной подвижности у 12 летних футболистов, который достигается 3-х разовыми занятиями в неделю.

9. Разработаны и классифицированы 5 групп физических упражнений, избирательно действующих на компоненты опорно-двигательного аппарата и направляющих механизм адаптации по рациональному пути. К ним относятся упражнения: оказывающие механические ударно-пульсирующие нагрузки на костную ткань нижней конечности; укрепляющие суставно-связочный аппарат; совершенствующие активную и пассивную ротационную подвижность в коленном суставе; укрепляющие мышцы и связки, участвующие в движениях коленного сустава; расслабляющие мышцы нижней конечности.

10. Проведенный основной педагогический эксперимент выявил эффективность использования разработанных средств и методов физического воспитания, направленных на подготовку опорно-двигатель-



ного аппарата с учетом критериев оценки его состояния. У футболистов экспериментальной группы подготовленность компонентов опорно-двигательного аппарата повышалась (при  $P < 0,05 - 0,001$ ) со снижением болевых ощущений в 5 раз и улучшением результативности выступлений в соревнованиях.

II. Выпслненное исследование открывает пути для дальнейшего совершенствования системы подготовки опорно-двигательного аппарата спортсменов к повышенным нагрузкам с целью профилактики травматизма, продления спортивного долголетия и улучшения результативности выступлений в соревнованиях.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Карменов Б.А. Подвижность в коленном суставе // Спортивные игры.- 1984.- № 6.- С.29.
2. Карменов Б.А. Морфологические критерии адаптации опорно-двигательного аппарата к повышенным нагрузкам у футболистов // Функциональная морфология: Тезисы докладов Всесоюзной конференции.- Новосибирск, 1984.-С.24.
3. Карменов Б.А. Взаимосвязь морфологических и функциональных показателей у футболистов высокой квалификации // Функциональная

Тезисы III Всесоюзного симпозиума.- Винница, 1984.- С.45-46.

6.Карменов Б.А. Факторная структура показателей, определяющих состояние опорно-двигательного аппарата футболистов 12 лет // Современная антропология медицине и народному хозяйству: Тезисы конференции.- Тарту, 1988.- С.191.

7.Карменов Б.А. Критерии оценки ротационной подвижности в коленном суставе у футболистов с целью профилактики травматизма // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции "Физкультура и здоровый образ жизни".- Липецк, 1988. (В печати).

ПЕРЕВІРЕНО  
2008 *Алф*

ПЕРЕВІРЕНО  
2011 *Алф*

2013 *Алф*