

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ
имени П.Ф.ЛЕСГАФТА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

На правах рукописи

КУЛЬЧИЦКАЯ
Юлиана Константиновна

КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО
ПРОЦЕССА В ГРУППОВЫХ ВИДАХ ГИМНАСТИКИ НА ЭТАПЕ
СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Специальность 13.00.04 – теория и методика физического
воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и
адаптивной физической культуры

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата
педагогических наук

Научный руководитель –
кандидат педагогических наук,
профессор И. А. Степанова

Санкт-Петербург

2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ГРУППОВЫХ ВИДАХ ГИМНАСТИКИ ПО ДАННЫМ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	14
1.1. Комплексный контроль при занятиях спортом	14
1.1.1. Педагогический контроль	17
1.1.2. Психологический контроль	20
1.1.3. Медико-биологический контроль	23
1.2. Разработанность проблемы комплексного контроля в художественной гимнастике	33
1.3. Медико-биологические аспекты современной художественной гимнастики	41
1.4. Использование комплексного контроля для индивидуализации и дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса	47
1.5. Резюме по обзору литературы	51
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	54
2.1. Организация исследования и общая характеристика обследованных спортсменок	54
2.2. Принципы разработки алгоритма комплексного контроля в гимнастике	58
2.3. Используемые в работе методы исследования	60
2.3.1. Теоретический анализ и обобщение данных специальной литературы	60
2.3.2. Опрос специалистов и спортсменов в виде анкетирования	61
2.3.3. Педагогический контроль	61
2.3.4. Психологические методы исследования	64
2.3.5. Медико-биологические методы исследования	65
2.3.6. Методы статистического анализа	76
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ	79
3.1. Результаты анкетирования специалистов и спортсменок по вопросам комплексного контроля в гимнастике	79
3.2. Разработка алгоритма комплексного контроля	80
3.2.1. Разработка алгоритма педагогического контроля	81
3.2.2. Разработка алгоритма психологического контроля	94
3.2.3. Разработка алгоритма медико-биологического контроля	101
3.3. Алгоритм комплексного контроля при трехцикловом построении тренировочного процесса	122
ГЛАВА 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭТАПЕ	127

СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ГРУППОВЫХ УПРАЖНЕНИЯХ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКИ

4.1. Алгоритм комплексного контроля, как составляющая педагогической технологии подготовки спортсменок	127
4.2. Управление тренировочном процессом в групповых упражнениях художественной гимнастики с использованием методов комплексного контроля	129
4.2.1. Результаты входного педагогического контроля	131
4.2.2. Результаты входного психологического контроля	139
4.2.3. Результаты входного медико-биологического контроля	141
4.2.4. Результаты этапного комплексного контроля	143
4.2.5. Оперативный и текущий контроль переносимости тренировочной нагрузки	150
4.3. Использование педагогических средств восстановления и индивидуализация тренировочной нагрузки по данным текущего и оперативного контроля	156
4.4. Экспериментальное обоснование эффективности алгоритма комплексного контроля в групповых упражнениях художественной гимнастики	161
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	165
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	181
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	183
СПИСОК ИЛЛЮСТРИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА	209
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Таблица – Контрольные упражнения (тесты), для определения уровня развития физических способностей гимнасток КМС и МС	213
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Таблица – Перечень элементов используемых нами для оценки технической подготовленности гимнасток 16-18 лет	215
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Индивидуальные результаты тестирования развития физических качеств	216
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Результаты индивидуальной оценки СФР	218
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Результаты тестирования по опроснику SF-3	219
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Индивидуальные особенности динамики показателей функционального состояния ССС	220
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Индивидуальные особенности динамики показателей функционального состояния ДС	221
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Индивидуальные особенности динамики функционального состояния нейро-мышечного аппарата	222
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Динамика МЦ и Тс рО ₂ у 10 гимнасток до и сразу после тренировки на контрольном предсоревновательном мезоцикле	223
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Результаты биохимических исследований у гимнасток с разной интенсивностью и объемом тренировочных нагрузок	226
ПРИЛОЖЕНИЕ П. Психологические исследования (формирующий эксперимент, вводный контроль)	228

ПРИЛОЖЕНИЕ Р. Психологические исследования (формирующий эксперимент 2 этап)	229
ПРИЛОЖЕНИЕ С. Показатели опросника SF-36 (экспериментальная и контрольная группы 3 этап)	230
ПРИЛОЖЕНИЕ Т. Экспертная оценка (констатирующий эксперимент 1 этап). Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг	231
ПРИЛОЖЕНИЕ У. Экспертная оценка (констатирующий эксперимент 2 этап). Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг	232
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф. Экспертная оценка (формирующий эксперимент 1 этап). Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг	233
ПРИЛОЖЕНИЕ Х. Экспертная оценка (формирующий эксперимент 1 этап эксперимент). Выполнения соревновательных элементов 3х структурных групп (правила по художественной гимнастике 2013-2016 гг)	234
ПРИЛОЖЕНИЕ Ц. Экспертная оценка (формирующий эксперимент 1 этап контроль). Выполнения соревновательных элементов 3х структурных групп (правила по художественной гимнастике 2013-2016 гг)	235
ПРИЛОЖЕНИЕ Ш. Экспертная оценка (формирующий эксперимент 2 этап эксперимент). Выполнения соревновательных элементов 3х структурных групп (правила по художественной гимнастике 2013-2016 гг)	236
ПРИЛОЖЕНИЕ Щ. Экспертная оценка (формирующий эксперимент 2 этап контроль). Выполнения соревновательных элементов 3х структурных групп (правила по художественной гимнастике 2013-2016 гг)	237
ПРИЛОЖЕНИЕ Э. Показатели нарушения адаптации к тренировочным нагрузкам при этапном контроле (наблюдения в динамике)	238
ПРИЛОЖЕНИЕ Ю. Показатели нарушения адаптации к тренировочным нагрузкам при оперативном контроле (по изменению параметров после нагрузки или скорости их восстановления)	239
ПРИЛОЖЕНИЕ Я. Отрицательная коррекция тренировочной нагрузки по результатам текущего аппаратного контроля	240
ПРИЛОЖЕНИЕ D. Методики, использованные в диссертационном исследовании	241
ПРИЛОЖЕНИЕ F. Показатели функционального и биохимического контроля у спортсменок экспериментальной и контрольной групп после эксперимента	244
ПРИЛОЖЕНИЕ G. Акты внедрения	245

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования.

Основная задача в развитии физической культуры и спорта – «совершенствование подготовки спортсменов высокого класса и спортивного резерва для повышения конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене» (Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года от 7 августа 2009 г. URL : http://sport.saratov.gov.ru/official/index.php?SECTION_ID=158&ELEMENT_ID=5235).

Ключевым направлением совершенствования стратегии подготовки спортсменов в групповых видах спорта является дифференцированный подход к построению тренировочного процесса, сущность которого определяется сочетанием коллективной и индивидуальной форм подготовки (Квашук П.В. Пути исследования и реализации дифференцированного подхода в системе подготовки юных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 10. С. 45-47). Однако дифференцированный подход невозможен без четко действующей системы комплексного контроля, так как именно его результаты используются для индивидуального планирования тренировочных нагрузок.

Учитывая, что физиологические, биохимические и психологические компоненты подготовки, рассматриваемые без должного учета их взаимосвязей, не позволяют интегрировать научные знания о системе тренировки и не способствуют развитию общей теории спорта в глубину (Косихин В.П. Система управления специальной физической и технической подготовкой высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Майкоп, 2011. 47 с.), становится очевидной необходимость комплексного использования всех методов контроля.

В структуре процессов, обеспечивающих деятельность высококвалифицированных гимнасток, педагогический процесс является входом в систему, куда подается основная информация о состоянии и возможностях спортсменов, а медико-биологические аспекты педагогического управления интегральной подготовкой приобретают все возрастающее значение (Терехина Р.Н., Винер И.А. Система,

определяющая соотношение сил в художественной гимнастике на мировом уровне // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2010. № 4(62). С. 15–19).

Тренировка как педагогический процесс должна опираться на точные оцифрованные биологические характеристики, получаемые тренером в режиме онлайн (Тишков Ю.Н. Биопедагогический контроль в фигурном катании // Вестник ТГПУ. 2009. Вып. 8(86). С. 84-86), что обуславливает необходимость разработки информативных, достаточно простых и понятных тренеру медико-биологических методов текущего и оперативного контроля. Однако тренировки в каждом виде спорта оказывают специфическое воздействие на организм, соответственно необходимо установить наиболее информативные педагогические, медико-биологические и психологические показатели для конкретного вида спорта.

В настоящее время имеется ряд проблем в практике комплексного контроля и его интерпретации в групповых гимнастических видах спорта. Не смотря на все расширяющиеся возможности комплексного контроля, его методы в недостаточной степени используются тренерами в работе с гимнастками. Эффективное управление тренировочным процессом основывается на индивидуальном подходе с учетом функциональной и технической подготовленности спортсменов, однако в групповых видах гимнастики личность спортсменок нивелируется, команда воспринимается как единый рабочий механизм, соответственно недостаточное внимание уделяется индивидуальным особенностям гимнасток, что может привести к срывам адаптации у менее подготовленных спортсменок. Выявление таких гимнасток поможет не только предотвратить дезадаптационные нарушения, но и, скорректировав физические и психологические различия повысить качество и синхронность исполнения соревновательной композиции.

Возникло очевидное противоречие между наличием эффективных средств и приемов педагогического, психологического и медико-биологического контроля и отсутствием научно обоснованных рекомендаций по их комплексному применению в учебно-тренировочном процессе спортсменок в групповых видах гимнастики. Создавшееся положение обусловило проблемную ситуацию, разрешение которой возможно только при совершенствовании педагогической технологии

подготовки спортсменок на основе внедрения методики комплексного контроля с использованием современных методов диагностики специальной физической, технической подготовленности и функционального состояния организма. Получение тренером результатов комплексного контроля для дифференцированного перспективного планирования построения тренировочного процесса и оперативного контроля с целью коррекции тренировочных нагрузок на отдельно взятых тренировочных занятиях будет способствовать совершенствованию подготовки гимнасток и поможет не только повысить спортивную результативность, но и сохранить их здоровье. Все вышеперечисленное обусловило актуальность исследования.

Степень научной разработанности проблемы

Из методов комплексного контроля в художественной гимнастике наиболее полно разработан педагогический контроль, ему посвящено большинство исследований. Особенности психологического и медико-биологического контроля изучены в этом виде спорта недостаточно полно. Работ, в которых в полном объеме использовались все методы комплексного контроля у спортсменок в художественной гимнастике в доступной литературе недостаточно. Из последних исследований наиболее близка по изучаемой проблеме работа Т.А. Легкодимовой (Методика оперативного управления тренировочными нагрузками юных гимнасток в подготовительном периоде : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2010. 138 с.), разработавшей методику оперативного управления тренировочными нагрузками в спортивной гимнастике, А.С. Жумановой (Управление учебно-тренировочным процессом юных спортсменок в художественной гимнастике : дис. ... д-ра пед. наук. Алматы, 2010. 275 с.), проводившей исследования на юных гимнастках, И.А. Винер-Усмановой (Интегральная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2013. 47 с.), научно обосновавшей медико-биологическое и психолого-педагогическое сопровождение членов сборной команды России по художественной гимнастике.

Для контроля функционального состояния спортсменов в тренировочный процесс, в настоящее время внедряются различные автоматизированные комплексы. Одно из последних опубликованных исследований – работа А.В. Плешкань и

др. (Инновационные технологии в системе научно-методического сопровождения подготовки высококвалифицированных спортсменов // Актуальные вопросы физической культуры и спорта. 2012. С. 25-26). Однако при всей кажущейся информативности внедрение только автоматизированных комплексов не может заменить полноценного комплексного контроля, включающего подсистемы педагогического, медико-биологического и психологического контроля.

Гипотеза исследования: предполагалось, что выявление наиболее значимых показателей педагогического, медико-биологического и психологического контроля и разработка алгоритма их комплексного применения позволит осуществлять дифференцированный подход к построению спортивной тренировки в групповых видах гимнастики, что обеспечит достижение высоких спортивных результатов и сохранение здоровья гимнасток.

Объект исследования: управление учебно-тренировочным процессом в групповых упражнениях художественной гимнастики на этапе спортивного совершенствования.

Предмет исследования: средства, методы и критерии оценки морфофункционального состояния, физической и технической подготовленности гимнасток на этапе спортивного совершенствования.

Цель исследования: разработать алгоритм комплексного контроля для дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса и обосновать его эффективность для коррекции тренировочных нагрузок у спортсменок в групповых упражнениях художественной гимнастики на этапе спортивного совершенствования.

Задачи исследования

1. Изучить возможность использования и уровень разработанности педагогического, психологического и медико-биологического контроля, как подсистем комплексного контроля при управлении тренировочным процессом в художественной гимнастике.

2. Определить наиболее информативные показатели и на их основе разработать алгоритмы педагогического, психологического и медико-биологического контроля в художественной гимнастике.

3. Экспериментально проверить эффективность комплексного контроля для дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса и коррекции тренировочных нагрузок у спортсменок в групповых упражнениях художественной гимнастики на этапе спортивного совершенствования.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые:

- установлены наиболее информативные показатели медико-биологического и психологического контроля, как составляющих комплексного контроля в художественной гимнастике;

- на основе отобранных показателей разработан алгоритм комплексного контроля с учетом многоциклового построения учебно-тренировочного процесса в групповых упражнениях художественной гимнастики;

- в рамках текущего и оперативного контроля для определения переносимости гимнастками тренировочных нагрузок предложено использование методов транскутанной полярографии и лазерной доплерографии.

- доказана эффективность комплексного использования педагогического, медико-биологического и психологического контроля для дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса в групповых упражнениях художественной гимнастики.

Теоретическая значимость исследования состоит в:

- подтверждении возможности использования комплексного контроля как инструмента управления, позволяющего эффективно осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом и повышать уровень управленческих решений в процессе спортивной подготовки;

- обосновании необходимости использования всех подсистем этапного комплексного контроля при перспективном планировании учебно-тренировочного процесса в групповых видах гимнастики;

- доказательстве перспективности индивидуальной коррекции физических нагрузок по результатам текущего и оперативного медико-биологического контроля в нагрузочных мезоциклах годового тренировочного цикла.

Полученные в результате исследований данные дополняют знания об организации учебно-тренировочного процесса и вносят вклад в теорию управления подготовкой спортсменок в групповых видах гимнастики.

Практическая значимость исследования заключается в:

- разработке и внедрении в практику алгоритмов медико-биологического, психологического и педагогического контроля как составляющих комплексного контроля в художественной гимнастике на этапе спортивного совершенствования;
- определении наиболее информативных педагогических, медико-биологических и психологических показателей, которые могут использоваться при проведении исследований у спортсменок в художественной гимнастике;
- адаптации для использования в рамках текущего и оперативного контроля методов транскутанной полярографии и лазерной доплерографии;
- предложении таблиц для автоматического расчета функционального состояния сердечно-сосудистой системы;
- разработке рекомендаций для тренеров по оценке результатов медико-биологического контроля у гимнасток.

Результаты научного исследования могут использоваться в работе тренеров при организации учебного процесса в гимнастических видах спорта.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФГБОУ ВПО НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, на 2009-2012 гг. направление 04 – теоретические и методические основы развития и совершенствования системы подготовки, повышения квалификации и подготовки кадров, тема 04.01.

Теоретической основой исследования являются общие закономерности и принципы комплексного контроля в спорте (Макарова Г.А. Спортивная медицина : учеб. М. : Советский спорт, 2003. 480 с. ; Солопов И.Н. Функциональная подготовка спортсменов. Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2003. 263 с.; Тихомиров А.К. Технология интегративного

контроля на предкульминационном этапе спортивной подготовки в сложнокоординационных видах спорта : дис. ... д-ра пед. наук. Малаховка, 2005. 384 с. ; Полевщиков М.М. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы, исследования. М. : Советский спорт, 2006. 280 с. ; Никулин Б.А., Родионова И.И. Биохимический контроль в спорте. М. : Советский спорт, 2011. 228 с.), теория и методика физического воспитания и спорта (Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. М. : ФиС, 1985. 176 с. ; Матвеев Л.П. Общая теория спорта : учеб. для завершающего уровня высш. физ. образован. М., 1988. 24 с. ; Курамшин Ю.Ф., Попов В.П. Теория и методика физической культуры (Курс лекций) : учеб. пособ. СПб. : СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1999. 324 с. ; Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. М. : Советский спорт, 2005. 816 с.); теория и методика спортивной и художественной гимнастики (Лисицкая Т.С. Художественная гимнастика : учеб. для интов физ. культуры. М. : ФиС, 1982. 232 с. ; Менхин Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике. М. : ФиС, 1989. 224 с. ; Кувшинникова С.А. Система оценивания специальной физической подготовленности в художественной гимнастике : метод. рекоменд. для студентов, слушателей ФПК и усовершенствования ГЦОЛИФКа. М., 1991. 31 с. ; Гавердовский Ю.К. Техника гимнастических упражнений. М. : Терра-Спорт, 2002. 512 с. ; Карпенко Л.А. Художественная гимнастика : учеб. для тренеров, препод. и студ. физ. культ. М. : Всероссийская федерация художественной гимнастики, 2003. 384 с. ; Аркаев Л.Я., Сучилин Н.Г. Как готовить чемпионов. Теория и технология подготовки гимнастов высшей квалификации. М. : ФиС, 2004. 328 с.); теория адаптации (Павлов С.Е. Адаптация. М. : Паруса, 2000. 282 с.).

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: теоретический анализ и обобщение литературно-документальных источников; педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент; педагогическое тестирование; группа опросных методов: анкетирование, интервьюирование, психологические опросники; видеосъемка; медико-биологические исследования: функциональные и биохимические методы; методы математической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Разработанный алгоритм комплексного контроля для художественной гимнастики основан на показателях, отражающих специальную физическую и специальную техническую подготовленность; актуальные психические состояния,

механизмы психологической адаптации и структуру личности; уровень метаболизма и функциональное состояние организма.

2. В рамках текущего и оперативного контроля для определения переносимости гимнастками тренировочных нагрузок и индивидуальной коррекции тренировочного процесса рекомендуются методы транскутанной полярографии и лазерной доплерографии.

3. Эффективность процесса подготовки спортсменок в групповых видах гимнастики связана с использованием тренерами при планировании тренировочного процесса результатов этапного комплексного контроля и дифференцированного подхода по результатам текущего и оперативного контроля.

Личный вклад автора:

Участие автора заключалось в выборе и обосновании темы диссертации, формулировке цели и задач, обосновании дизайна исследования. Автором самостоятельно проведен констатирующий и формирующий педагогический эксперимент, статистическая обработка и анализ полученных результатов, апробация и внедрение результатов исследования. Биохимические исследования проводились на лаборатории СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова совместно с к.м.н. Д.В. Чередниченко и директором КОР₁ М.А. Гусаковым; методика аппаратного медико-биологического контроля разработана совместно с к.п.н. С.А. Борисевичем и д.м.н. М.Я. Левиным; психологические исследования проводились совместно с аспирантом кафедры психологии Д.В. Кузьминым; подготовка публикаций по выполненной работе проведена совместно с к.п.н. С.А. Борисевичем, д.м.н. М.Я. Левиным, к.м.н. Д.В. Чередниченко, директором КОР₁ М.А. Гусаковым).

Степень достоверности результатов проведённых исследований обеспечивается использованием сертифицированного оборудования, корректностью статистической обработки данных, воспроизводимостью результатов исследования и апробацией выводов, полученных в ходе работы. Идея исследования основана на анализе практики и обобщении передового опыта проведения педагогических, медико-биологических и психологических исследований и применения комплексного контроля в других видах спорта. В работе использован представительный

комплекс современных методик сбора и обработки информации, адекватных предмету, цели и задачам исследования. Исследование проведено на достаточном статистическом материале (69 гимнасток в динамике, более 80 показателей).

Востребованность результатов подтверждена в условиях реального учебно-тренировочного процесса гимнасток. Результаты исследования внедрены в учебный процесс СК «Спортивная школа Алены Куракиной», в сети спортивных клубов «Олимп», о чем имеются соответствующие акты внедрения.

Апробация диссертации:

Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на: ежегодных научных конференциях кафедры теории и методики гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта (СПб, 2010-2013 гг.); Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития физической культуры в высших учебных заведениях Минсельхоза России» (Тюмень, 2010 года); 55-й, 60-й и 61-ой, 62-й, 63-й науч.-практ. конф. «Физическая культура студентов» (СПб., 2006, 2011, 2012, 2013, 2014 гг.); Международ. науч.-практ. конф. «ВОСТОК – РОССИЯ – ЗАПАД» «Современные проблемы и инновационные технологии в развитии физической культуры и спорта» (Иркутск, 2011 г.); VIII, X Международ. научной конф. БГТУ им. В.Г. Шухова (Белгород, 2012, 2014 г).

Основные положения и результаты исследования отражены в 30 публикациях, в том числе: 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в реестр ВАК; 1 статья на английском языке в журнале входящем в международные базы цитирования Scopus; 25 публикаций в материалах Всероссийских и Международных конференций, 1 рецензируемая монография, рекомендованная к изданию проблемной комиссией ГБОУ ВПО «СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова».

Структура и объем работы:

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 26 приложений. Основное содержание работы изложено на 180 страницах компьютерного текста, иллюстрировано 33 таблицами и 49 рисунками. Библиографический список включает 238 наименований, в том числе 21 работу на иностранных языках.

ГЛАВА 1. ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ГРУППОВЫХ ВИДАХ ГИМНАСТИКИ ПО ДАННЫМ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.1. Комплексный контроль при занятиях спортом

Система подготовки спортсменов предусматривает выявление основных этапов и направленности тренировочного процесса, выбор средств и методов технической, функциональной и психологической подготовки, определение объема и интенсивности физических нагрузок в зависимости от возрастно-половых и индивидуальных морфофункциональных особенностей (Черенина С.В., Масанова Ф.М., Бондарев С.А. Закономерности возрастной адаптации юношей к физическим нагрузкам различной интенсивности // Мат. конф. «Современные проблемы физической культуры и спорта». СПб., 2008. Т. 2. С. 296-298).

В 80-е годы в ВНИИФКе была разработана трехуровневая система изучения, оценки подготовки высококвалифицированных спортсменов, еще в советское время положенная в основу комплексного контроля (рисунок 1).

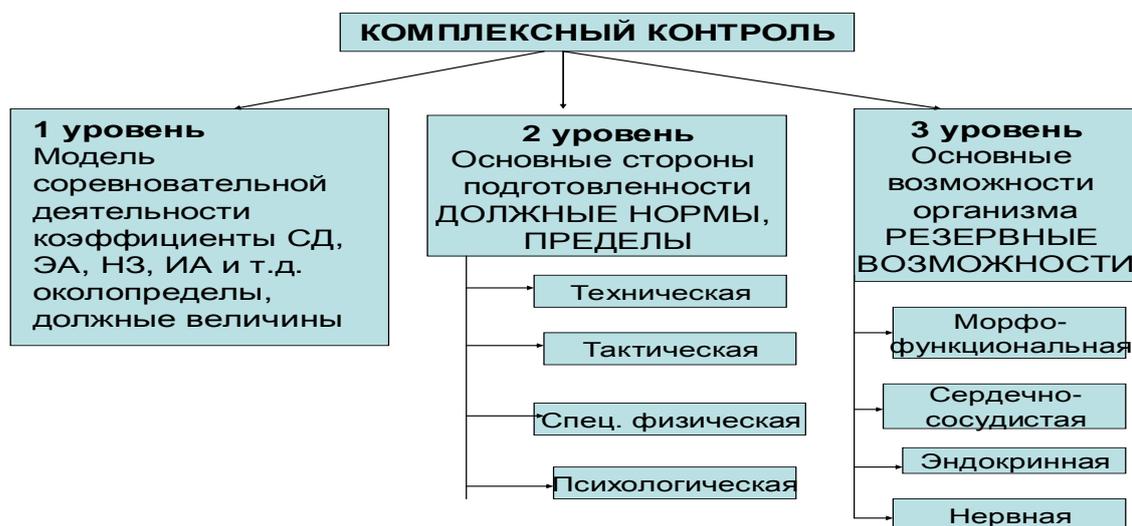


Рисунок 1 – Трехуровневая система изучения, оценки подготовки спортсменов (Новиков А.А., Ипполитов Ю.А. Развитие системно-структурного подхода к управлению подготовкой спортсменов во ВНИИФК // Вестник спортивной науки. 2008. № 4. С. 32-35)

По данным А.А. Новикова и Ю.А. Ипполитова (Развитие системно-структурного подхода к управлению подготовкой спортсменов во ВНИИФК // Вестник спортивной науки. 2008. № 4. С. 32-35) ныне существующая в Китае система организации и управления физической культуры и спорта практически копирует наработки сотрудников ВНИИФКа.

Комплексный контроль в спорте предусматривает практическую реализацию различных видов контроля (этапного, текущего, оперативного), применяемого в структурных звеньях тренировочного процесса (годовой цикл, мезоцикл, микроцикл, отдельные занятия) для получения объективной информации о состоянии спортсмена, адаптации систем организма к нагрузкам с целью управления процессом спортивной подготовки (Комплексный контроль как управление в спорте: теоретико-методические, технические и информационные аспекты / Федоров А.И. [и др.]. // Теория и практика физической культуры. 1997. № 9. С. 25-27).

Цель этапного контроля – получить информацию, на основании которой можно составить планы подготовки на период, этап или другой какой-то относительно длительный срок. Основная задача текущего контроля – сбор и анализ информации, необходимой для планирования нагрузок или их коррекции. Измерения проводятся на каждом занятии или раз в неделю. Оперативный контроль – экспресс-оценка состояния, в котором находится занимающийся физическими упражнениями в момент или сразу по окончании выполнения нагрузки (Физиологические методы контроля в спорте / Капилевич Л.В. [и др.]. Томск : изд-во Томского политехнического университета, 2009. С. 24).

Частота обследований при этапном контроле может быть различной и зависит от особенностей годового планирования, специфики вида спорта. Наиболее эффективной является такая форма этапного контроля, когда обследования проводятся трижды в макроцикле – на первом и втором этапах подготовительного и в соревновательном периоде. Если в течение года планируется 2-3 макроцикла, поэтапные обследования проводят в соревновательном периоде – один раз в макроцикле и на основе этих данных строят тренировочный процесс в последующем

макроцикле (Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М. : Академия, 2003. С. 404).

Результативность соревновательной деятельности спортсменов в современных условиях во многом связана с использованием средств и методов контроля как инструмента управления, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом и на этой основе повышать уровень спортивной подготовленности. При этом комплексный контроль рассматривается как система, включающая следующие компоненты: средства и методы педагогического, психологического, медико-биологического контроля; сбор информации; математическую обработку результатов контроля, их анализ, интерпретация, проведение коррекционных мероприятий, планирование предстоящей деятельности и архивирование результатов контроля для сопоставления с последующими данными. Целью системы комплексного контроля является всесторонняя и объективная оценка компонентов состояния спортивной подготовленности и их коррекция, что является отправной точкой управления соревновательной деятельностью (Павлов С.В. Комплексный контроль состояния спортивной подготовленности в процессе соревновательной деятельности единоборцев: на примере тхэквондо : дис. ... д-ра пед. наук. Тюмень, 2004. 316 с.).

Для успешного управления тренировочным процессом подготовки спортсменов необходимо свести в единую систему комплекс воздействий, влияющих на функциональное состояние и степень готовности к соревновательной деятельности (Ширковец Е.А. Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений // Теория и методика спорта высших достижений. Вестник спортивной науки. 2008. № 4. С. 47-49).

В.Н. Рязанов (Оперативный контроль в тренировочном процессе пауэрлифтеров массовых разрядов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL : www.science-education.ru/106-7912), ссылаясь на В.И. Акименко и И.В. Русакова (Средства объективного контроля оценки уровня технической подготовленности высококвалифицированных яхтсменов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2011. № 7 (77). С. 7-10) и др. подчеркивает, что тренер должен систематически получать информацию о переносимости спортсменом предлагаемой ему нагрузки. Трениро-

вочная и соревновательная деятельность спортсмена должна проводиться в условиях постоянного контроля за существенными компонентами спортивной подготовленности: физическом, функциональном и психическом состоянии спортсменов в учебно-тренировочном процессе, определяя его основные направления.

Успешное осуществление подготовки спортсменов во многом определяется своевременностью и объективностью средств контроля. Это в свою очередь обуславливает необходимость нахождения информативных и надежных показателей, характеризующих различные стороны деятельности спортсменов, при помощи которых может быть осуществлена оценка состояния (Булкин В.А., Шелков О.М. Система комплексного контроля за состоянием квалифицированных спортсменов на различных этапах подготовки // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. «Тенденции развития спорта высших достижений и стратегия подготовки высококвалифицированных спортсменов в 1997-2000 гг.». М., 1997. С. 117-123).

1.1.1. Педагогический контроль

Спортивно-педагогическая диагностика органически вписывается в целостную систему подготовки спортсменов как метод, сочетающий функции контроля, моделирования и прогнозирования. Л.П. Матвеев (Общая теория спорта : учеб. для завершающего уровня высш. физ. образован. М., 1988. 24 с.) считает необходимым в системе контроля "иметь особым образом организованную в рамках циклового и этапного контроля диагностику кумулятивных изменений в состоянии подготовленности занимающихся".

Тренировка как педагогический процесс должна опираться на точные оцифрованные биологические характеристики, получаемые тренером в режиме онлайн (Тишков Ю.Н. Биопедагогический контроль в фигурном катании // Вестник ТГПУ. 2009. Вып. 8(86). С. 84-86).

При этапном педагогическом контроле изучаются изменения в технике, наступающие в силу кумулятивного эффекта. Текущий контроль – изменения в отдельных фазах, частях спортивного движения. Оперативный – изменения в техни-

ке (срочные реакции в процессе одного занятия) (Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. М. : Советский спорт, 2005. С. 571).

Указанные виды контроля служат основой для разработки соответствующих планов подготовки: перспективного – на очередной тренировочный макроцикл или этап; текущего – на мезоцикл, макроцикл, занятие; оперативного – на отдельное упражнение или их комплекс (Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М. : Академия, 2003. С. 407).

Общая схема соотношения между различными видами состояний, контроля и планирования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Общая схема контроля и планирования в спортивной тренировке (Годик М.А., Айрапетянц Л.Р. Содержание и организация комплексного контроля // Волейбол : ежегодник. М., 1983. С. 33-36)

Состояние спортсмена	Тренировочный эффект	Разновидность		Где осуществляется
		контроля	планирования	
Оперативное	Срочный	оперативный	оперативное	на тренировочном занятии
Текущее	Отставленный	текущий	текущее	в тренировочном микроцикле
Устойчивое	Кумулятивный	этапный	этапное (перспективное)	на этапе, периоде и т. д.

В литературных источниках подчеркивается, что для повышения эффективности учебно-тренировочного процесса необходимо оптимальное управление его ходом, что становится возможным при учете и контроле индивидуальных параметров тренировочной нагрузки, которые должны быть минимизированы по критерию информативности (особенно на предсоревновательных этапах подготовки) (Аркаев Л.Я., Сучилин Н.Г. Методологические основы современной системы подготовки гимнастов высшего класса // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 17-25 ; Платонов В.Н. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті : Енциклопедія олімпійського спорт. К. : Олімпійська література, 2004. Т. 4. 607 с. ; Клешнев И.В., Клешнев В.В. Методологические подходы к анализу соревновательной деятельности высококвалифици-

рованных спортсменов в циклических видах спорта // Сб. науч. тр. СПб НИИ физ. культ. итог. науч. конф. СПб. : СПбНИИФК, 2006. С. 243-252 и др.).

По мнению Л.Я. Аркаева и Н.Г. Сучилина (Методологические основы современной системы подготовки гимнастов высшего класса // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 19) одним из важнейших условий обеспечения роста спортивной результативности в процессе многолетней подготовки является разработка иерархически упорядоченного "дерева целей" с постановкой конкретных задач, подчиненных главной стратегической цели. Основные среди них:

- создание оптимальной избыточности (технической, тактической физической, функциональной, психологической и теоретической);
- опережающее овладение новыми сверхсложными упражнениями и своевременное освоение целевой модели текущего макроцикла;
- обеспечение надежной и высокорезультативной деятельности гимнастов в условиях более сложных, чем соревновательные.

Цель специальной физической подготовки в художественной гимнастике – развитие способности к специфическому проявлению двигательных качеств в различных упражнениях, близких по содержанию к основным упражнениям этого вида спорта (Зинковский А.В., Орловцева Л.И. Упражнения подготовительного раздела // Теория спорта: художественная гимнастика : учеб. пособ. для ИФК; под ред. Л.П. Орлова. М., 1973. Гл. IV. С. 79-80, 82-83, 85 ; Менхин Ю.В. Методологические основы физической подготовки гимнастов // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 26).

Значимость координации движений в художественной гимнастике, как сложнокоординационном виде спорта, все более возрастает в связи с увеличением разнообразия и сложности техники выполнения упражнения (Бакулина Е.Д. Взаимосвязь изменений правил соревнований и исполнения элементов в композициях художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2006. 19 с.).

Ж. Белокопытова, В. Лавреньтьева и Л. Кожевникова (Содержание и структура программы развития координационных способностей у девочек 10-13 лет, занимающихся художественной гимнастикой // Физическое воспитание студентов. 2010. № 3. С. 4) выделяют следующие двигательные способности в художественной гимнастике: ловкость, прыгучесть, гибкость и двигательная координация (рисунок 2).



Рисунок 2 – Содержание двигательных способностей в художественной гимнастике (Белокопытова Ж., Лаврентьева В., Кожевникова Л. Содержание и структура программы развития координационных способностей у девочек 10-13 лет, занимающихся художественной гимнастикой // Физическое воспитание студентов. 2010. № 3. С. 6)

1.1.2. Психологический контроль

Когда физическая подготовка спортсменов находится на одинаковом уровне, одним из решающих факторов для достижения высоких спортивных результатов становится психологическая готовность или управление стрессом. При этом предпосылками психического напряжения (стресса) у спортсменов выступают: интенсивные тренировки с большими физическими нагрузками, характер и особенности взаимоотношений с товарищами по команде (Габелкова О.Е. Проявление факторов стресса в разных видах спорта // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2009. № 1. С. 38). Осуществляя психологический контроль необходимо учитывать, что психологическая подготовка индивидуальна и специфична для каждого вида спорта (Бабушкин Г.Д., Смоленцева В.Н. Оперативная диагностика состояния психической готовности спортсмена к соревнованию // Науч. тр. СибГУФК. Омск : СибГУФК, 2006. С. 45-48). Большинство исследователей полагают, что психофизиологическое состояние является первым и крайне чувствительным индикатором изменений, происходящих в организме спортсмена, существенно влияющим на работу всех физиологических систем организма (Стамбулова Н.Б. Психология спортивной карьеры. СПб. : Центр карьеры, 1999. 368 с. ; Волков И.П. Спортивная

психология и акмеология спорта. СПб. : Изд-во БПА, 2001. 187 с. ; Бундзен П.В., Коротков К.Г., Баландин В.И. Инновационные процессы в развитии технологий психической подготовки и психодиагностики в олимпийском спорте // Теория и практика физической культуры. 2001. № 5. С. 12-18 ; Клешнев И.В., Обухова В.Ю. Методика начального обучения плаванию детей на основе компьютерной оценки их функциональных состояний : метод. рекоменд. СПб. : СПбНИИФК, 2001. 28 с. ; Воронова В.И., Шутова С.Е. Особенности проявления внимания у спортсменов высокой квалификации // Наука в олимпийском спорте. 2004. № 2. С. 76-81 ; Юров И.А. Психологическое тестирование и психотерапия в спорте. М. : Советский спорт, 2006. 163 с).

Высокий уровень стрессовой напряженности ведет к падению работоспособности, причем в первую очередь страдают более сложные формы деятельности – нарушаются координационные движения, что приводит к ошибкам исполнения в сложнокоординационных видах спорта. При этом простая сенсомоторная реакция и время реакции на аварийный сигнал в условиях длительного многосуточного нервного напряжения улучшаются (Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. 367 с.).

Психологические изменения первыми появляются при перетренировке, вплоть до развития депрессий (Clow A., Hucklebridge F. The impact of Psychological Stress on immune function in the Athletic Population // Exercise Immunology Review. 2001. № 7. P. 5-17 ; Armstrong L.E., Van Heest J.L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology // Sports Medicine. 2002. № 32(3). P. 185-209).

В большинстве работ посвященных изучению стресса выделены личностные предпосылки, которые связаны с соревновательным стрессом: а) мотивация достижения; б) самооценка; в) тревожность (Павлов С.Е., Кузнецова Т.Н. Адаптация и стресс в спорте // Актуальные вопросы медицинской реабилитации в современных условиях. М., 1999. С. 307-312 ; Белова Е.Л. Индивидуально-типологические особенности психофизиологической адаптации у спортсменов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ярославль, 2005. 22 с. ; Загайнов Р.М. Психологическое мастерство тренера и спортсмена. М. : Советский спорт, 2006. 106 с.).

Особое значение придается тревожности (Араkelов Г.Г., Шишкова Н.Р. Тревожность: методы ее диагностики и коррекции // Вестн. Моск. ун-та «Психология». 1998. № 1. С. 18-32). Возникший процесс тревоги сопровождается переоценкой стрессовых условий, что способствует выбору соответствующих перекрывающих механизмов,

облегчающих переживание стресса, а также активации некоторых механизмов избегания, выводящих спортсмена из ситуации, вызывающей тревогу (Спилбергер Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги // Стресс и тревога в спорте. М. : ФиС, 1983. С. 12-23 ; The effect of Role Ambiguity on Competitive State Anxiety / M. R. Beauchamp [et al.]. // Journal of Sport & Exercise Psychology. 2003. № 25. P. 77-92).

Процесс копинга представляет собой комплексный ответ на стресс. Вопрос о динамике копинга напрямую связан с проблемой прогноза того или иного поведения человека в стрессовой ситуации. Длительное действие стрессора может превосходить личный копинг-ресурс и, несмотря на то, что копинг-поведение направлено на повышение адаптации личности, данный процесс может быть неэффективным и приводить к дезадаптации (Волкова Н.В. Coping strategies как условие формирования идентичности // Мир психологии. 2004. № 2. С. 119-124 ; Дементий Л. И. К проблеме диагностики социального контекста и стратегий копинг-поведения // Журнал прикладной психологии. 2004. № 3. С. 20-25).

Особую опасность для высококвалифицированных спортсменов представляет психологическая усталость, связанная с эмоциональным выгоранием.

Эмоциональное выгорание – это выработанный личностью механизм психологической защиты в форме полного или частичного исключения эмоций в ответ на избранные психотравмирующие воздействия. Оно позволяет человеку дозировать и экономно расходовать энергетические ресурсы. В то же время, могут возникать его дисфункциональные следствия, когда «выгорание» отрицательно сказывается на исполнении профессиональной деятельности и отношениях с партнерами. (Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и других. М. : ИИД «Филинь», 1996. 472 с.).

Однако диагностическое значение синдрома эмоционального выгорания у спортсменов изучено недостаточно.

В работе Е.И. Гринь (Личностные ресурсы преодоления психического выгорания у спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 2009. 24 с.) были проанализированы личностные ресурсы преодоления психического выгорания у спортсменов. Автор изучил влияние на эмоциональное выгорание у спортсменов пола, возраста,

квалификации, были рассмотрены особенности психического выгорания у представителей командных и индивидуальных видов спорта.

Анализ литературных источников показал, что наряду с педагогическими и медико-биологическими методами у спортсменок в групповых видах гимнастики необходимо обязательное психологическое тестирование на всех периодах годового тренировочного цикла, что позволит тренеру выбрать оптимальную тактику индивидуального общения со спортсменками, а также своевременно выявлять дезадаптационные нарушения и предотвратить их дальнейшее развитие.

1.1.3. Медико-биологический контроль

Нельзя не согласиться с высказыванием Н.Д. Граевской и Т.И. Долматовой (Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия. М. : Советский спорт, 2004. 304 с.), что поддержанию спортивной формы способствует хорошее состояние здоровья, вариативность нагрузок и переключения, обеспечение полноценного восстановления, индивидуальный подход, здоровый образ жизни, регулярный врачебно-педагогический контроль.

На сегодняшний день существует большое количество литературы посвященной изучению медико-биологического обеспечения тренировочного процесса (Геселевич В.А. Актуальные вопросы спортивной медицины: избранные труды. М. : Советский спорт, 2004. 232 с. ; Перхуров А.М., Сидоров С.П. Этапы совершенствования функциональной подготовленности спортсменов и их особенности. Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений «Спорт Мед-2007» // Мат. междунард. науч. конф. «Спорт Мед-2007». М. : ФиС, 2007. С. 44-50 ; Шеренков А.О. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов при дислипидемиях : дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008. 121 с. ; Горчакова Н.А., Гудивок Я.С., Гунина Л.М. Фармакология спорта. Киев. : Олимпийская литература, 2010. 640 с. и др.), в которой немаловажное значение придается анализу методов исследования основных функциональных систем у спортсменов.

Как подчеркивают С.Е. Павлов и Т.Н. Павлова (Функциональный контроль в современном спорте и спортивной медицине // Олимпийский бюллетень № 13. М. : Сойпроект, 2012. С. 265-271) функциональный контроль (непрерывный, периодический, этап-

ный), в обязательном порядке осуществляемый в «полевых» условиях (условиях, тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена) – должен стать неотъемлемой частью спортивной тренировки и спортивной медицины. Более того – в современном профессиональном спорте необходима ежедневная (мониторинговая) оценка адекватности предлагаемых спортсменам тренировочных нагрузок их динамически меняющемуся уровню функциональной готовности к тренировочной работе и соревновательной деятельности. Участвовать в проведении функционального контроля могут и специалисты по врачебному контролю, но функциональный контроль по своему содержанию – в большей степени физиолого-педагогическое, нежели врачебное мероприятие со многими несвойственными врачебному контролю задачами. С другой стороны, регулярно высказываемые в течение уже не одного десятилетия претензии физиологов на право проведения функционального контроля, также не могут быть обоснованы, поскольку одна из его задач – выявление пограничных и патологических состояний, которые в ряде случаев могут быть диагностированы только при совершении спортсменом специфической деятельности (Там же, с. 266).

Задачи функционального контроля в спорте (Павлов С.Е., Павлова Т.Н. Технология подготовки спортсменов. Щелково : Издатель Мархотин П. Ю., 2011. 344 с.):

1. Оценка максимума «внешних» и «внутренних» информативных параметров работы организма спортсмена при выполнении им специфической спортивной деятельности.

2. Выявление состояний утомления, переутомления, перенапряжения и перетренированности организма спортсмена, перенапряжения отдельных органов и систем в процессе тренировок.

3. Ранняя диагностика предпатологических состояний.

4. Оценка соответствия применяемых средств и системы тренировки её задачам и возможностям спортсмена в целях совершенствования планирования и индивидуализации учебно-тренировочного процесса.

5. Анализ динамики изучаемых показателей и сопоставление их с характеристиками тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена.

6. Выявление «слабых звеньев» подготовки спортсмена.
7. Оперативный и текущий контроль за степенью утомления спортсмена во время тренировок и соревнований.
8. Использование данных оперативного и текущего контроля за степенью утомления спортсмена во время тренировок и соревнований для профилактики переутомления.
9. Использование данных об оперативном и текущем контроле для проведения физиологически обоснованных мероприятий по восстановлению спортсменов после тренировочных и соревновательных нагрузок.
10. Использование данных об оперативном и текущем контроле для проведения физиологически мероприятий по повышению специальной работоспособности спортсменов.
11. Оценка готовности спортсмена к выполнению тренировочной и соревновательной деятельности после перенесенных травм и заболеваний.

Наиболее часто при функциональных исследованиях у спортсменов определяется общая физическая работоспособность. Понятие "физическая работоспособность" широко используется в физиологии (Бурчик М.В., Зайцева В.В., Сонькин В.Д. Физическая работоспособность в условиях 120-суточной антиортостатической гипокинезии и факторы, ее обуславливающие // Физиология человека. 2000. Т. 26, № 4. С. 88-93) и является интегральным показателем физических возможностей и функциональной подготовленности (Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М. : ФиС, 1988. 208 с. ; Балучи Р. Физическая работоспособность спортсменов с различными сомато-психологическими особенностями : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2005. 25 с.).

Работоспособность всегда обеспечивается функционированием одних и тех же систем организма, на ее уровень влияют одни и те же факторы, но роль этих систем и факторов различна и зависит от спортивной специализации (Клешнев И.В., Черенина С.В., Петряев А.В. Оценка физиологических параметров и специальной выносливости спортсменов в ступенчатом тесте : метод. рекоменд. СПб. : СПбНИИФК, НМЦ КФКСС; М. : ФиС, 2000. 151 с.).

Особое значение работоспособность приобретает в циклических видах спорта, но и в сложнокоординационных видах спорта тренировка на фоне низкой работоспособности может отрицательно повлиять на совершенствование технического мастерства (Воропаева Е.В. Динамика работоспособности в пулевой стрельбе и способы ее оптимизации : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2002. 24 с.), так как высокая работоспособность необходима для развития всех основных физических качеств и является основой способности организма к перенесению высоких специфических нагрузок, возможности реализовать функциональные потенциалы для интенсификации восстановительных процессов и во многом определяет спортивный результат (Зубков В.Ю. Динамика специальной работоспособности волейболистов высокой квалификации в соревновательном периоде и средства ее стабилизации : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2000. 23 с. ; Шамардин А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов. Волгоград : ВГАФК, 2000. 276 с. ; Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость. М. : Тулома, 2006. 160 с.).

В литературе существуют разные мнения по поводу таких категорий, как общая и специальная физическая работоспособность. С.Е. Павлов (Адаптация. М. : Паруса, 2000. 282 с. ; Опыт проведения комплексных мероприятий по повышению спортивной работоспособности атлетов // Мат. первого междунаро. науч. конгр. «Спорт и здоровье». СПб., 2003. Т. 1. С. 80-81) утверждает, что нет работы «вообще», нет работоспособности «вообще» и нет «общей физической работоспособности», а понятие «работоспособность» всегда относится к тому виду деятельности организма, в котором они оцениваются.

Сравнение средних величин показателя физической работоспособности, определяемой в тесте PWC_{170} у спортсменов разной спортивной квалификации, по данным Д.В. Медведева (Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность человека в процессе многолетней адаптации к специфической мышечной деятельности : дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 140 с.) показало их закономерное увеличение по мере роста спортивного мастерства. Автор заключил, что рост физической работоспособности обеспечивается комплексным развитием всех компонентов функциональной подготовленности организма на фоне существенного наращивания функциональных резервов (Роль различных факторов, обуславливающих физическую

работоспособность на разных этапах многолетней подготовки / Медведев Д.В. [и др.] // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. Волгоград, 2007. Вып. 3. С. 26-33).

Транспорт кислорода, его доставка и потребление тканями – важнейшие показатели функционирования систем жизнеобеспечения (Ступин В. А., Аникин А. И., Алиев С.Р. Транскутанная оксиметрия в клинической практике: метод. рекомендации. М., 2010. С. 6).

Тканевая гипоксия любой выраженности всегда приводит к расстройствам клеточного энергообмена и запускает явления митохондриальной цитопатии. Суть данного патологического энергозависимого процесса состоит в том, что первично поврежденный гипоксией и возникшим в результате этого дефицитом АТФ митохондриальный аппарат клетки достаточно быстро перестает функционировать адекватно и вообще перестает синтезировать энергосубстраты. Расстройства энергосинтеза, возникающие в результате дефицита кровотока и кислорода, провоцируют развитие оксидативного стресса, запускающего механизмы клеточной смерти (Там же, с. 4-5).

Метод лазерной доплерографии дает возможность объективно оценить состояние микрогемодинамики в поверхностно расположенных тканях, что в совокупности позволяет выявить резервы капиллярной перфузии, степень нарушения микроциркуляции, а также возможное участие симпатического (спастического) компонента в микроциркуляторных расстройствах. Метод основан на эффекте Доплера. Глубина проникновения лазерного пучка 0,6-1,5 мм, и этого достаточно, чтобы получить информацию, как от поверхностного, так и от глубокого кожного сосудистого сплетения (Гавриленко А.В., Омаржанов О.А., Абромьян А.В. Микроциркуляция у больных с хронической ишемией нижних конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. 2003. № 9(2). С. 130-135 ; Козлов В.И. Система микроциркуляции крови: современные аспекты клинического исследования // Ангиология и сосудистая хирургия (приложение). 2006. № 1. С. 3-4 ; Серебряков В.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии в медицине». СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009. 266 с. ; Lynch T.E., Hobson R.W., Wright C.B. Interpretation of Doppler segmental pressure in peripheral vascular occlusive disease // Arch Surg. 1984. № 119. P. 465-467).

В организме спортсменов происходят направленные модификационные преобразования микроциркуляторной системы, обеспечивающие экономизацию деятельности сердечно-сосудистой системы и способствующие созданию больших функциональных возможностей. При этом показатели микрогемодициркуляции могут служить важным диагностическим критерием приспособленности организма человека к различным видам спортивной и физической деятельности (Залмаев Б.Е., Соболева Т.М. Методологические аспекты изучения микроциркуляторного русла крови у спортсменов. М., 1993. С. 280-292).

Работы, посвященные изучению микроциркуляции кожи у спортсменов с помощью лазерной доплерографии малочисленны.

А.А. Адырхаев и Д.А. Адырхаева (Влияние регулярных занятий спортом на качество микрогемодинамики и ее частные характеристики у студентов неспортивных специальностей // Мат. IV международ. науч. конф. студ. и молод. учен. «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». М., 2005. № 3(16). С. 9) проводили исследования на студентах неспортивных специальностей, занимающихся спортом в Тульском государственном университете. Авторы, установили, что занятия спортом положительно сказываются на кровоснабжении кожных покровов за счет мобилизации нейрогенных механизмов регуляции (Там же. С. 9).

В.И. Павлов и З.Г. Орджоникидзе (Микроциркуляция и максимальные аэробные возможности спортсмена // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. № 1. 2007. С. 116-117) в своих исследованиях оценивали возможности метода лазерной доплерографической флоуметрии (ЛДФ) в рамках оценки функционального состояния спортсменов высокого класса и показали тесную корреляцию данных ЛДФ с показателями непрямого субмаксимального нагрузочного тестирования у спортсменов.

В.Ф. Кровяков, К.Д. Савина Д.В. Сышко (Особенности микроциркуляции в коже у спортсменов в условиях вестибулярных раздражений // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского; Серия «Биология, химия». Т. 25(64). № 2. 2012. С. 93-99) установили, что вестибулярное раздражение вызывает изменения процессов микроциркуляции в коже, что проявляется в изменении некоторых амплитудных характеристик частотного спектра колебаний кожного кровотока.

Проведен анализ variability сердечного ритма и системы микрогемодинамики у спортсменов-лыжников в предсоревновательный период годового тренировочного цикла. Обнаружена разная степень снижения напряженности регуляторных систем в зависимости от уровня мастерства. Раскрыта зависимость величины перфузии и оптической тканевой оксигенации смешанной крови в микроциркуляторном русле у лыжников с учетом спортивной квалификации (Сердечный ритм и система микроциркуляции у лыжников в предсоревновательном периоде спортивной подготовки / Ф.Б. Литвин [и др.] // Вестник Удмуртского университета; «Биология, науки о земле». 2012. Вып. 1 С. 67-73).

Установленное явление более низкой перфузии кожного кровотока у спортсменов вписывается в положения классической спортивной физиологии об экономичности многих физиологических функций в покое у спортсменов (Wilmore J.H., Costill D.L. Physiology of sport and exercise / J.H. Wilmore / Champaign, Illinois: HumanKinetics, 2004. 726 p.).

По данным Е.В. Елисеева (Елисеев Е.В. Оксигенация артериальной крови и изменение газового состава альвеолярного воздуха у айкидоистов в зависимости от положения тела // Теория и практика физ. культуры. 2001. № 1. С. 21-23) многие исследователи нарушения гомеостаза, выражающиеся в гипоксемии при интенсивной двигательной активности, рассматривают как неблагоприятный фактор, обусловленный дискоординацией функций дыхания и кровообращения, при этом устранение артериальной гипоксемии в процессе двигательной активности, как правило, принято оценивать в виде положительного результата тренированности организма (Быков Е.В., Исаев А.П., Сашенков С.Л. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты : учеб.-метод. пособ. для тренеров, преподавателей, врачей, студентов. Челябинск : изд-во ООО "Интерполиарт и К^о", 1998. 64 с.).

Одним из перспективных методов оценки периферического газообмена является чрезкожное (транскутанное) определение напряжения кислорода (Покровский А.В., Чупин О.В. Изучение микроциркуляции у больных облитерирующими заболеваниями нижних конечностей // Врач. 1994. С. 21-23 ; Agreement of carbon dioxide levels measured by arterial, transcutaneous and end tidal methods in preterm infants < or = 28 weeks gestation / L. L. Aliwalas [et al.] // J. Perinatol. 2005. № 25(1). P. 26-29).

Новые возможности открылись после изобретения мониторов с модифицированным электродом типа Clark для длительного определения pO_2 со специальным нагревательным устройством. Измеряемое таким электродом транскутанное напряжение кислорода ($Tc\ pO_2$) достоверно коррелирует с pO_2 артериальной (Ступин В.А., Аникин А.И., Алиев С.Р. Транскутанная оксиметрия в клинической практике : метод. рекоменд. М., 2010. С. 9). Электрод нагревается до 42-45°C и вызывает локальную реактивную гиперемию тканей, которая усиливает и артериализует кровообращение, а также ускоряет диффузию газов через кожу (рисунок 3) (Там же).

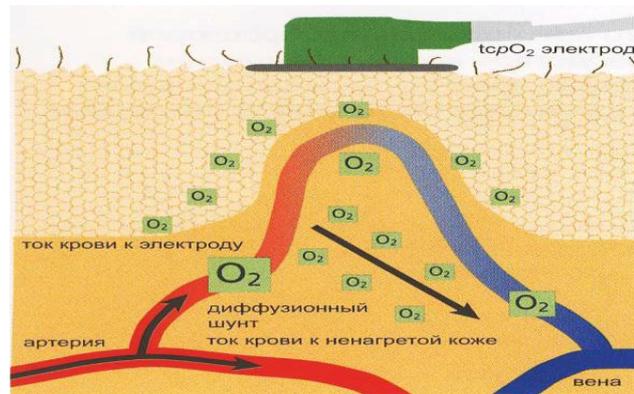


Рисунок 3 – Схема транскутанного измерения напряжения кислорода (Ступин В.А., Аникин А.И., Алиев С.Р. Транскутанная оксиметрия в клинической практике : метод. рекоменд. М., 2010. С. 9)

К сожалению, данная методика не позволяет составить представление о метаболизме глубоких тканей (Казаков Ю.И., Бобков В.В. Изучение микроциркуляции у больных облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей // Методология флоуметрии. М., 1997. С. 81-91 ; Затевахин И.И., Цициашвили М.Ш., Юдин Р.Ю. Тредмил в диагностике и лечении хронической артериальной недостаточности. М., 1999. 87 с.).

Биохимический контроль помогает эффективно управлять тренировочным процессом, совершенствовать методы тренировки, судить об адаптации спортсмена к физическим нагрузкам, оценивать уровень тренированности, ход восстановительных процессов, осуществлять отбор спортсменов (Артемова Э.К., Савко И.Д., Шахгельдян Ф.Г. О метаболической реакции организма на физические нагрузки различного характера // Тез. докл. междунар. конф. «Физиология мышечной деятельности». М. : Физкультура, образование и наука, 2000. С. 20).

Первые биохимические исследования у спортсменов в нашей стране были проведены под руководством профессора Н.Н. Яковлева и были продолжены его учениками (Байкова С.К. Влияние физических нагрузок аэробной направленности на величину проницаемости плазматических мембран мышечных клеток крыс для тестостерона и кортикостерона : дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2000. 112 с. ; Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков [и др.] : учеб. Киев : Олимпийская литература, 2000. 503 с. ; Гольберг Н.Д., Рогозкин В.А., Фельдкорен Б.И. Активность триглицеридлипазы и транспорт жирных кислот при предельных физических нагрузках крыс, адаптированных к мышечной деятельности // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2000. Т. 86, № 10. С. 1331-1336 ; Морозов В.И., Гольберг Н.Д. Биохимия спорта в Санкт-Петербургском (Ленинградском) НИИ физической культуры. СПб. : ТипФК. 2008. № 3. С. 17-20), составив основу биохимии спорта.

В ряде исследований установлено, что во время физических и соревновательных нагрузок наблюдается выраженное повышение содержания кортикостероидов в крови (Взаимосвязи параметров энергетического метаболизма скелетных мышц, форменных элементов крови и гормонального статуса при высоком уровне двигательной активности человека / А.Н. Некрасов [и др.] // Вестник спортивной науки. 2003. № 2(2). С. 34-39 ; Меньшиков И.В., Самигуллина Г.З. Показатели иммунитета у спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах // Мат. 2-ого международ. конгр. «Спорт и здоровье». СПб., 2005. С. 182-183 ; Румянцева Э.Р., Горулев П.С. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. Механизмы адаптации. М. : Теория и практика физической культуры, 2005. 260 с.). Чем выше интенсивность нагрузки и больше ее продолжительность, тем значительнее повышение концентрации кортикостероидов, выполняющих свою регулирующую функцию в мобилизации энергетических и пластических резервов, индуцируя синтез энзимных и структурных белков (Urhausen A., Gabriel H.H., Kindermann W. Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998. № 30. P. 407-414 ; Venkatraman J. T., Pendergast D.R. Effect of dietary intake on immune function in athletes // *Sports. Med*. 2002. Vol. 32, № 5. P. 323- 337 ; Heavy load exercise induced dysfunction of immunity and neuroendocrine responses in rats / Peijie C. [et al.] // *Life Sci*. 2003. № 72(20). P. 2255-2262 ; Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes / Mujika I. [et al.] // *Sports Med*. 2004. № 34(13). P. 901-927).

Сывороточный альбумин играет основную роль в элиминации низкомолекулярных токсинов из крови, связывая большое число различных лагандов, в т. ч.

эндогенных метаболитов, гормонов и лекарственных препаратов (Миллер Ю.И., Добрецов Г.Е. Молекулярные основы флуоресцентного метода определения связывающей емкости альбумина сыворотки крови // Клиническая лабораторная диагностика. 1994. № 5. С. 20-22). Снижение связывающей способности альбумина в патологии оценивают по уменьшению резерва связывания альбумина, который характеризует долю свободных центров альбумина не заблокированных метаболитами (Грызунов Ю.А., Добрецов Г.Е. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. М. : ГЭОТАР, 1998. 440 с.).

В связи с частым у спортсменов перенапряжением мышечной ткани особый интерес в спортивной диагностике представляют тканевые ферменты.

Увеличение содержания в крови ферментов, обычно находящихся внутри клеток, по мнению А.П. Исаева, С.Г. Пичагиной, Т.В. Потапова (Стратегии адаптации человека : учеб. пособ. Тюмень, 2003. 248 с.), является индикатором синдрома перенапряжения спортсменов. При этом необходимо учитывать, что у спортсменов активность КФК и ЛДГ значительно превосходит таковую у обычных людей. Данный факт отражает адаптацию организма спортсмена к физической нагрузке высокой интенсивности (Никулин Б.А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособ. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. 256 с.).

Снижение сывороточной концентрации холестерина позволяет говорить о повышении потребления холестерина тканями, в частности, в качестве компонента биомембран, подвергающихся действию оксидантной нагрузки. Холестерин в составе клеточной плазматической мембраны играет роль модификатора бислоя, придавая ему определенную жесткость за счет увеличения плотности «упаковки» молекул фосфолипидов (Мельников А.А., Викулов А.Д. Реологические свойства крови у спортсменов. Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2008. 491 с.).

В ряде исследований установлена связь липидного профиля с агрегацией эритроцитов. Так, A.L. Hadengue et al. (Erythrocyte disaggregation shear stress, sialic acid, and cell aging in humans // Hypertension, 1998. V. 32. P. 324-330) установили, что между концентрациями липопротеидов в плазме и содержанием сиаловых кислот в эритроцитах существуют тесные корреляции, что повышает агрегабельность эритроцитов.

Снижение деформируемости эритроцитов повышает местное сосудистое сопротивление при входе и прохождении клетками капилляров, лимитирует транспорт кислорода к тканям (Effect of erythrocyte deformability on in vivo red cell transit time and hematocrit and their correlation with in vitro filterability / Н.Н Lipowsky [et al.] // *Microvasc. Res.*, 1993. V. 46. P. 43-64).

При организации и проведении биохимического обследования особое внимание уделяется выбору тестирующих биохимических показателей: они должны быть надежными либо воспроизводимыми, повторяющимися при многократном контрольном обследовании, информативными, отражающими сущность изучаемого процесса, а также валидными либо взаимосвязанными со спортивными результатами. Первостепенное значение приобретают показатели тех звеньев обмена веществ, которые являются основными в обеспечении спортивной работоспособности в данном виде спорта. Для улучшения этой системы в области биохимических тестов требуется коррекция “показателей нормальных значений” для спорта и отказ от “немых” параметров составляющих более 30 % (Мальцева А.Б. Динамика показателей состояния здоровья, качества жизни и организация медицинской помощи спортсменам высшей квалификации : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 23 с.).

1.2. Разработанность проблемы комплексного контроля в художественной гимнастике

Одним из условий эффективности педагогического процесса является разработка критериев определения физической подготовленности, которые позволяют научно обоснованно решать вопросы управления тренировочными нагрузками, определением их объема и интенсивности (Лисицкая Т.С., Козеева Т.В. Управление тренировочными нагрузками в женской спортивной гимнастике : лекция. М., 1980. 14 с.).

Учитывая существенные особенности художественной гимнастики, где углубленная спортивная специализация начинается в сравнительно раннем возрасте, а высшие достижения демонстрируются нередко в 16-20 лет и даже ранее, важным аспектом в деле оптимизации ее управления является знание технологии

контроля на предкульминационном этапе спортивной подготовки (Тихомиров А.К. Технология интегративного контроля на предкульминационном этапе спортивной подготовки в сложнокоординационных видах спорта : дис. ... д-ра пед. наук. Малаховка, 2005. С. 278).

Адекватное психолого-педагогическое и медико-биологическое обеспечение подготовки гимнасток являются необходимыми условиями достижения высоких и устойчивых спортивных результатов. Р.Н. Терехина и И.А. Винер (Система, определяющая соотношение сил в художественной гимнастике на мировом уровне // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2010. № 4(62). С. 15-19) считают, что интегральная подготовка в художественной гимнастике обуславливает необходимость интенсификации научно-исследовательской работы в области теории и методики художественной гимнастики при более тесном взаимодействии тренеров, врачей, ученых.

В структуре процессов, обеспечивающих деятельность высококвалифицированных спортсменов (биомеханический, физиологический, психологический, педагогический), педагогический процесс является входом в систему, куда должна подаваться основная информация о состоянии и возможностях спортсменов. Посредством педагогических воздействий и осуществляется внешнее управление деятельностью гимнасток. При этом медико-биологические аспекты педагогического управления интегральной подготовкой приобретают все возрастающее значение (Першина Н.К., Терехина Р.Н., Винер И.А. Медико-биологическое сопровождение в системе интегральной подготовки гимнасток высокого класса // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2009. № 12(58). С. 23-26).

В настоящее время возрос интерес исследователей в области спортивной педагогики к комплексному контролю. Так за последние годы (2006-2012) по специальности 13.00.04 написано и защищено 39 докторских диссертаций, из них проблема комплексного контроля по результатам педагогических и медико-биологических исследований в разных видах спорта рассматривается в 6 работах (15,4 %). Половина работ затрагивает вопросы комплексного контроля в легкой атлетике, остальные – в плавании, спортивном ориентировании и баскетболе (аппаратная методика на комплексе «Омега-С»).

В сложнокоординационных видах спорта наиболее фундаментальное исследование с использованием комплексного контроля в нашей стране проведено по специальности 13.00.04 в докторской диссертации А. К. Тихомирова «Технология интегративного контроля на предкульминационном этапе спортивной подготовки в сложнокоординационных видах спорта», защищенной в 2005 году.

В республике Казахстан в 2010 году по специальности 13.00.04 защищена докторская диссертация А.С. Жумановой «Управление учебно-тренировочным процессом юных спортсменок в художественной гимнастике», в которой проведены психолого-педагогические, медико-биологические исследования выявлены наиболее информативные и надежные тесты дифференцированной оценки физической подготовленности юных гимнасток, рассчитан интегральный уровень подготовленности (средняя сумма баллов, набранных по результатам тестируемых упражнений), изучены особенности функциональной реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма юных гимнасток на физическую нагрузку разной направленности в процессе тренировки, разработана и обоснована педагогическая технологию управления процессом тренировки, составленная на основе системного подхода и единства особенностей возрастного развития и тренировочных воздействий, доказана эффективность управления учебно-тренировочным процессом через систему контроля с применением современных технических средств (Жуманова А.С. Управление учебно-тренировочным процессом юных спортсменок в художественной гимнастике : дис. ... д-ра пед. наук. Алматы, 2010. 275 с.).

Из последних исследований можно назвать работу Т.А. Легкодимовой (Методика оперативного управления тренировочными нагрузками юных гимнасток в подготовительном периоде : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2010. 138 с.), разработавшей методику оперативного управления тренировочными нагрузками в спортивной гимнастике и работу И.А. Винер-Усмановой (Интегральная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2013. 47 с.), научно обосновавшей медико-биологическое и психолого-педагогическое сопровождение членов сборной команды России по художественной гимнастике.

Среди исследований в родственных видах спорта особый интерес с точки зрения организации комплексного контроля вызывает исследование В.С. Чебураева (Научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд страны по спортивной гимнастике // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 44-46), использовавшего для оценки специальной функциональной подготовленности в спортивной гимнастике тестовую нагрузку в виде двухразового выполнения вольных упражнений с интервалом отдыха 3 мин., при этом определялась электрокардиограмма, показатели ЧСС и артериального давления в покое, во время разминки и при выполнении вольных упражнений, в фазе восстановления, регистрировались показатели тонуса мышц, простой и сложной двигательной реакции, делаются заборы крови для последующего клинико-биохимического анализа.

Из методов комплексного контроля среди специалистов по художественной гимнастике наибольшее количество работ посвящено разработке педагогических методов исследования.

Изучению факторной структуры функциональной и двигательной подготовленности гимнасток и методам педагогического контроля в разные годы были посвящены исследования Н.И. Царьковой (Управление тренировочными нагрузками спортсменок высших разрядов в художественной гимнастике : дис. ... канд. пед. наук. М., 1980. 176 с.); Ж.А. Белокопытовой (Художественная гимнастика. Поурочная программа обучения упражнениям без предмета и с предметами. Киев, 1982. 52 с.); С.А. Кувшинниковой (Комплексная оценка специальной физической подготовленности в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1983. 22 с.); Э. Х. Мамедовой (Специальная двигательная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1989. С. 23); Н.Н. Ночевой (Применение сопряженного метода физической подготовки в групповых упражнениях художественной гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1990. С. 17); М.В. Тактак (Дифференцированный контроль и оценка физической подготовленности девочек подросткового возраста, занимающихся художественной гимнастикой : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. С. 14); Дзи Хи Ким (Модельные характеристики трудности индивидуальных композиций как фактор планирования технической подготовленности в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1997. С. 18); О.А. Сухостав (Индивидуально-психологические особенности в развитии координационных способностей у девочек

6-9 лет, занимающихся художественной гимнастикой, на этапе начальной подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Смоленск, 1998. 19 с.); Е.Ю. Макаровой, А.В. Менхина (Особенности двигательной подготовки спортсменов в художественной гимнастике // Юбилей. сб. науч. тр. молод. учен. и студ. РГАФК. М., 1998. С. 97-101); Е.А. Земскова, И.В. Калединой (Особенности взаимосвязи "пульсовых режимов" и качества выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике // Мат. конф. молод. учен. и студ. РГАФК «Теория и практика физической культуры. Российская государственная академия физической культуры». М., 1999. № 9. С. 30-37); Л.Д. Назаренко (Пластичность как двигательно-координационное качество // Теория и практика физической культуры. 1999. № 8. С. 48-53); Т.В. Нестеровой (Техника двигательных взаимодействий в групповых упражнениях художественной гимнастики // Наука в олимпийском спорте. 2000. № 2. С. 31-38); В.Е. Гороховой (Специальная физическая подготовка гимнасток к выполнению серий из элементов повышенной трудности : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2002. С. 22); Н.А. Каравацкой (Методика формирования навыков двигательной выразительности в художественной гимнастике : дис. ... канд. пед. наук. Великие Луки, 2002. 212 с.); Е.К. Савенковой (Скоростно-силовая подготовка юных спортсменов в некоторых видах гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2005. С. 19); В.Е. Андреевой (Сопряженное развитие гибкости и скоростно-силовых качеств на этапе базовой подготовки в художественной гимнастике // Ученые записки. 2010. № 2(60). С. 19-23) и др.

С.А. Кувшинникова (Комплексная оценка специальной физической подготовленности в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1983. С. 18) для контроля за специальной физической подготовленностью на этапах спортивного совершенствования и углублённой специализации предложила и обосновала 3 группы тестов (25 тестов): в первую группу вошли тесты с инструментальными методами измерения, позволяющие получить количественные показатели; во вторую – контрольные упражнения с балльной оценкой за качество исполнения; в третью – тесты, результаты которых оценивались комплексно, т. е. проводилось измерение результата и одновременно оценивалось качество их исполнения.

В работе В.Е. Андреевой (Сопряженное развитие гибкости и скоростно-силовых качеств на этапе базовой подготовки в художественной гимнастике // Ученые записки. 2010. №

2(60). С. 19-23) педагогическое тестирование было дополнено такими инструментальными методиками как гониография и тензодинамография.

В исследованиях Н.О. Андреевой, А.В. Жирнова, В.Н. Балобан (Показатели развития сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой на этапах предварительной базовой и специализированной базовой подготовки // Физическое воспитание студентов. 2011. № 4. С. 6-15) из Национального университета физического воспитания и спорта Украины особое внимание уделялось тестам характеризующим развитие сенсомоторной координации.

Психологические методы исследования получили наибольшее развитие в работах М.М. Иевлевой (Психолого-педагогическая система контроля и коррекции техники выполнения сложнокоординационных упражнений художественной гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04; 19.00.01. М., 1996. С. 14) разработавшей психолого-педагогическую систему контроля и коррекции техники выполнения сложнокоординационных упражнений; Е.В. Беклемишевой (Динамика психической работоспособности спортсменок в процессе занятий художественной гимнастикой // Тез. докл. междунар. конгр. «Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы». М., 1998. Т. 2. С. 361) изучившей динамику психической работоспособности спортсменок в процессе занятий художественной гимнастикой; Е.Г. Тупицыной (Индивидуальные трудности освоения программного материала в художественной гимнастике на основе субъективного контроля : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Смоленск, 2001. С. 21), изучавшей особенности самоконтроля в художественной гимнастике. Последняя работа, посвященная изучению показателей психологической подготовленности «Индивидуализация психологической подготовки юных спортсменов в сложнокоординационных видах спорта» (Силич В.В. Индивидуализация психологической подготовки юных спортсменов в сложнокоординационных видах спорта : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Минск, 2012. С. 24). Для изучения психомоторных качеств и профиля асимметрии автором был разработан, апробирован и внедрен компьютерный диагностический комплекс «Выявление индивидуального профиля асимметрий спортсмена – ВИПА», По результатам формирующего эксперимента в ЭГ выявлена динамика и изменение структу-

ры связей между показателями спортивной успешности и психологической подготовленности.

Медико-биологические методы исследования широко использовались в работе И.А. Павловой (Отбор в художественной гимнастике с использованием педагогических тестов специальной физической подготовленности и морфофункциональных характеристик на этапе высшего спортивного мастерства : дис. ... канд. пед. наук. М., 1988. 234 с.) изучавшей специальную физическую подготовленность и морфофункциональные характеристики у гимнасток на этапе высшего спортивного мастерства; Е.А. Земскова и И.В. Калединой (Особенности взаимосвязи "пульсовых режимов" и качества выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике // Мат. конф. молод. учен. и студ. РГАФК «Теория и практика физической культуры. Российская государственная академия физической культуры». М., 1999. № 9. С 30-37) изучавших влияние "пульсовых режимов" на качество выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике; в исследованиях Н.Н. Иванченковой (Биохимическая оценка функциональной подготовленности спортсменов в художественной гимнастике // Мат. 7 междунар. науч. сес. БГУФК и НИИФК и СРБ по итогам науч.-исслед. работы за 2003 г. «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту». Минск, 2004. С. 471-472) проводившей биохимическую оценку функциональной подготовленности спортсменов в художественной гимнастике. Ю.В. Парохина (Техническая и физическая подготовленность гимнасток различных возрастных групп в зависимости от их индивидуального строения и развития соматотипа // Теория и практика физической культуры. 1997. № 3. С. 61) установила связь между компонентами состава массы тела и спортивным результатом у гимнасток различных возрастных групп, было показано, что каждый соматотип имеет свою картину адаптации к физическим нагрузкам и развитию физических качеств и предложено применять полученные данные в качестве ориентира при оценке слабых и сильных сторон подготовленности каждой гимнастки и выборе на этой основе педагогических воздействий.

Среди последних исследований можно отметить работу И.О. Соловьевой и Н.Н. Венгеровой (Тренировочные нагрузки в специальной физической подготовке гимнасток-художниц и процесс адаптации их сердечно-сосудистой системы // Ученые записки уни-

верситета имени П.Ф. Лесгафта. 2009. № 9(55). С. 11-15), осуществлявших контроль адаптации гимнасток к нагрузке путем измерения показателей АД и ЧСС до выполнения соревновательной композиции и после.

В «Стратегии развития физической культуры и спорта до 2020 года» (URL : http://sport.saratov.gov.ru/official/index.php?SECTION_ID=158&ELEMENT_ID=5235) отмечено, что на данный момент отстающим «звеном» в подготовке высококвалифицированных спортсменов, на фоне усиленной конкуренции на международной арене, является значительное отставание и несвоевременное внедрение инновационных технологий в практику подготовки олимпийского спорта. В связи с этим в настоящее время, в том числе и в тренировочный процесс в художественной гимнастике, усиленно внедряются различные автоматизированные комплексы.

В работах А.К. Коротковой (Метод газоразрядной визуализации биоэлектродиагностики в исследованиях психофизиологического состояния квалифицированных спортсменов : дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2006. 161 с.), Т.З. Карнаухова и С.В. Герасимова (Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменок дзюдоисток на примере спортивного клуба «Олимп» г. Самары // Мат. всерос. науч.-практ. конф. «Инновационно-педагогические технологии подготовки спортивного резерва». СПб. : СПбНИИФК, 2006. С. 81-92), В.Е. Кальницкой, А.И. Погребного (Показатели психосоматического состояния высококвалифицированных спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок // Мат. всерос. науч.-практ. конф. с международ. участ. «На пути к XXII олимпийским и XI Параолимпийским зимним играм». Краснодар, 2008. С. 226-271), Л.Н. Собчик (Управление персоналом и психодиагностика : практ. рук-во. М., 2008. 180 с.), А.Г. Барабанова, Н.Ю. Вепринцевой (Взаимосвязь адаптационного потенциала и эмоционального выгорания у спортсменок хоккея на траве // Физическая культура, спорт – наука и практика. 2012. № 1. С. 52-56) показана высокая информативная ценность осуществления контроля и диагностики психического и функционального состояния организма спортсменов с помощью аппаратно-программных комплексов последнего поколения.

Последнее из опубликованных исследований – работа А.В. Плешкань и др. (Инновационные технологии в системе научно-методического сопровождения подготовки высококвалифицированных спортсменов // Актуальные вопросы физической культуры и спорта. 2012. С. 25-26) проведенная в 2010-2011 гг. на членах сборной команды Краснодар-

ского края по художественной гимнастике и России по спортивной акробатике и посвященная разработке и проведению коррекционных и восстановительных мероприятий на основе технологий регистратора оценки функционально-эмоционального состояния РОФЭС, Цветопсихосоматики (ЦПС).

Однако при всей кажущейся информативности внедрение автоматизированных комплексов, по нашему мнению, не может заменить полноценного комплексного контроля на основе педагогических, медико-биологических и психологических методов.

Сегодня гимнастике необходима научно обоснованная программа тренировки, направленная не только на высокий спортивный результат, но и на стабильное состояние здоровья спортсменок, на их хорошую работоспособность, физическое и психическое благополучие (Жуманова А.С. Содержание физической подготовки высококвалифицированных гимнасток // Теория и методика физической культуры. 2009. № 1. С.153-156).

Анализ литературных источников показал, что из методов комплексного контроля в художественной гимнастике наиболее полно оказался разработанным педагогический контроль, ему посвящено большинство исследований. Особенности психологического и медико-биологического контроля, особенно биохимического и иммунологического изучены в этом виде спорта недостаточно. При этом, работ в которых в полном объеме использовались все методы комплексного контроля у гимнасток в доступной литературе не достаточно.

1.3. Медико-биологические аспекты современной художественной гимнастики

Для определения наиболее информативных показателей комплексного контроля нами рассмотрены особенности художественной гимнастики как вида спорта и специфика воздействия ее методов на морфофункциональное состояние спортсменок.

Основными тенденциями развития художественной гимнастики по мнению большинства исследователей стали резкая интенсификация соревновательной деятельности, повышение сложности соревновательных программ с насыщением композиций элементами трюкового характера, стремление к предельной реализации индивидуальных возможностей гимнасток, ранняя специализация с ориентацией на достижение особо одаренными спортсменками высоких результатов в юном возрасте (Вишнякова С.В. История развития художественной гимнастики : учеб.-метод. пособ. Волгоград : ВГАФК, 2001. 45 с. ; Винер И.А. Подготовка высококвалифицированных спортсменок в художественной гимнастике : автореф. дис... канд. пед. наук. СПб., 2003. 25 с. ; Нестерова Т.В. Совершенствование системы многолетней подготовки групповых упражнений в художественной гимнастике // Тез. доповідей ІХ Міжнародного наукового конгресу «Олімпійський спорт і спорт для всіх». К. : Олімпійська література. 2005. С. 389).

Сложность групповых упражнений возрастает за счет большей плотности и продолжительности по сравнению с индивидуальными, что требует еще более высокой функциональной подготовки и развития физических качеств (Меканцишвили С.А. Планирование и учет тренировочных нагрузок в групповых упражнениях на предсоревновательном этапе // Гимнастика. М., 1984. № 1. С. 46-48 ; Шевчук Н.А. Методика начальной технической подготовки юных гимнасток на основе обучения двигательным взаимодействиям в групповых упражнениях : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2005. 186 с.).

В процессе выполнения гимнастками соревновательных и специфических тренировочных нагрузок, характеризующихся большой и максимальной интенсивностью, динамика ЧСС характеризуется следующими фазами: быстрым нарастанием ЧСС до 160-170 уд./мин к 12-20-ой с, достижением предельной ЧСС до 190-200 уд./мин к 50-60-ой с, устойчивым сохранением предельной ЧСС 195-202 уд./мин в течение оставшихся 30-40 с. (Земсков Е.А., Каледина И.В. Особенности взаимосвязи "пульсовых режимов" и качества выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике // Мат. конф. молод. учен. и студ. РГАФК «Теория и практика физической культуры. Российская государственная академия физической культуры». М., 1999. № 9. С 30-37).

Важным физическим качеством необходимым в художественной гимнастике является координация движений – способность быстро, точно, целесообразно,

экономично и находчиво, то есть наиболее совершенно решать двигательные задачи (Боброва Г.А. Художественная гимнастика в спортивных школах. М. : ФиС, 1974. 264 с. ; Фирилева Ж. Е. Методика педагогического контроля и совершенствования физической подготовленности занимающихся художественной гимнастикой : метод. рекоменд. Л. : ЛГПИ, 1981. 74 с. ; Ажищенко А.А., Высочин Ю.В. Координация движений и расслабление мышц у юных гимнастов // Пути повышения эффективности подготовки юных и взрослых спортсменов. Л. : ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1985. С. 3-15 ; Карпенко Л.А. Основы спортивной подготовки в художественной гимнастике : учеб. пособ. СПб. : изд-во СПбГАФК, 2000. 40 с.).

Высокие требования к координационным способностям предъявляют упражнения, сопровождающиеся вращением тела вокруг его вертикальной и горизонтальной осей, отсутствием опоры (элементы группы "прыжки"). Безопорное положение характеризуется физиологическими особенностями, обусловленными тем, что в нем отсутствует наиболее привычная для человека рецепция опоры. Исключительно точное распределение движений во времени имеет решающее значение для совершенного выполнения всех движений в безопорном положении (Стрелец В.Г. К вопросу о путях повышения статокINETической устойчивости человека // Научные основы физического воспитания и спорта. Л., 1982. С. 82-85 ; Шустов В.Н., Высочин Ю.В. Влияние вестибулярных нагрузок на функциональное состояние нервно-мышечной системы спортсменов // Научные основы физического воспитания и спорта. Л., 1982. С. 25-27).

Сложнокоординационные упражнения в гимнастике выполняются на фоне интенсивных биоэнергетических и психофизиологических процессов и связанного с ними высокого уровня порога анаэробного обмена и ЧСС. В связи с этим на одно из первостепенных мест выходит такой компонент структуры мастерства занимающихся как их физическая подготовленность (Горохова В.Е. Специальная физическая подготовка гимнасток к выполнению серий из элементов повышенной трудности : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2002. С. 22 ; Солодяников В.А. Гимнастика : учеб.-метод. пособ. СПб. : СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2003. 80 с.). Согласно расчетам, проведенным И.О. Соловьевой (Коррекция структурно-функциональных изменений в организме девочек, занимающихся художественной гимнастикой : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2011. С. 17) проведенным с учетом требований Правил соревнований 2009 г., оптимальным является выполнение гимнастками КМС 12-16 повторений соревновательных

композиций или 120-160 расцененных элементов за время одного тренировочного занятия.

Наиболее важное для гимнасток свойство высшей нервной деятельности – это динамичность, способность к замыканию временных связей, что способствует успешности формирования новых двигательных навыков и их закрепления, а овладение сложными тонко координированными двигательными действиями невозможно без высокой возбудимости сенсорных систем, их высших корковых отделов (Ченегин В.М., Герасимова А.А., Погудин С.М. Биологические основы тренировок в сложнокоординированных видах спорта. Чайковский : ГУИФК, 1994. 72 с. ; Журавин М.Л., Загрядская О.В., Казакевич Н.В. Гимнастика. М. : Изд. центр Академия, 2002. 448 с.).

Однако излишнее психологическое напряжение играет отрицательную роль в видах спорта требующих высокой координации движений, оно ведет подчас к грубым ошибкам в композиции. Нередко возникающее на этом фоне психологическое торможение отрицательно сказывается не только на выполнении технически сложных упражнений, но и увеличивает риск возникновения травмы (Григорьянц И.А. Содержание и методика психологической подготовки гимнастов : метод. разработ. для студ. ГЦОЛИФКа (специализирующихся по гимнастике). М. : ГЦОЛИФК, 2001. 45 с.).

Для достижения высоких результатов наряду с хорошей работоспособностью гимнасткам необходима психологическая устойчивость (Зюкова Р.Н. Влияние психологического стресса на взаимосвязь индивидуальных свойств и деятельности спортсменок (на примере художественной гимнастики) : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1988. 21 с. ; Быстрова И.В. Психолого-педагогическая технология управления адаптацией гимнасток к групповой спортивной деятельности: на примере групповых упражнений в художественной гимнастике : дис. ... канд. псих. наук. СПб., 2008. 194 с.).

Одним из требований художественной гимнастики как вида спорта является повышенная мобильность суставов и астенический тип телосложения спортсменок (Соловьева И.О, Венгерова Н.Н, Ниаури Д.А. Влияние интенсивных физических нагрузок на репродуктивную систему девочек, занимающихся художественной гимнастикой // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Вып. 3. 2009. С. 190-197). В связи с этим отбор в гимнастику до настоящего времени зачастую осуществлялся по патологическому

признаку – соединительнотканной дисплазии (шифр М 35.7. в Международной классификации болезней 10-го пересмотра – МКБ-10).

СТД плотной оформленной соединительной ткани сопровождается скелетными изменениями: астеническое телосложение, долихостеномелия (длинные тонкие конечности), арахнодактилия (удлинённые и утончённые пальцы) (Тимофеев Е.В. Распространенность диспластических синдромов и фенотипов и их взаимосвязь с характеристиками сердечного ритма у лиц молодого возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Н. Новгород, 2011. 22 с.)

При работе с детьми, имеющими гипермобильные суставы всегда необходимо учитывать, что синдром соединительнотканной дисплазии определяют как самостоятельный синдром полигенно-мультифакториальной природы, проявляющийся внешними фенотипическими признаками в сочетании с диспластическими изменениями соединительной ткани и клинически значимой дисфункцией одного или нескольких внутренних органов (Гаврилова В.А. Синдром дисплазии соединительной ткани сердца у детей с заболеваниями органов мочевой системы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2002. 55 с.). При этом подразумевается аномалия тканевой структуры, в основе которой лежит генетически детерминированный дефект синтеза коллагена, присутствующего практически во всех органах – частота диспластического сердца по данным Г.Н. Верещагиной (Системная дисплазия соединительной ткани. Клинические синдромы, диагностика, подходы к лечению : метод. пособ. для врачей. Новосибирск : НГМУ, 2008. 37 с.) составляет 86 % среди лиц с первичной недифференцированной СТД.

По современным представлениям к синдрому диспластического сердца относят пролапсы клапанов сердца, аневризмы межпредсердной перегородки и синусов Вальсальвы, эктопически крепящиеся хорды митрального клапана и многие другие (Земцовский Э.В. Диспластические синдромы и фенотипы. Диспластическое сердце. СПб. : Ольга, 2007. 86 с.), что обуславливает необходимость тщательного кардиологического контроля на всех этапах подготовки как высококвалифицированных, так и, особенно, юных гимнасток.

И хотя по вступающим с 2013 года Правилам по художественной гимнастике 2013-2016 (URL : http://www.vfrg.ru/up/down/file/02-2rgcop2013-2016v1bp120919%28russian%29_revised.pdf.) уже не дифференцируются трудности из разряда гибкости (основная их часть перешла в трудности поворотов и равновесий), отбор наиболее гибких детей будет продолжаться.

По данным исследований, в художественной гимнастике хронические травмы случаются чаще, чем острые. В соответствии с результатами полученными К. Roberts (Spine injuries in rhythmic gymnastics // Sport Health. 2009. Vol. 27, № 3. P. 27-29) острые травмы составляют 21,4 %, хронические – 51,4 %, больше всего художественные гимнастки сообщали о боли неопределенной типологии, при этом 80-86 % художественных гимнасток жалуются на боль в пояснице.

Наиболее распространенные проблемы с поясничным отделом позвоночника у гимнастов включают спондилолиз, спондилолистез, компрессионные переломы, повреждение замыкательных пластинок тела позвонка и межпозвоночных дисков (Kruse D., Lemmen B. Spine injuries in the sport of gymnastics // Curr Sports Med Rep. 2009. Vol. 8, № 1. P. 20-28).

Гипермобильность суставов может явиться причиной идиопатического сколиоза у гимнасток. P. I. Tanchev et al. (Scoliosis in rhythmic gymnasts // Spine. 2000. Vol. 25, № 11. P. 1367-1372) сообщает об увеличении сколиоза среди художественных гимнасток в 10 раз по сравнению с контрольной группой – 12 % против 1,1 %.

C. Meyery et al. (Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? // Scand J Med Sci Sports. 2006. Vol. 16, № 4. P. 231-236) установил, что сама физическая активность и занятия гимнастикой не служат причиной сколиоза, а одним из факторов возникновения сколиоза является повышенная гибкость в суставах, которая и определяет выбор спортивной специализации.

Мы надеемся, что в связи со вступлением в силу новых правил по художественной гимнастике 2013-2016 гг. девочки с СТД в современных условиях будут заниматься только оздоровительной физической культурой, но не спортом, а кардиологический и ортопедический контроль занимающихся будет повсеместно проводиться с самого раннего возраста.

1.4. Использование комплексного контроля для индивидуализации и дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса

Система комплексного контроля, разработанная С.В. Павловым, Т.В. Бондарчуком и А.В. Мавлеткуловой (Система комплексного контроля состояния спортивной подготовленности единоборцев в процессе соревновательной деятельности (на примере тхэквандо) // Теория и практика физической культуры. 2006. № 8. С. 28-30) состоит из двух взаимосвязанных, упорядоченных и взаимодействующих подсистем: "контролирующие процедуры" и "коррекционные мероприятия", объединенные общей целью, – повышение результативности. Подсистема "контролирующие процедуры" включает средства и методы педагогического, психологического, медико-биологического контроля, способы математической обработки результатов контроля, анализа и архивирования. Подсистема "коррекционные мероприятия" включает психологические и педагогические приемы коррекции.

В коррекции подготовки спортсменов по данным этапного, текущего и оперативного контроля в соответствии с мнением В.Г. Никитушкина (Современная подготовка юных спортсменов : метод. пособ. М., 2009. С. 92) лежит программно-целевой подход, в соответствии с которым содержание, объем и организация тренировочной нагрузки, определяется исходя из целевых задач на данном этапе подготовки.

Ключевым направлением совершенствования стратегии подготовки спортсменов высокого класса специалисты считают индивидуализацию тренировочного процесса (Бальсевич В.К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса // Теория и практика физической культуры. 2001. № 4. С. 9-10 ; Черкашин В.П. Теоретические и методические основы проектирования технологии индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики : дис. ... д-ра пед. наук. Волгоград, 2001. 352 с. ; Квашук П.В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки // Вестник спортивной науки. 2003. вып. 1. С. 32-34 ; Баранов В.А. Методика учебно-тренировочного процесса пловцов на этапе начальной подготовки на основе дифференцированного подхода : дис. канд. пед. наук. Тамбов, 2012. 171 с. и др.).

Наиболее разработан индивидуальный подход, ему большинством авторов придается определяющее значение у спортсменов на этапе спортивного мастерства (Шапошникова В.И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте // Теория и практика физической культуры. Тренер : журнал в журнале. 2002. № 3. С. 34-36 ; Павленко Ю.О., Синецька Г.В. Індивідуалізація передзмагальної підготовки кваліфікованих фехтувальників з врахуванням поточного стану спортсменів // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. 2002. № 10. С. 3-7 ; Бойченко С.В. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса футболистов на основе педагогического контроля // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. 2004. № 20. С. 86-91 ; Талибов А.Х. Индивидуализация тренировочной нагрузки тяжелоатлетов высокой квалификации на основе комплексного контроля : дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2005. 180 с. ; Петушинский Б.Б. Индивидуализация процесса технико-тактической подготовки квалифицированных баскетболистов // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2006. № 6. С. 64-71).

Сущность дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса определяется сочетанием коллективной и индивидуальной форм подготовки, что позволяет организовать тренировочный процесс с учетом индивидуальных особенностей (Квашук П.В. Пути исследования и реализации дифференцированного подхода в системе подготовки юных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 10. С. 45-47). В связи с этим особое значение ему придается в групповых видах спорта (Шестаков М.М. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса в командных спортивных играх : автореф. дис. ... канд. пед. наук, М., 1992. 44 с. ; Пшибыльский В., Ястжемський З. Физическая подготовленность квалифицированных футболистов разных игровых амплуа // Теория и практика физической культуры. 2003. № 3. С. 52-55 ; Абрамов Е.Е. Дифференцированный подход к построению тренировочных нагрузок футболистов учебно-тренировочных групп : дис. ... канд. пед. наук. Малаховка, 2006. 134 с. ; Тюленьков С.Ю., Левин В.С. Методология дифференцированного подхода как основа оптимизации подготовки юных футболистов // Мат. V Рос. науч.-практ. конф. Смоленск, 2007. С. 519-528 ; Насонкина Е.Ю. Эффективность индивидуализированной физической подготовки квалифицированных футболистов: дифференциация игровых амплуа // Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків : ХДАФК. 2008. № 1. С. 62-64 ; Алагизов А.В. Дифференцированная методика подготовки детей 10-11 лет, занимающихся зимним полиатлоном, с учетом их морфофункциональных показателей // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2012. № 10(92). С. 7-10 и др.).

Логический анализ позволил П.В. Квашуку (Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки : дис. ... д-ра пед. наук. М., 2003. С. 83-142) выделить 4 основные функции дифференцированного подхода в системе многолетней подготовки спортсменов, тесно взаимосвязанные между собой:

– целевая – направлена на более полное развитие индивидуальных особенностей тренирующихся и максимальную их реализацию в спортивной деятельности на различных этапах многолетней подготовки;

– организационная – предполагает совершенствование системы подготовки по различным стратегическим направлениям с учетом их типических и индивидуальных особенностей в процессе многолетней тренировки;

– информационная – направлена на разработку методических приемов получения наиболее полной информации о типоспецифических и индивидуальных особенностях юного спортсмена для оптимизации тренировочного процесса;

– контроля – предполагает организацию систематического контроля за физическим состоянием юных спортсменов для своевременной индивидуальной коррекции учебно-тренировочного процесса.

Основным направлением реализации дифференцированного подхода к совершенствованию тренировки спортсменов является использование возможно большего числа рациональных вариантов от стратегии их многолетней подготовки до полной ее индивидуализации на этапе высшего спортивного мастерства (Квашук П.В. Реализация дифференцированного подхода в технологии построения тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки // Мат. XVIII Международ. науч.-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире». Коломна, 2008. С. 272-273).

Главными принципами, определяющими структуру дифференцированного подхода, являются (Дементьев В.Л., Панасюк Т.В., Крючков А.С. Дифференцированный подход в методике предварительной подготовки детей 7-8 лет в дзюдо // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2007. № 2. С. 42-43):

1. Учет типовых и индивидуальных различий обучающихся для того, чтобы избежать их деления на "слабых", "средних" и "сильных".

2. Соответствие уровня общности и сложности содержания групповым отличиям учащихся с разным уровнем готовности.

3. Интеграция форм и способов с целью активизации учебной деятельности учащихся.

4. Разработка технологии учебно-тренировочного процесса на основе индивидуально-типологических особенностей занимающихся.

Тренировочный процесс состоит из нагрузочной и разгрузочной фаз. Кумуляция эффектов занятий при условии рационального соотношения нагрузочных и разгрузочных фаз воплощается в приобретении или улучшении состояния тренированности, в основе которой лежат долговременные адаптационные перестройки биологических структур и функций организма, протекающих гетерохронно. Поэтому для решения проблемы взаимодействия двух фаз в аспекте своевременного введения разгрузочных необходимо знание хронологии перестроек, происходящих на уровне различных систем организма, для чего требуется использование закономерностей, полученных смежными научными дисциплинами: биологией, физиологией, биохимией (Вовк С.И. Диалектика непрерывности и дискретности в процессе подготовки квалифицированных спортсменов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2008. 54 с.). Основные педагогические средства восстановления представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Педагогические средства восстановления (Дубровский В.И. Реабилитация в спорте. М. : ФиС, 1991. 206 с.)

1 группа	2 группа
Полноценная разминка. Рациональное построение занятий. Создание эмоционального фона. Индивидуализация. Восстановительные упражнения. Дыхательные упражнения. Использование музыки и цветомузыки. Рациональная последовательность упражнений.	Рациональное планирование тренировочного процесса. Эффективное построение микро- и макроциклов. Дни отдыха, профилактики и восстановительные циклы. Вариабельность построения нагрузки. Разнообразие средств и методов. Сочетание общей и специальной тренировки. Целенаправленное чередование отдыха и максимальных нагрузок на тренировочном занятии в микро- и макроциклах.

О правильном использовании педагогических средств можно говорить, когда у спортсмена после серии занятий отмечается нарастание тренированности и повышение работоспособности за счет выполнения нагрузки и накопления энергетических ресурсов. Этого можно достигнуть лишь умелым сочетанием различных по характеру и величине нагрузок с интервалами восстановления, обеспечиваемого переключением на другой вид деятельности или варьированием параметров работы. Ускорению течения восстановительных процессов способствуют упражнения ОФП, выполняемые в конце тренировки (Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. М. : Советский спорт, 2005. С. 517-528).

Для оптимальной «подводки» к наиболее значимым соревнованиям необходимо своевременное введение восстановительной, разгрузочной фазы, что связано с разработанностью методов текущего и оперативного контроля.

1.5. Резюме по обзору литературы

Адекватное психолого-педагогическое и медико-биологическое обеспечение подготовки гимнасток являются необходимыми условиями достижения высоких и устойчивых спортивных результатов. Эффективное управления тренировочным процессом в групповых видах гимнастики должно основываться на дифференцированном подходе к подготовке гимнасток по результатам комплексного контроля.

Многочисленные исследования показывают, что высококвалифицированный спортсмен, особенно в нагрузочной фазе тренировочного цикла, балансирует на тонкой грани между оптимальным уровнем тренировки и перетренированностью, что доказывает необходимость применения методов комплексного контроля для выявления первых признаков дезадаптации с целью своевременного использования комплекса восстановительных мероприятий. Комплексный контроль на протяжении всего тренировочного цикла поможет не только повысить эффективность тренировочного процесса, но и сохранить здоровье спортсмена.

Различными научными школами рекомендуется определение огромного количества медико-биологических показателей, что не только трудоемко, но и зачастую неэффективно. При этом на практике контроль ограничивается одной или несколькими функциональными пробами. Однако по динамике одного показателя нельзя судить о функциональном состоянии спортсмена. Необходимо комплексное обследование, при этом требуется установление «нормальных значений» функциональных, биохимических, иммунологических и психологических показателей для конкретной спортивной специализации.

Анализ литературы подтверждает большое количество исследований, посвященных проблемам адаптации, функционального, биохимического, иммунологического, психологического и педагогического контроля в спорте. Из методов комплексного контроля в художественной гимнастике наиболее полно оказался разработанным педагогический контроль, ему посвящено большинство исследований. Особенности психологического и медико-биологического контроля, особенно биохимического изучены в этом виде спорта недостаточно. При этом работ с полноценным применением всех методов комплексного контроля в групповых видах гимнастики в доступной литературе нами не обнаружено. Данное положение обуславливает необходимость разработки алгоритма комплексного контроля в гимнастике с учетом не только результатов педагогического тестирования, но также психологических и медико-биологических исследований.

В настоящее время имеется ряд проблем в практике комплексного контроля и его интерпретации в групповых гимнастических видах спорта.

Не смотря на все расширяющиеся возможности комплексного контроля, его методы в недостаточной степени используются тренерами в работе со спортсменами. Эффективное управление тренировочным процессом должно основываться на индивидуальном подходе с учетом функциональной и технической подготовленности спортсменов, однако в групповых видах гимнастики личность спортсменов нивелируется, команда воспринимается как единый рабочий механизм, соответственно недостаточное внимание уделяется индивидуальным особенностям гимнасток, что может привести к срывам у менее подготовленных спортсме-

нок. Выявление таких гимнасток при помощи комплексного контроля с использованием педагогических, психологических и медико-биологических методов для индивидуализации тренировочного процесса поможет не только предотвратить срыв адаптации, но и скорректировав физические и психологические различия между гимнастками повысить качество и синхронность исполнения соревновательной композиции в групповых видах гимнастики.

Все вышеперечисленное обусловило актуальность разработки методики комплексного контроля с использованием педагогических, психологических и медико-биологических методов исследования в групповых видах гимнастики. Результаты ее использования будут способствовать совершенствованию подготовки гимнасток за счет своевременной индивидуальной коррекции уровня тренировочных нагрузок, что поможет не только повысить спортивную результативность, но и сохранить здоровье спортсменок после завершения спортивной карьеры.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования и общая характеристика обследованных спортсменок

Диссертационные исследования проводились с октября 2009 по октябрь 2012 и состояли из следующих этапов:

На первом этапе (октябрь 2009 – октябрь 2010 гг.) изучалась степень разработанности проблемы в отечественной и зарубежной науке, анализировалась научно-методическая литература в области физической культуры, общей педагогики, психологии, физиологии и спортивной медицины, определялись объект, предмет, цель, гипотеза, задачи и методы исследования, написан литературный обзор по теме диссертационного исследования. Проводился сбор и накопление первичных данных. В исследовании приняли участие 55 спортсменок (КМС – МСМК), выступающих в индивидуальных и групповых упражнениях художественной гимнастики.

На втором этапе (октябрь 2010 – сентябрь 2011) проведена статистическая обработка данных их анализ и описание результатов констатирующего педагогического эксперимента. Из общего массива данных проведен отбор наиболее информативных показателей и на их основе осуществлена разработка алгоритма комплексного контроля в художественной гимнастике с учетом особенностей годового тренировочного цикла в этом виде спорта. Проведено изучение использования методов комплексного контроля для коррекции и индивидуализации тренировочного процесса тренерами спортивных школ и клубов Санкт-Петербурга. В опросе приняло участие 28 тренеров, 18 гимнасток сборной команды России и 24 гимнастки сборной команды Санкт-Петербурга и ДЮСШ.

На третьем этапе (октябрь 2011 – июнь 2012 г.) был проведен педагогический формирующий эксперимент по определению эффективности разработанного нами алгоритма комплексного контроля на этапах годового тренировочного цикла с участием 14 спортсменок 16 – 18 лет (КМС, МС), специализирующихся в груп-

повых упражнениях художественной гимнастики. Исследования проводились в г. Краснодар (команда ДЮСШ «Олимпиец» и команда ДЮСШ 1).

На четвертом этапе (июль 2012 – октябрь 2012 гг.) проведен анализ полученных данных, формулировка выводов исследования и оформление диссертационной работы в целом.

Материал работы основывается на обследовании 69 гимнасток: КМС - 47, МС - 13, МСМК – 9 спортсменок. Средний возраст $16,4 \pm 0,2$ лет.

В групповых упражнениях специализировались 50 гимнасток:

- ведущие гимнастки – 10 спортсменок;
- сборная НГУФКСиЗ им.П.Ф. Лесгафта – 6+13 спортсменок;
- учащиеся ДЮСШ 1 Центрального района – 7 спортсменок;
- учащиеся ДЮСШ «Олимпиец» г. Краснодар – 7 спортсменок;
- учащиеся ДЮСШ 1 г. Краснодар – 7 спортсменок.

В индивидуальных упражнениях специализировались 19 гимнасток:

- ведущие гимнастки – 8 спортсменок;
- учащиеся ДЮСШ Центрального и Фрунзенского района – 11 спортсменок.

Исследования констатирующего педагогического эксперимента проводилось по следующим направлениям:

– определение наиболее информативных тестов педагогического исследования в рамках комплексного контроля;

– определение наиболее информативных методик психологического обследования в рамках комплексного контроля;

– определение наиболее информативных показателей медико-биологического обследования в рамках комплексного контроля;

– разработка алгоритма комплексного контроля.

В рамках формирующего педагогического эксперимента этапный контроль проводился нами три раза:

– вводный контроль в начале специально-подготовительного этапа первого подготовительного периода (октябрь);

– контроль на специально-подготовительном этапе второго подготовительного периода (январь);

– итоговый контроль в конце учебно-тренировочного года (июнь).

Текущий аппаратный контроль перед тренировкой проводился самими гимнастками и не отнимал времени от тренировочного процесса, результаты подавались тренеру перед каждым занятием и вносились в дневники самоконтроля.

Оперативный контроль переносимости специфической тренировочной нагрузки проводился на пяти предсоревновательных микроциклах. Если не было специальных показаний, его проводили на последнем занятии микроцикла.

На стадии констатирующего эксперимента нами обследовано 55 девушек в возрасте от 13 до 19 лет, КМС-МСМК по художественной гимнастике. Характеристика групп гимнасток представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика групп гимнасток, обследованных на стадии констатирующего эксперимента

Специализация гимнасток	n	Возраст, лет $M \pm m$	КМС	МС	МС МК
Художественная, индивидуальная программа, групповые упражнения (ведущие гимнастки)	18	16,2 ± 0,3	10	2	6
Художественная, групповые упражнения (сборная НГУФКСиЗ им.П.Ф. Лесгафта)	6	18,5 ± 0,13	1	2	3
Художественная - эстетическая (студентки НГУФКСиЗ им.П.Ф. Лесгафта, действующие спортсменки)	13	18,1 ± 0,4	10	3	–
Художественная, групповые упражнения (учащиеся ДЮСШ 1 Центрального района)	7	14,2 ± 0,1	7	–	–
Художественная, индивидуальная программа (учащиеся ДЮСШ Центрального и Фрунзенского района)	11	14,6 ± 0,3	11	–	–
Итого	55	16,3 ± 0,2	39	7	9

Педагогические исследования для контроля подготовленности проводились в начале (сентябрь) и конце (май) учебно-тренировочного года у 11 гимнасток (КМС) 13-17 лет. Уровень специальной технической подготовленности определялся у 7 гимнасток (КМС) 14-15 лет, специализирующихся в групповых упражнениях художественной гимнастики в контрольных мезоциклах 1 и 3 специально-подготовительных этапов годового тренировочного цикла (ГТЦ).

Психологические исследования проводились у 31 гимнастки (КМС, МС) 15-18 лет (ведущие гимнастки – 18 и гимнастки НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта – 13 девушек) на 2-м специально-подготовительном этапе ГТЦ (февраль).

Функциональные исследования в рамках медико-биологического контроля проводились у 12 гимнасток НГУФКСиЗ им. П. Ф. Лесгафта (КМС, МС по художественной гимнастике, специализация эстетическая гимнастика) 16-19 лет 3 раза в динамике: на общеподготовительном этапе (сентябрь – после периода отдыха), втором специально-подготовительном этапе (перед вторым блоком соревнований – декабрь), и на завершающем постсоревновательном восстановительном микроцикле (май). Исследования микроциркуляции и транскутанного парциального кислорода проводились в той же группе гимнасток (10 спортсменок) до и после тренировки на протяжении 4-х утренних тренировок в динамике.

Биохимические исследования крови были проведены у 18 гимнасток (КМС, МС) 16-19 лет в двух группах: умеренные физические нагрузки (13 гимнасток, студентки НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта, эстетическая гимнастика) и высокие физические нагрузки (6 гимнасток, студентки НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта, художественная гимнастика, на этапах подготовки к Универсиаде). Контрольная группа включала 16 студенток СПб ГАВМ, средний возраст – $17,5 \pm 0,2$ лет.

На стадии формирующего педагогического эксперимента нами обследовано 14 гимнасток двух команд групповых упражнений художественной гимнастики. Характеристика спортсменок приводится в таблице 4. Тренер экспериментальной группы (команда ДЮСШ «Олимпиец» г. Краснодар – 5 + 2 запасные) на протяжении учебно-тренировочного цикла (октябрь 2011 – июнь 2012 гг.) в своей работе использовал разработанный нами алгоритм комплексного контроля для дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса и индивидуальной коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок. У гимнасток контрольной группы (команда ДЮСШ 1 г. Краснодар – 5 + 2 запасные) проведено только вводное и итоговое комплексное обследование.

Таблица 4 – Характеристика спортсменок в формирующем эксперименте ($M \pm m$)

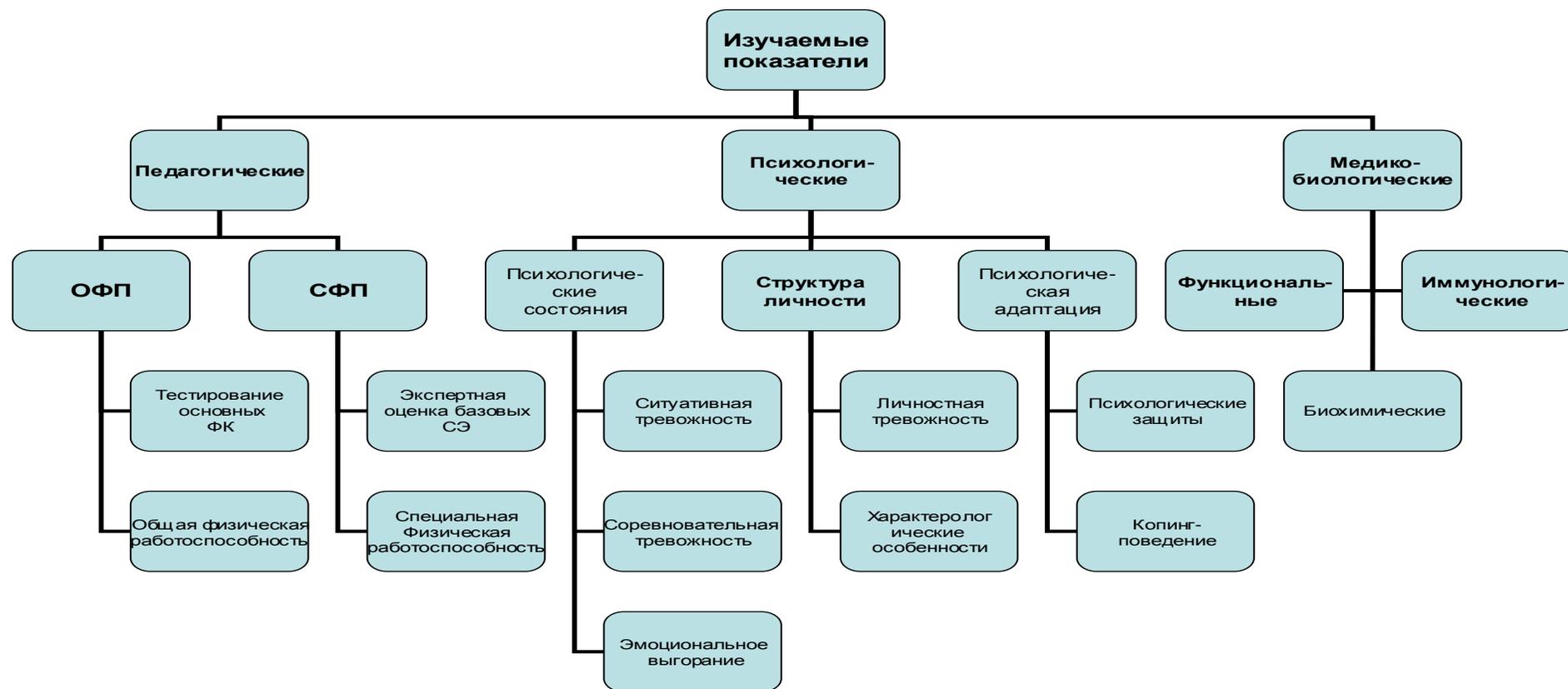
Показатели	Группы гимнасток (n =14)		Достоверность различий, (t Стьюдента)
	экспериментальная $M \pm m$	контрольная $M \pm m$	
Возраст (лет)	16,7 \pm 0,28	16,5 \pm 0,43	p > 0,05 (0,27)
Спортивный стаж (лет)	12,0 \pm 0,28	11,7 \pm 0,3	p > 0,05 (0,7)
Рост (см)	171,1 \pm 1,28	170,6 \pm 0,43	p > 0,05 (0,4)
Вес (кг)	50,0 \pm 1,43	47,7 \pm 2,14	p > 0,05 (0,9)
Мастерство	МС-4, КМС-3	МС-2, КМС-5	–

Забор крови для биохимических исследований проводился в рамках этапного медицинского контроля за спортсменами на базе медсанчасти КОР 1 и врачебно-физкультурного диспансера г. Краснодар. Все спортсменки перед началом эксперимента дали согласие на проведение исследования

2.2. Принципы разработки алгоритма комплексного контроля в гимнастике

При составлении алгоритма комплексного контроля нами, из значительного числа педагогических и психологических тестов и медико-биологических показателей, представленных на рисунке 4, было отобрано оптимальное количество подходящих для комплексного контроля в художественной гимнастике.

Мы исходили из положения, что для этапного контроля используются показатели, меняющиеся незначительно при повторных определениях, однако их значения у разных спортсменок на разных этапах процесса подготовки должны быть значимы. Тесты текущего контроля должны иметь высокую вариативность результатов ежедневных измерений и низкую в повторных попытках любого из дней до и после специфической для конкретного вида спорта нагрузки. Тесты оперативного контроля должны «улавливать» изменения показателей состояния спортсменок при выполнении ими соревновательного или тренировочных упражнений.



Примечание: ОФП – общая физическая подготовка; СФП – специальная физическая подготовка; ФК – физические качества; СЭ – соревновательные элементы

Рисунок 4 – Показатели, изученные при разработке алгоритма комплексного контроля

2.3. Используемые в работе методы исследования

Цель, задачи и гипотеза обусловили совокупность методов исследования:

I. Метод теоретического уровня исследования – теоретический анализ и обобщение литературно-документальных источников.

II. Методы эмпирического уровня исследования:

- 1) опросные методы: анкетирование, психологические опросники;
- 2) педагогическое наблюдение;
- 3) педагогический эксперимент;
- 4) педагогическое тестирование;
- 5) видеосъемка;
- 6) медико-биологические: функциональные, биохимические.

III. Методы математической статистики.

2.3.1. Теоретический анализ и обобщение данных специальной литературы

Теоретический анализ и обобщение литературно-документальных источников проводились с целью установления степени разработанности исследуемой проблемы в специальной научной литературе.

Данные анализировались по следующим направлениям:

- комплексный контроль при занятиях спортом
- разработанность проблемы комплексного контроля в художественной гимнастике
- медико-биологические аспекты современной художественной гимнастики
- использование комплексного контроля для индивидуализации и дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса

Всего в работе проанализировано 236 литературных источников, из которых 21 на иностранном языке.

2.3.2. Опрос специалистов и спортсменов в виде анкетирования

Для определения отношения тренеров к комплексному контролю проводилось анкетирование тренеров спортивных школ (20 человек) и сборных команд (8 человек) вопросы анкеты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Анкета для тренеров «Отношение к комплексному контролю»

Мнение	Педагогический	Психологический	Медико-биологический		
			Функциональный	Биохимический	Иммунологический
Считаю необходимым					
Информативность результатов					
Контроль не нужен					

Примечание: поставить + в нужной графе таблицы

Опрос гимнасток проводился с целью определить, насколько широко комплексный контроль применяется в тренировочном процессе. В опросе участвовали гимнастки члены сборной команды России (18 гимнасток), сборной команды Санкт-Петербурга и ДЮСШ Санкт-Петербурга (24 гимнастки).

Анкетирование проводилось анонимно и включало следующие вопросы: 1) как часто проводятся функциональные исследования; 2) как часто проводятся биохимические исследования; 3) как часто проводятся иммунологические исследования; 4) как часто с вами работает психолог.

2.3.3. Педагогический контроль

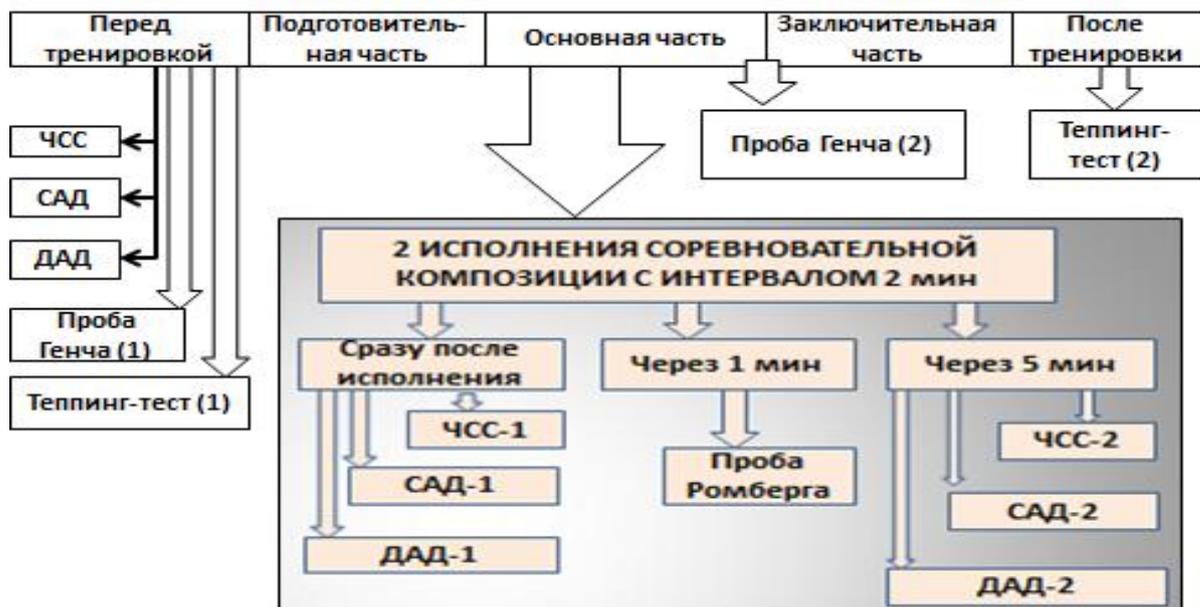
Педагогический контроль включал этапную оценку специальной физической подготовленности, специальной технической подготовленности и оценку соревновательной деятельности (ОСД).

Специальная физическая подготовленность в наших исследованиях определялась по уровню развития ведущих физических качеств и оценке специальной физической работоспособности.

I. Для комплексного тестирования развития физических качеств у гимнасток были использованы 18 общепринятых тестов, представленных в приложении А.

В соответствии с рекомендациями тестирование проводилось после дня отдыха, сразу после разминки.

II. Для оценки специальной физической работоспособности применялась методика В.С. Чебураева (Научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд страны по спортивной гимнастике // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 44-46), адаптированная нами для художественной гимнастики (рисунок 5).



Примечания: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление

Рисунок 5 – Схема контрольного занятия при определении СФР

Использовалась специализированная тестовая нагрузка (2-х разовое выполнение соревновательной композиции с интервалом отдыха 2 минуты). При этом регистрировались показатели ЧСС, ДАД и САД сразу и через 5 минут после выполнения упражнений для оценки скорости восстановления показателей (расчет % восстановления через 5 минут), проводилась проба Ромберга (до выполнения упражнений и через 1 минуту после 2-го прогона) также с расчетом % восстановления.

Для оценки переносимости тренировочной нагрузки в рамках оперативного контроля перед тренировкой и в конце основной части проводилась проба с за-

держкой дыхания на выдохе (проба Генча), а перед тренировкой и после ее завершения - теппинг-тест.

Оценка специальной физической работоспособности проводилась в рамках этапного контроля: в начале первого специально-подготовительного этапа (октябрь) и на втором специально-подготовительном этапе в предсоревновательном контрольном мезоцикле (февраль).

III. Для определения уровня специальной технической подготовленности гимнасток использовался общепринятый метод экспертной оценки выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг. и метод видеоанализа исполнения гимнастками соревновательной композиции (определялось среднее количество ошибок на одну гимнастку при контрольном исполнении соревновательной композиции).

Экспертная оценка выполнения соревновательных элементов проводилась 2 раза в рамках этапного контроля на первом специально-подготовительном этапе (октябрь) и третьем специально-подготовительном этапе (май). Экспертная оценка проводилась на специально отведенных занятиях, гимнасток оценивали тренеры и судьи по художественной гимнастике: Пирожкова Е.А. – МСМК по художественной гимнастике, вторая судейская категория, Ключинская Т.Н. – МС по художественной гимнастике, Серова А.Г. – МС по художественной гимнастике.

Соревновательные элементы, выполнялись гимнастками в основной части учебно-тренировочного занятия. Каждая структурная группа была представлена тремя элементами. Гимнасткам предлагалось выполнить элементы по три на выбор из структурных групп, представленных в приложении Б, а трем экспертам выставить оценки за технику исполнения каждого элемента. Окончательным результатом являлся средний балл из суммы выставленных оценок за выполненные каждого элемента.

IV. Оценка соревновательной деятельности (ОСД) проводилась по среднему количеству баллов набранных по результатам исполнения соревновательных ком-

позиций (4 в индивидуальной программе и 2 в групповых упражнениях) на наиболее крупных соревнованиях учебно-тренировочного года.

2.3.4. Психологические методы исследования

Психологические исследования проводились совместно с соискателем кафедры психологии Д.В. Кузьминым.

В исследовании нами использовались следующие субъективные психологические методики:

I. Методика субъективной оценки качества жизни, связанного со здоровьем SF-36 (русифицированная, созданная и рекомендованная МЦИКЖ версия методики SF-36 (Новик А. А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. СПб. : Издательский дом «Нева»; М. : ОЛМА–ПРЕСС Звездный мир, 2002. 320 с.) использовалась для оценки эмоционального благополучия и восприятия собственного здоровья. Результаты представляются в виде баллов (0 – 100) и распределяются по 8 шкалам; большее число баллов указывает на более высокий показатель КЖ.

II. Изучение структуры личности проводилось по методикам:

1) Личностная тревожность – шкала самооценки Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина (Ханин Ю.Л. Стандартный алгоритм адаптации зарубежных опросных методов // Психологические проблемы предсоревновательной подготовки квалифицированных спортсменов. Л., 1977. С. 129-135);

2) Характерологические особенности – вопросник С. Айзенка (Айзенк С. Психология: польза и вред. Психология: смысл и бессмыслица. Психология: факты и вымысел. Минск : Харвест, 2003. 912 с.);

III. Механизмы психологической адаптации изучались по методикам:

1) «Индекс жизненного стиля» Плутчика-Келлермана-Конте в адаптации Е.С. Романовой и Л.Р. Гребеннекова (Романова Е.С., Гребенников Л.Р. Механизмы психологической защиты: генезис, функционирование, диагностика. Мытищи : Талант, 1996. 144 с.);

2) Копинг-поведение в стрессовых ситуациях (Amirkhan J.H. A factor analytically derived measure of coping: The Coping Strategy Indicator // Journal of Personality and Social Psychology. 1990. № 59. P. 1066-1074);

IV. Исследование актуального психического состояния:

1) Ситуативная тревожность – шкала самооценки Ч.Д. Сплбергера, Ю.Л. Ханина (Ханин Ю.Л. Стандартный алгоритм адаптации зарубежных опросных методов // Психологические проблемы предсоревновательной подготовки квалифицированных спортсменов. Л., 1977. С. 129-135);

2) Шкала соревновательной личностной тревожности (СЛТ) Мартенса (Martens R. Sport Competition Anxiety Test. IL. : Human Kinetics Publishers, 1977. 150 p.) в адаптации Ю.Л. Ханина (Там же, с. 129-135);

3) эмоциональное выгорание (Бойко В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и других. М. : ИИД «Филинь», 1996. 472 с.).

Оценка эмоциональных состояний спортсмена в рамках текущего контроля определялась с помощью “градусника” состояний Ю.Я. Киселева (шкала из 10 делений). Спортсмену предъявляется данная шкала, на которой он должен сделать отметку уровня состояния, которое он испытывает в данный момент (Герасимова И.В. Психические состояния : метод. рекоменд. для подгот. студ. II курса к практ. занятиям по общ. психологии. Владивосток : ДВГМА им. адм. Г.И. Невельского, 1999. 63 с.). Из 8 показателей для измерения мы отобрали 3 показателя: 1) самочувствие; 2) настроение; 3) желание тренироваться.

2.3.5. Медико-биологические методы исследования

Включали методы функциональной диагностики и биохимические методы исследования.

Функциональные исследования проводились на базе медсанчасти КОР №1 Санкт-Петербурга.

Для достижения высоких спортивных результатов и максимальной реализации потенциала спортсмена уровень функциональной подготовленности имеет не

меньшее значение, чем уровень специальной тактико-технической спортивной подготовки. Нами проводилось определение общей физической работоспособности, как интегрального показателя функционирования кардио-респираторной системы, систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, микроциркуляции кожи и транскутанного парциального давления кислорода.

I. Для определения ОФР нами был использован классический тест "PWC-170" (Physical Work Capacity – физическая работоспособность), предложенный Т. Sjostrand (Changes in the Respiratory organs of workmen at one oresmelting work // Acta Med. Scand. 1947. Suppl. 196. P. 687-699) и модифицированный В.Л. Карпманом, З.Б. Белоцерковским и И. А. Гудковым (Исследование физической работоспособности у спортсменов : монограф. М. : ФиС, 1974. 95 с.). Проба состояла из двух нагрузок продолжительностью по 5 минут, частота педалирования 60 оборотов в минуту. Величина 1 нагрузки равна 1 Вт на кг массы пациента, величина 2 нагрузки – 1,5 Вт/кг. Между нагрузками – проводился отдых 3 минуты. В данном исследовании нами использовался велоэргометр фирмы Medicor Budapest KE-13-22, Венгрия. Расчет уровня ОФР производился при помощи математической экстраполяции по формуле В.Л. Карпмана:

$$PWC-170 = W1 + (W2 - W1) \times (170 - f1 / f2 - f1), \quad (1)$$

где W1 и W2 – величина 1 и 2 нагрузок в Вт; f1 и f2 – частота пульса в минуту в конце 1 и 2 нагрузки.

II. В большинстве случаев систему кровообращения можно рассматривать как индикатор адаптационных реакций целостного организма. С точки зрения оценки функционального резерва организма и расходования его оперативных и стратегических запасов, которые мобилизуются на этапах срочной и долговременной адаптации, изучение реакций системы кровообращения дает наиболее наглядные и типичные примеры адаптации (Физиологические методы контроля в спорте / Л.В. Капилевич [и др.]. Томск : изд-во Томского политехнического университета, 2009. С. 20).

Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) за 1 минуту, систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) проводилось с использованием индивидуального тонометра на запястье Nissei WS-820. По полученным данным, путем их внесения в специально разработанные таблицы, автоматически вычислялись показатели, характеризующие системное кровообращение:

$$1. \text{ Вегетативный индекс Кердо: } \text{ВИК} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) \times 100 \quad (2)$$

(Kérdö I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // Acta neurovegetativa. 1966. Bd. 29, № 2. S. 250-268) используется для оценки деятельности вегетативной нервной системы по ее влиянию на сердечную деятельность. Если его значение больше нуля, то говорят о преобладании возбуждающих влияний в деятельности вегетативной нервной системы, если меньше нуля, то о преобладании тормозных, если равен нулю, то это говорит о функциональном равновесии.

$$2. \text{ Пульсовое давление: } \text{ПД} = \text{САД} - \text{ДАД} \quad (3)$$

в некоторой степени отражает функциональное состояние миокарда и зависит от количества крови, выбрасываемой сердцем. С повышением вязкости крови повышается амплитуда артериального давления, т. е. пульсовое давление. Пульсовое давление определяется ударным объемом и сопротивлением кровотока в аорте и ее крупных ветвях (Дубровский В.И. Спортивная медицина : учеб. М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. 512 с.).

$$3. \text{ Среднединамическое давление: } \text{СДД} = \text{ПД} / 3 + \text{ДАД} \quad (4)$$

характеризует согласованность регуляции сердечного выброса и периферического сопротивления. Дает возможность определить состояние прекапиллярного русла. Величина среднего гемодинамического давления находится в пропорциональной зависимости от периферического сопротивления и минутного объема циркуляции. Иногда среднее давление может быть постоянно ниже средней нормы. Это не обязательно признак патологии, так как может быть следствием определенной установки в нервнорефлекторной регуляции кровообращения. Низкие

величины среднего давления характеризуют гипотонию, которая, может встречаться как вариант нормы у спортсменов (Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. Л., 1963. 97 с.).

4. Двойное произведение (индекс Робинсона): $ДП = ЧСС \times САД/100$, (5)

где ДП – индекс Робинсона (Robinson B.F. Relation of heart rate and systolic blood pressure to the on set of pain in angina pectoris // Circulation. 1967. Vol. 35, № 6. P. 1073-1083) используется для косвенного суждения об обменных процессах в миокарде (Кудря О.Н., Вернер В.В. Показатели физиологических систем организма спортсменов на разных этапах годового цикла // Теория и практика физической культуры. 2008. № 7. С. 67-71 ; Сагитова В.В., Белоцерковский З.Б., Смоленский А.В. Особенности аппарата кровообращения и физической работоспособности у ветеранов спорта // Теория и практика физической культуры. 2008. № 1. С. 62-69). Высокий показатель двойного произведения, свидетельствует об оптимальном уровне потребления миокардом кислорода, его снижение может указывать на начало развития коронарной патологии (Смирнов А.Д., Чурина С.К. Двойное произведение в диагностике состояния сердечно-сосудистой системы // Физиология человека. 1991. Т. 17, № 3. С. 64-66).

5. Коэффициент выносливости (формула Квааса): $КВ = ЧСС \times 10/ПД$, (6)

где ПД – пульсовое давление. КВ характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. В норме $12 \leq КВ \leq 16$. Увеличение его указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, уменьшение – на усиление. По мере развития выносливости числовые значения коэффициента выносливости снижаются (Дубровский В.И. Реабилитация в спорте. М. : ФиС, 1991. С. 8).

6. Коэффициент экономичности кровообращения: $КЭК = ПД \times ЧСС$, (7)

где ПД – пульсовое давление. КЭК характеризует затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле. Применяется для контроля влияния тренировочных нагрузок на сердечнососудистую систему. КЭК увеличивается при перетренированности. В норме $2500 \leq КЭК \leq 3000$. Зоны утомления: 1 зона – зона полного восстановления – до 2500 ед., 2 зона – зона оптимального утомления – от 2500 до 3000 ед., 3 зона – критическая зона – от 3000 до 4000 ед., 4 зона – опасная зона – свыше 4000 ед. (Там же, с. 8).

7. Индекс функциональных изменений (Берсеньева А.П. Принципы и методы массовых донозологических обследований с использованием автоматизированных систем : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Киев, 1991. 27 с.), характеризует адаптационные возможности организма и вычисляется по формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,011\text{ЧСС} + 0,014\text{САД} + 0,008\text{ДАД} + 0,014\text{В} + 0,009\text{МТ} - 0,009\text{Р} - 0,27, \quad (8)$$

где ЧСС – частота пульса, уд/мин; САД – систолическое артериальное давление, мм рт.ст.; ДАД – диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.; В – возраст, лет; МТ – масса тела, кг; Р – длина тела, см; 0,27 – независимый коэффициент. В соответствии с классификацией Р.М. Баевского, А.П. Берсенева (Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М. : Медицина, 1997. 236 с.) удовлетворительная адаптация до 2,59 у. е.; с напряжением механизмов адаптации 2,60-3,09 у. е.; неудовлетворительная адаптация 3,10-3,49 у. е.; срыв адаптации 3,50 у. е. и выше.

Для изучения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, в ответной реакции на дозированную нагрузку и характеристики общей выносливости мы определяли индекс Руфье-Диксона. При выполнении пробы проводится 30 приседаний за 30 секунд. ИР представляет собой расчетную величину согласно формуле (Макарова Г.А. Спортивная медицина : учеб. М. : Советский спорт, 2003. С 74-79):

$$\text{ИР} = \frac{\text{Р}_0 + \text{Р}_{30} + \text{Р}_{60} - 200}{10}, \quad (9)$$

где Р_0 – ЧСС измеряется в покое; Р_{30} – ЧСС непосредственно сразу после 30 приседаний; Р_{60} – ЧСС спустя 60 с после приседаний.

Оценку результатов индекса Руфье осуществляют по следующей схеме: отлично – ИР = 0; хорошо – ИР от 0 до 5; посредственно – ИР от 6 до 10; слабо – ИР от 11 до 15; неудовлетворительно – ИР > 15. Возрастание индекса является признаком перетренированности.

III. При исследовании функционального состояния дыхательной системы проводилось определение жизненной емкости легких, максимального времени задержки дыхания на вдохе – проба Штанге и на выдохе – проба Генча. В наших

исследованиях использовался портативный спирометр Spirovit (SP-1, Швейцария). По результатам определения ЖЕЛ проводили вычисление расчетных показателей:

1. Процент от должной ЖЕЛ:

$$\%ЖЕЛ_{д} = \frac{ЖЕЛ \times 100}{40L + 10P - 3800}, \quad (10)$$

где ЖЕЛ – жизненная емкость легких в мл, L – рост в см, P – вес в кг.

В норме жизненная емкость легких может быть ниже должной величины на 10-15 % и составлять 90-85 % от жизненной емкости легких. Оценка результатов: жизненная емкость легких фактическая, составляющая 84-70 % от должной жизненной емкости легких, расценивается как умеренно сниженная, 69-65 % – значительно сниженная, 49 % и менее – резко сниженная, что указывает на нарушение функции вентиляции легких. Снижение ЖЕЛ наблюдается при переутомлении, перетренировке, острых и хронических заболеваниях (Дубровский В. И. Реабилитация в спорте. М. : ФиС, 1991. С. 9).

2. Жизненный индекс (ЖИ): $ЖИ = ЖЕЛ / P$, (11)

где ЖЕЛ – жизненная емкость легких в мм, P – вес в кг.

Жизненный индекс характеризует мощность аппарата внешнего дыхания. Оценка результатов: 60-70 – хорошо, менее 50 – недостаточная ЖЕЛ.

3. Проба Штанге определяет максимальное время задержки дыхания на вдохе в секундах. Норма для спортсменов 60 – 80 с, однако при определении способности к воспитанию скоростной выносливости рассматриваются более высокие показатели: 95 – отлично; 90-95 – хорошо; 80-90 – удовлетворительно (Макарова Г.А. Спортивная медицина : учеб. М. : Советский спорт, 2003. С. 78).

4. Проба Генча определяет максимальное время задержки дыхания на выдохе в секундах. У взрослых в норме 30-45 с, у спортсменов высокой квалификации – до 40-60 с (Там же, с. 78-79).

IV. Функциональное состояние нейро-мышечного аппарата у представителей сложнокоординационных видов спорта в связи со спецификой спортивной деятельности имеет ведущее значение.

1. В наших исследованиях использовалась усложненная проба Ромберга. Техника проведения: и.п. – стойка на правой (левой) ноге, левая (правая) согнута вперед, носок прижат к колену опорной ноги, руки вперед, глаза закрыты. Выполняется на правой и левой ноге, учитывается время удержания равновесия в секундах, не сходя с места и не меняя позы. В дальнейшем результаты удержания равновесия на правой и левой ноге суммируются, и выводится средний показатель. Результат оценивается как хороший, если спортсмен сохраняет устойчивость позы (не покачивается) более чем 15 с, нет дрожания пальцев рук и век; в противном случае статическая координация оценивается как неудовлетворительная. Имеется прямая связь между тренированностью и устойчивостью положения тела в пространстве: чем лучше тренированность, тем стабильнее положение тела (Там же, с. 70). При оперативном контроле применялась простая проба Руфье (глаза открыты).

2. Реакция на движущийся объект (РДО). Методика проведения: экспериментатор держит линейку за верхний край, а испытуемый вытягивает руку вперед, располагая кисть около нижнего края линейки. При падении линейки ее следует схватить на уровне отметки. Измеряются отклонения (до или после отметки) в сантиметрах. Проба проводится 5 раз подряд с выводом среднего значения. Обычное отклонение для девушек составляет 15 см (Кудрявцева Н.В., Мельников Д.С., Шансков М.А.. Безаппаратурные методики для определения функционального состояния организма : учеб.-метод. пособ. СПб. : [б.и.], 2010. С. 25). РДО снижается при переутомлении, перетренированности.

3. За основу проведения методики «Теппинг-тест», нами были взяты рекомендации, изложенные Е.Е. Мироновой (Сборник психологических тестов. Часть II : пособ. Минск : Женский институт ЭНВИЛА, 2006. С. 15.). Теппинг-тест позволяет дать оценку силе или слабости нервной системы на основе определения ее функциональной выносливости, а также выявить особенности психомоторной работоспособности и быстроту движений руки. Оцениваются скоростные возможности двигательного анализатора, которые существенно снижаются в процессе утомления. Использовалась модификация с тремя, а не шестью квадратами (3 x 10 сек).

Оценка теппинг-теста: 70 и более точек в квадрате – хорошее состояние двигательных центров, центральной нервной системы; снижение количества точек к последнему квадрату более чем на 10 % – недостаточная функциональная устойчивость нервномышечного аппарата (утомление). Соответственно при оценке теппинг-теста мы определяли два показателя: среднее число точек в трех квадратах и снижение числа точек к последующему квадрату.

V. Экспресс-диагностика функционального состояния спортсменов позволяет вносить оперативные изменения в структуру тренировки, как в рамках отдельного занятия, так и в течение тренировочного цикла. Для экспресс-диагностики в настоящее время широко используются различные аппаратные методики. Мы использовали методики транскутанной полярографии и лазерной доплерографии. Исследования проводились совместно с к.п.н. С.А. Борисевичем и д.м.н. М.Я. Левиным (Использование показателей микроциркуляции при текущем и оперативном контроле переносимости тренировочных нагрузок у гимнасток / С.А. Борисевич, М.Я. Левин, Ю.К. Кульчицкая // Теория практика физической культуры. 2013. № 9. С. 50-54).

1. Транскутанная полярография является одним из наиболее объективных неинвазивных методов оценки периферического газообмена (Покровский А.В., Чупин О.В. Изучение микроциркуляции у больных облитерирующими заболеваниями нижних конечностей // Врач. 1994. С. 21-23). Кислородное парциальное давление (pO_2) – надежный показатель кислородного статуса. Оно указывает насколько хорошо кислород попадет из легких в кровь, или как хорошо организм принимает кислород. Это один из основных показателей метаболических процессов в периферических тканях. Результат исследования позволяет судить о степени хронической артериальной недостаточности. Для проведения исследования нами использовался монитор TSM-400 фирмы "Radiometer", представленный на рисунке 6.

Метод основан на диффузии тканевого кислорода через нагреваемую мембрану электрода с последующей количественной его регистрацией. Выявляемое таким образом напряжение кислорода коррелирует с его напряжением в артериальной крови.



Рисунок 6 – Внешний вид TCM-400 «Radiometer» (А); датчик с мембранным закрытым электродом (Б); точка измерения (В)

Исследования проводились на внутренней поверхности предплечья. Чрезкожное определение парциального напряжения кислорода осуществляется с помощью мембранного закрытого электрода типа "Кларка". Электрод снабжен подогревающим устройством, позволяющим создавать локальную гипертермию (до 44 °С) и гиперемию. При этом происходит повышение кожного кровотока вследствие местного расширения сосудов, что побуждает кислород крови рассеиваться от капилляров чрезкожно. Кислород диффундирует через кожу в нанесенный раствор и регистрируется датчиком.

У 20-летних здоровых людей нормальным показателем является примерно от 95 до 100 мм гектограмм. Снабжение кислородом организма и его энергетический резерв нарушаются не только с возрастом, но и в результате стрессов. На результат измерения оказывают влияние такие общие факторы, как содержание кислорода в окружающем воздухе, адекватность центральной гемодинамики, наличие нарушений транспортной функции крови, патология легочной системы и местные факторы (нарушения местной микроциркуляции, отек тканей, выраженный капиллярный спазм и т. д.).

2. Лазерная доплерография позволяет изучить состояние кожного кровотока и объективно оценить состояние микрогемодинамики в поверхностно расположенных тканях, что в совокупности позволяет выявить резервы капиллярной перфузии, степень нарушения микроциркуляции, а также возможное участие симпатического (спастического) компонента в микроциркуляторных расстройствах (Козлов В.И. Система микроциркуляции крови: современные аспекты клинического исследования // Ангиология и сосудистая хирургия (приложение). 2006. № 1. С. 3-4). Метод основан на эффекте Доплера. Монохромный лазерный луч по каналу фиброскопа

передается на поверхность кожи, где отражается от тканей и форменных элементов крови. Затем по другому каналу фиброскопа отраженный луч попадает на фотодиод, и по изменению спектра возвращенного сигнала определяется характер кровотока. В наших исследованиях использовался лазер-доплеровский флоуметр BLF-21 фирмы "Perimed", Швеция, представленный на рисунке 7.

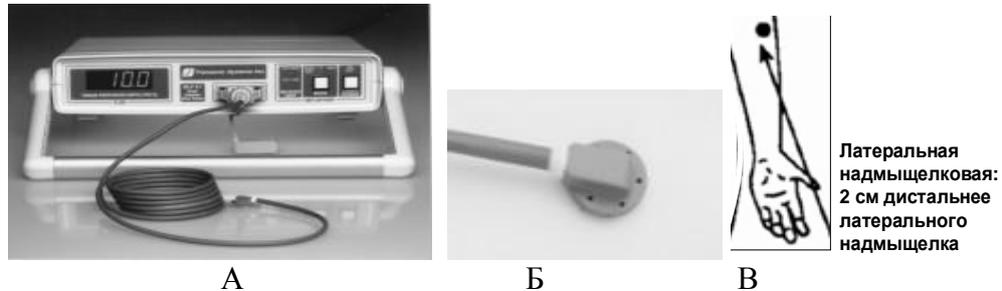


Рисунок 7 – Лазер-доплеровский флоуметр BLF-21 (А), датчик тип R (Б), точка на предплечье, используемая для оперативного контроля переносимости нагрузок методом лазерной доплерографии (В)

Теоретически кровоснабжение, измеренное лазер-доплеровским флоуметром, выражается в миллилитрах в минуту на 100 грамм ткани ($\text{мл} \times \text{мин}^{-1} \times 100^{-1} \text{г}$ ткани или $\text{мл/мин} \times 100 \text{ г}$), однако выбранный объем ткани (1 мм^3) весит около 0,001 г, поэтому более правильное название единицы измерения $0,01 \text{ мкл} \times \text{мин}^{-1} \times \text{мг}^{-1}$ ткани.

VI. Биохимические исследования позволяют выявить первые признаки дезадаптации к физическим нагрузкам у спортсменов.

Биохимические исследования проводились на базе биохимической лаборатории СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова совместно с кандидатом медицинских наук Д.В. Чередниченко (Кульчицкая Ю.К., Чередниченко Д.В. Система комплексного контроля в художественной гимнастике (медико-биологические, педагогические и психологические аспекты) : монограф. СПб. : 24-я линия, 2012. 237 с.) по методикам принятым в лаборатории.

1. Определение гормонов. Исследование уровня кортизола и тестостерона проводили на анализаторе Boehringer Mannheim Immunodiagnosics ES 300 (Германия) с использованием реактивов этой же фирмы (Enzyme Immunological test in vitro «Boehringer Mannheim»). Физиологическая норма кортизола, по данным

А.П. Исаева, С.Г. Пичагиной, Т.В. Потапова (Стратегии адаптации человека : учеб. пособие. Тюмень, 2003. С. 144) составляет 150-770 нМоль/л; средний уровень кортизола у здоровых лиц в состоянии покоя составляет в среднем 350 нМоль/л, при этом значительное повышение, а также падение уровня кортизола у спортсменов связано с утомлением, а умеренное повышение позволяет судить о высокой тренированности. Уровень тестостерона у женщин в норме по данным лаборатории, проводившей исследования, находится в диапазоне 0,5-2,6 нМоль/л.

2. Параметры ОКА и ЭКА измеряли стандартным методом с помощью наборов реактивов «ЗОНД-Альбумин» на анализаторе АКЛ-01. Сывороточные альбумины участвуют в поддержании осмотического давления, транспорте органических молекул, обмене оксидов, обладают антиоксидантным действием. Сывороточный альбумин играет основную роль в элиминации метаболитов из кровяного русла (Комарова М.Н., Грызунов Ю.А. Строение молекулы альбумина и её связывающих центров // Альбумин сыворотки крови в клинической медицине; под ред. Ю.А. Грызунова, Г.Е. Добрецова. М. : Гозтар, 1998. С. 28-49), что имеет особое значение при занятиях спортом, когда под воздействием высоких физических нагрузок, в тканях и биологических жидкостях образуется повышенное количество метаболитов.

3. Определение уровня протеолитических ферментов. Уровень АСТ (аспартатаминотрансаминазы) и АЛТ (аланинаминотрансаминазы) определяли УФ-методом с применением диагностических наборов фирмы «Bioson». Уровень КФК (креатинфосфокиназы) и КФК МВ определяли кинетическим методом с помощью диагностических наборов фирмы «Vital diagnostics».

Перенапряжение мышечной ткани – одна из наиболее частых проблем, с которыми сталкиваются спортсмены при выполнении физической нагрузки высокого объема и интенсивности. В связи с этим особый интерес в спортивной диагностике представляют тканевые ферменты, которые при различных функциональных состояниях организма поступают из тканей в кровь. Увеличение содержания в крови ферментов, обычно находящихся внутри клеток, является индикатором

синдрома перенапряжения спортсменов (Исаев А.П., Пичагина С.Г., Потапов Т.В. Стратегии адаптации человека : учеб. пособ. Тюмень, 2003. С. 138-141).

4. Определение холестерина, триглицеридов, липопротеидов высокой плотности, липопротеидов низкой и очень низкой плотности проводили энзиматическим методом по конечной точке (IFCC) на анализаторе Synchron CX9, фирмы Beckman, США, с последующим расчетом коэффициента атерогенности по формуле А. Н. Климова (Климов А.Н. Превентивная кардиология. М. : Медицина 1997. С. 260-321) :

$$КА = (ЛПОНП + ЛПНП) / ЛПВП, \quad (12)$$

где ЛПОНП – липопротеиды очень низкой плотности, ЛПНП – липопротеиды низкой плотности, ЛПВП – липопротеиды высокой плотности

2.3.6. Методы статистического анализа

Для оценки нормальности распределения признаков применяли показатели эксцесса и асимметрии, характеризующие форму кривой распределения Гаусса. Поскольку распределение значений показателей в выборках являлось близким к нормальной форме распределения признака, описываемой кривой Гаусса, при обработке результатов исследования нами использовались параметрические методы математической статистики с расчетом t-критерия Стьюдента. При обработке результатов, выражающихся в баллах применялись непараметрические методы – критерий Вилкоксона.

Методы описательной (дескриптивной) статистики включали в себя оценку среднего арифметического (M), средней ошибки среднего значения (m) – для признаков, имеющих непрерывное распределение; t – критерий Стьюдента в констатирующем эксперименте рассчитывали для независимых выборок, а в формирующем эксперименте для зависимых выборок (Каминский Л.С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. Применение статистики в научной и практической работе врача : монограф. Л. : Медицина, 1964. 252 с.).

Среднюю ошибку среднего (при числе наблюдений менее 20) рассчитывали по формуле:

$$m = \frac{X_{i \max} - X_{i \min}}{K \times \sqrt{n-1}}, \quad (13)$$

где $X_{i \max}$ - наибольшее значение показателя; $X_{i \min}$ – наименьшее значение показателя; K – табличный коэффициент из таблицы (<http://citoweb.yspu.org/link1/metod/met90/node10.html>); n – число наблюдений.

t-критерий Стьюдента показывает степень расхождения средних арифметических показателей двух групп данных (M_1 и M_2) относительно разброса индивидуальных данных, рассчитанной применительно к этим двум группам. Формула расчета t- критерия по Л.С. Каминскому (Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. Применение статистики в научной и практической работе врача : монограф. Л. : Медицина, 1964. С. 139) имеет следующий вид:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (14)$$

где $|M_1 - M_2|$ – разность средних, а $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ - средняя ошибка разности.

Для выявления взаимосвязей между показателями, подсчитывали ранговый коэффициент корреляции Спирмена по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)}, \quad (15)$$

где $\sum d^2$ - сумма квадратов разностей рангов, а n - число парных наблюдений.

Статистическая значимость корреляций определялась в соответствии с таблицей критических значений критериев Спирмена (r), в зависимости от размера выборки (Солнцев В.Н. Системный подход в анализе медицинских данных // Мат. регионал. науч. конф. (с участием иностранных ученых) «Вероятностные идеи в науке и философии». Новосибирск, 2003. С. 50-53).

При построении корреляционных плеяд (Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд // Вестник ЛГУ. Серия «Биология». 1959. № 9, вып. 2. С. 137-141) было выбрано два уровня значимости корреляционных связей: «сильно значимые» ($p \leq 0,001$) и «значимые» ($p \leq 0,05-0,01$), которые изображались более тонкими линиями.

Обработку и графическое представление данных проводили с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Excel 2003.

Оформление диссертационного исследования проводили в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11–2011 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М. : Стандартинформ, 2012. 14 с.).

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ

3.1. Результаты анкетирования специалистов и спортсменок по вопросам значения и использования комплексного контроля в гимнастике

Для анализа отношения тренеров к необходимости использования в практике построения тренировочного процесса в художественной и эстетической гимнастике отдельных видов комплексного контроля нами проведено анкетирование 28 тренеров спортивных школ и клубов, его результаты представлены на рисунке 8.

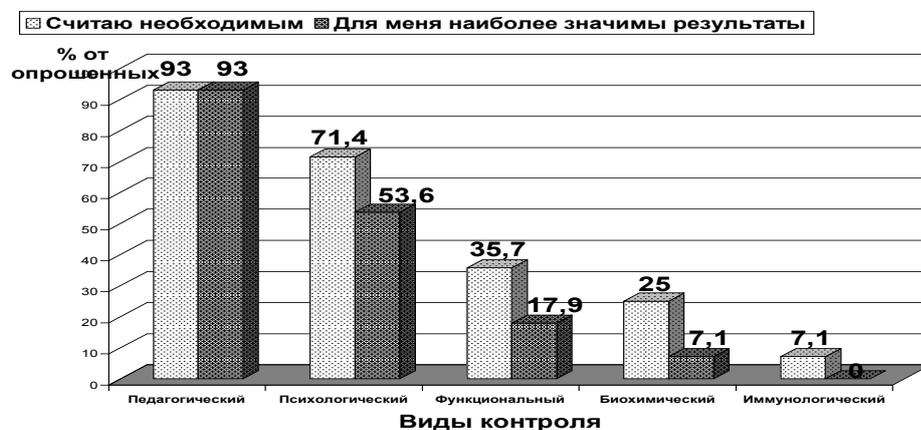


Рисунок 8 – Мнения тренеров (художественная и эстетическая гимнастика) о практической значимости видов комплексного контроля (n = 28)

Как видно из диаграммы, большинство респондентов (93 %) считают необходимым при построении тренировочного цикла использовать педагогический контроль. 71,4 % тренеров ($p \leq 0,05$ относительно педагогического контроля) считают необходимым использование психологического контроля. Методы функционального контроля считают необходимым использовать 35,7 % тренеров ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля), а методы биохимического и иммунологического соответственно 25 и 7,1 % тренеров ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля). При этом значимыми для большинства тренеров являются результаты педагогического (93 %) контроля. Результаты психологического контроля имеют значение для 53,6 % тренеров ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля).

ческого контроля), а использовать при построении тренировочного процесса результаты функционального и биохимического контроля согласны лишь 17,9 и 7,1 % респондентов ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля). Среди значимых для себя результаты иммунологического контроля не назвал ни один тренер.

Таким образом, среди тренеров наиболее популярны методы педагогического и психологического контроля. Из видов медико-биологического контроля респонденты наиболее необходимой считают функциональную диагностику. Меньше всего популярен у тренеров биохимический и иммунологический контроль, что может быть связано с недостаточными знаниями для оценки их результатов, дорогостоящей и инвазивностью (забор крови из вены) исследований.

Опрос гимнасток в виде анкетирования проводился с целью определить, насколько широко комплексный контроль применяется в тренировочном процессе. Для повышения искренности ответов анкетирование проводили анонимно. Всего в нем приняли участие 18 гимнасток сборной команды России и 24 гимнастки сборной команды Санкт-Петербурга и ДЮСШ.

Оказалось, что полноценный комплексный контроль проводится только на уровне сборной России. Все гимнастки указали на ежедневную функциональную и психологическую диагностику (аппаратный метод) и этапные иммунологические и биохимические исследования. Гимнастки сборной Санкт-Петербурга констатировали отсутствие комплексного контроля за исключением ежегодной диспансеризации.

3.2. Разработка алгоритма комплексного контроля

При составлении алгоритма комплексного контроля нами, из значительного числа педагогических и психологических тестов и медико-биологических показателей, было отобрано оптимальное количество наиболее информативных для этапного, текущего и оперативного комплексного контроля (гл. 2.2) в художест-

венной гимнастике. Вводный и заключительный контроль рассматривались в рамках этапного контроля. Дизайн эксперимента представлен на рисунке 9.



Примечания: ОПП – обще-подготовительный период, ПСП – постсоревновательный (восстановительный) период, СПЭ – специально-подготовительный этап, СФР – специальная физическая работоспособность, СТП – специальная техническая подготовленность, ОФП – общая физическая подготовленность

Рисунок 9 – Дизайн констатирующего эксперимента

3.2.1. Разработка алгоритма педагогического контроля

Педагогический контроль в гимнастических видах спорта включает этапную оценку развития физических способностей гимнасток, проводимую в основном в начале и в конце учебно-тренировочного года, оценку специальной физической работоспособности, специальной технической подготовленности и оценку соревновательной деятельности. Все эти показатели используются для определения эффективности применяемых методов тренировки и дальнейших перспектив работы с каждой конкретной гимнасткой при индивидуализации тренировочного

процесса. Причем решающее значение имеет именно успешность выступления гимнасток на соревнованиях.

I. Общая физическая подготовленность в наших исследованиях определялась по уровню развития физических качеств с использованием контрольных упражнений (тестов) по физической подготовке (приложение А) у 11 гимнасток учащихся ДЮСШ Санкт-Петербурга ($14,6 \pm 0,3$ лет, КМС, индивидуальная программа). Исследования проводились при вводном (сентябрь) и заключительном контроле (май).

Гибкость, во многом определяет уровень спортивного мастерства. Особенно велико значение гибкости в художественной гимнастике.

Проведено изучение пассивной гибкости в тазобедренных суставах (тест 1 – «шпагат с опоры», средний показатель с правой и левой ноги) и активной гибкости в позвоночнике (тест 2 – глубокий наклон назад, стоя на коленях) в начале и конце учебно-тренировочного года. Выраженной динамики гибкости в используемых тестах не установлено (таблица 6). При этом установлен высокий разброс индивидуальных значений по тесту 2 – от 0 до 25 см (приложение В, рисунок В1).

Таблица 6 – Показатели развития гибкости ($M \pm m$)

Этапы	Гибкость (см)	
	Тест 1*	Тест 2*
1 обследование (n = 11)	$49,9 \pm 0,9$	$10,9 \pm 2,3$
2 обследование (n = 11)	$51,7 \pm 1,0$	$9,2 \pm 1,8$
Достоверность различий, (t Стьюдента)	$p > 0,05$ (1,41)	$p > 0,05$ (0,59)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

Если в 1998 г. Е. Ю. Макарова и А. В. Менхин (Особенности двигательной подготовки спортсменок в художественной гимнастике // Юбилей. сб. науч. тр. молод. учен. и студ. РГАФК. М., 1998. С. 97-101) отмечали, что в художественной гимнастике не может быть проблемы развития и совершенствования таких двигательных качеств, как статическая сила или скоростная сила мышц плечевого пояса, силовая выносливость, то на современном этапе развития художественной гимнастики это положение подлежит пересмотру. Чем больше уровень статической силы, тем боль-

ший по суставной амплитуде угол может быть зафиксирован и чем больше динамическая сила, тем с большей амплитудой может быть осуществлено соответствующее движение в суставе (Ключинская Т. Н. Силовая подготовка высококвалифицированных спортсменок в эстетической гимнастике с применением локальных отягощений : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2012. 26 с.)

Нами проведено изучение показателей развития статической силы мышц брюшного пресса (тест 3), спины (тест 4) и нижних конечностей (тест 5), а также динамической силы мышц спины (тест 6), нижних (тест 7) и верхних конечностей (тест 8) у гимнасток в начале и конце учебно-тренировочного года. Среднегрупповые показатели развития статической силы на этапах исследования, как видно из таблицы 7, статистически значимых особенностей не имели при тенденции к повышению на заключительном обследовании.

Таблица 7 – Показатели развития статической силы ($M \pm m$)

Этапы	Статическая сила (с)		
	Тест 3*	Тест 4*	Тест 5*
1 обследование (n = 11)	10,1 ± 1,3	42,3 ± 3,2	20,1 ± 1,45
2 обследование (n = 11)	12,0 ± 0,9	46,9 ± 2,9	22,5 ± 1,3
Достоверность различий, (t Стьюдента)	p > 0,05 (1,2)	p > 0,05 (1,1)	p > 0,05 (1,22)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

Изучение индивидуальных показателей статической силы выявило их значительный разброс в группе гимнасток, наиболее выраженный при повторном обследовании. Наиболее однородной группа гимнасток оказалась по показателю статической силы ног, но и в этом случае выделялись две гимнастки (гимнастка 3 – максимальное время удержания ноги и гимнастка 4 – минимальное время удержания). Следует отметить, что у гимнастки 3 неудовлетворительные результаты отмечались также при тестировании статической силы мышц брюшного пресса и спины (приложение В, рисунок В2).

Изучение развития динамической силы, как видно из таблицы 8, выявило повышение в среднем по группе гимнасток ко второму исследованию динамической силы нижних конечностей в тесте 7 («пистолет»), однако в связи с неодно-

родностью группы (приложение 3В, рисунок В3) по этому качеству статистическую значимость выявить не удалось.

Максимальное развитие координационных способностей в сложнокоординационных видах спорта имеет особое значение. Позные ориентиры движений – первое, что необходимо для выполнения любого типа движений, в основе которых лежит уровень развития сенсомоторной координации.

Таблица 8 – Показатели развития динамической силы ($M \pm m$)

Этапы	Динамическая сила (к-во раз)		
	Тест 6	Тест 7*	Тест 8*
1 обследование (n = 11)	27,7 ± 2,7	5,4 ± 0,8	23,8 ± 3,0
2 обследование (n = 11)	30,7 ± 2,5	6,45 ± 0,7	23,3 ± 2,1
Достоверность различий, (t Стьюдента)	p > 0,05 (0,8)	p > 0,05 (0,9)	p > 0,05 (0,1)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

В последние годы возрос интерес к проблеме повышения функциональных возможностей вестибулярного аппарата как системы, играющей важную роль в ориентации спортсмена в пространстве и выполнении высококоординированных двигательных актов. Показатели, характеризующие статодинамическую и вестибулярную устойчивость являются основой технической подготовки в художественной гимнастике. Мы считаем необходимым уделять особое внимание при комплексном контроле показателям развития координационных способностей по показателям статического (проекция общего центра тяжести тела находится внутри площади опоры) и динамического равновесия (подведение площади опоры под сместившуюся проекцию центра тяжести тела): тест 9 – усложненная проба Ромберга; тест 10 – проба Яроцкого; тест 11 – способность сохранять равновесие после прыжка; тест 12 – среднее количество туров при повороте в «пассе» с правой и левой ноги.

При анализе результатов необходимо учитывать, что при утомлении именно координация изменяется в первую очередь. Проведенный анализ, в подтверждение этого, выявил статистически значимое ухудшение состояния вестибулярного анализатора в динамике по данным статического равновесия в пробе Яроцкого (тест 10) – $16,7 \pm 2,7$ против $26,7 \pm 2,36$ с, при $p \leq 0,05$ (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели развития координационных способностей ($M \pm m$)

Этапы	Статическое равновесие		Динамическое равновесие	
	Тест 9* (с)	Тест 10* (с)	Тест 11* (с)	Тест 12* (к-во)
1 обследование (n = 11)	29,6 ± 4,3	26,7 ± 2,36	31,5 ± 1,2	2,9 ± 0,14
2 обследование (n = 11)	27,2 ± 4,0	16,7 ± 2,7	33,1 ± 1,1	3,14 ± 0,1
Достоверность различий (t Стьюдента)	p > 0,05 (0,4)	p ≤ 0,05 (2,7)	p > 0,05 (0,9)	p > 0,05 (1,4)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

Необходимо отметить высокую вариативность показателей статического равновесия у гимнасток, наиболее выраженную в конце учебно-тренировочного года, что свидетельствует об индивидуальных особенностях в функционировании вестибулярной сенсорной системы, а возможно и о начале дезадаптационных изменений (приложение В, рисунок В4).

При оценке вестибулярной устойчивости по показателям динамического равновесия различия между гимнастками были менее выражены, что может быть связано с направленностью тренировочного процесса на развитие именно этого вида устойчивости (приложение В, рисунок В5).

Особое место в системе подготовки гимнасток занимают вопросы, связанные с совершенствованием специальной выносливости. На современном этапе развития спорта выносливость является одним из приоритетных качеств спортсменов любых специализаций. Высокий уровень развития выносливости обеспечивает возможность для успешного проявления имеющегося потенциала в условиях соревнований. Любые другие качества – сила, быстрота, гибкость, координация – в большинстве случаев проявляются в течение некоторого времени или при многократном повторении, что требует определенного уровня развития выносливости. Выносливость является критерием физической работоспособности организма – чем она выше, тем более продолжительно выполняется работа и успешнее преодолевается утомление (Пирожкова Е. А. Развитие специальной выносливости у высококвалифицированных гимнасток : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2012. 24 с.).

Среднегрупповые показатели общей (тест 13) и прыжковой выносливости (тест 14) у гимнасток в начале и конце учебно-тренировочного года, как видно из

таблицы 10, статистически значимых особенностей не имели. Не установлено значимых изменений индивидуальных показателей общей выносливости в конце года. В большей степени изменились индивидуальные показатели прыжковой выносливости, при этом у четырех гимнасток к концу года отмечено повышение и у двух гимнасток незначительное снижение (приложение В, рисунок В6).

Таблица 10 – Показатели развития общей и прыжковой выносливости ($M \pm m$)

Этапы	Выносливость	
	Тест 13*(м)	Тест 14* (к-во)
1 обследование (n = 11)	1264 ± 27,8	100,3 ± 5,0
2 обследование (n = 11)	1307 ± 24,6	111,1 ± 4,4
Достоверность различий, (t Стьюдента)	p > 0,05 (1,16)	p > 0,05 (1,6)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

В настоящее время в связи с интенсификацией и усложнением программ отмечается неуклонный рост темпа исполнения отдельных элементов и композиций в целом. Высокая скорость исполнения повышает зрелищность соревновательных программ, а прыжковая подготовленность, базирующаяся на развитии скоростно-силовых качеств, является одним из факторов, предопределяющих спортивный результат в гимнастике, так как от высоты прыжка зависит техника его исполнения.

При анализе среднегрупповых показателей скоростных и скоростно-силовых способностей (прыгучесть), как видно из таблицы 11, происходит статистически значимое повышение к концу учебно-тренировочного года высоты прыжка вверх, толчком двумя ногами (тест Абалакова) с $36,9 \pm 1,36$ до $40,4 \pm 1,0$ см ($p \leq 0,05$). Однако при этом отмечается снижение среднегруппового показателя скоростных возможностей двигательного анализатора (мелкая моторика рук) по среднему показателю теппинг-теста с $56,3 \pm 1,45$ до $51,5 \pm 0,72$ точек, при $p \leq 0,05$ (таблица 11).

Для выяснения причин снижения результатов теппинг-теста нами проанализировано количество точек, проставленных испытуемыми в трех квадратах. Оказалось, что установленное снижение среднего показателя связано со статистически значимым снижением при последнем обследовании количества точек в по-

следнем третьем квадрате – с $53,5 \pm 1,18$ до $46,1 \pm 1,36$, ($p \leq 0,001$, при $t = 4,13$), что, скорее всего, обусловлено усталостью гимнасток в конце учебно-тренировочного года.

Таблица 11 – Показатели развития скоростных и скоростно-силовых (прыгучесть) способностей ($M \pm m$)

Этапы	Скоростные		Скоростно-силовые	
	Тест 15*(с)	Тест 16* (к-во точек)	Тест 17* (см)	Тест 18* (см)
1 обследование (n = 11)	$5,0 \pm 0,1$	$56,3 \pm 1,45$	$165,4 \pm 5,0$	$36,9 \pm 1,36$
2 обследование (n = 11)	$5,03 \pm 0,1$	$51,5 \pm 0,72$	$169,7 \pm 4,8$	$40,4 \pm 1,0$
Достоверность различий (t Стьюдента)	$p > 0,05$ (0,14)	$p \leq 0,05$ (2,94)	$p > 0,05$ (0,6)	$p \leq 0,05$ (2,04)

Примечание: расшифровка тестов и порядок их проведения в приложении А

Изучение индивидуальных показателей скоростных возможностей в тесте «бег 30 м» особенностей на этапах исследования не выявило, а изучение индивидуальной динамики в теппинг-тесте подтвердило выводы, сделанные на основании анализа среднегрупповых показателей (приложение В, рисунок В7).

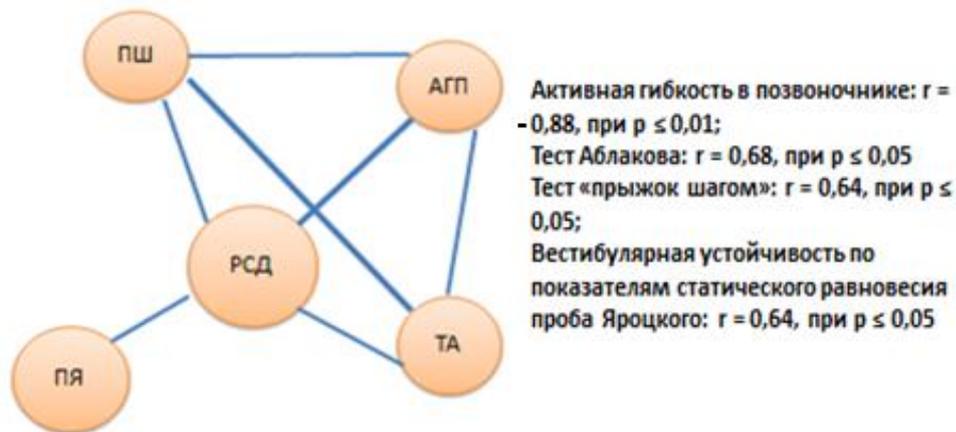
Таким образом, проведенное исследование показало большую вариабельность у гимнасток показателей активной гибкости в позвоночнике, статической силы мышц брюшного пресса и спины, динамической силы мышц спины, нижних и верхних конечностей, показателей статического равновесия, что подтверждает необходимость индивидуального подхода к планированию тренировочного процесса, в соответствии с результатами тестирования развития физических качеств, вносящих наибольший вклад в специальную подготовленность. Тестирование необходимо проводить в начале учебно-тренировочного года – на общеподготовительном этапе подготовительного периода для правильного планирования и в конце года для контроля его эффективности. Для контроля адаптированности гимнасток к тренировочным нагрузкам следует использовать в динамике наблюдений наиболее чувствительных к утомлению тесты: оценка вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия (тест Ромберга и Яроцкого) и результаты теппинг-теста с обязательным контролем уровня снижения количества точек в последнем квадрате.

Для определения ведущих критериев физической подготовленности у гимнасток нами был проведен корреляционный анализ уровня развития физических качеств с результатами соревновательной деятельности. У гимнасток, выступающих в индивидуальных программах мы проводили вычисление среднего балла по четырем выступлениям соревновательного многоборья на пяти соревнованиях:

$$PCD = \frac{K1 + K2 + K3 + K4}{4}, \quad (16)$$

где K – среднее количество баллов, полученное гимнасткой в финальном выступлении с предметом.

На рисунке 10 определились четыре теста, наиболее тесно связанные с результатами соревновательной деятельности. Кроме показателей активной гибкости в позвоночнике (низкие значения свидетельствуют о большей гибкости) – все тесты имеют положительную корреляцию



Примечания: РСД – результат соревновательной деятельности; АКП – активная гибкость позвоночника; ПШ – прыжок шагом; ТА – тест Абалакова; ПЯ – проба Яроцкого

Рисунок 10 – Статистически значимые положительные корреляционные связи (r Спирмена при $n = 11$) результата соревновательной деятельности и показателей развития физических качеств

Наши исследования подтвердили высокую значимость развития у гимнасток на этапе спортивного совершенствования активной гибкости в позвоночнике, прыгучести и вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия. Однако учитывая, что на этапе спортивного совершенствования показатели

теста «активная гибкость в позвоночнике» не имеют выраженной динамики, применять его рекомендуется при этапном контроле, а при текущем контроле особое внимание необходимо уделять более динамичным тестам: тест Абалакова, «прыжок шагом» и проба Яроцкого.

II. Уровень специальной физической работоспособности (СФР) является одним из важнейших показателей эффективности тренировочного процесса. Специальная физическая работоспособность характеризуется развитием физических способностей, возможностей органов и функциональных систем, непосредственно определяющих достижения в избранном виде спорта. Основными средствами ее развития являются соревновательные и специально-подготовительные упражнения. Соответственно они же используются для контроля уровня СФР.

В исследовании приняли участие 13 действующих гимнасток (студентки НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта, $18,1 \pm 0,4$ лет, КМС и МС по художественной гимнастике, специализация – эстетическая гимнастика). Оценка специальной физической работоспособности по модифицированной и адаптированной к групповым упражнениям методике В. Е. Чебураева (глава 2) проводилась в рамках этапного контроля: в начале первого специально-подготовительного этапа (октябрь) и на втором специально-подготовительном этапе в предсоревновательном контрольном мезоцикле (февраль). Результаты исследования представлены в таблице 12, индивидуальные показатели – в приложении Г (для охвата исследованиями всех 13 гимнасток, определение показателей у запасных проводилось при исполнении соревновательных композиций с их участием).

Таблица 12 – Реакция сердечно-сосудистой системы гимнасток в ответ на специфическую физическую нагрузку ($M \pm m$)

Время измерения	Специально-подготовительный период (n = 13)		Достоверность различий, (t Стьюдента)
	октябрь	январь	
I. ЧСС*			
ЧСС перед тренировкой, уд/мин	63,7 ± 1,0	60,3 ± 1,33	p ≤ 0,05 (2,03)
ЧСС после 2-х прогонов			
1-ая минута, уд/мин	176,9 ± 3,3	168,3 ± 2,83	p > 0,05 (1,97)
5-ая минута, уд/мин	102,4 ± 4,3	84,6 ± 2,25	p ≤ 0,01 (3,65)
% снижения	41,6 ± 3,28	49,7 ± 1,0	p ≤ 0,05 (2,3)
II. САД*			
САД перед тренировкой, мм.рт.ст.	125,0 ± 2,9	116,8 ± 3,3	p > 0,05 (1,85)
САД после 2-х прогонов			
1-ая минута, мм.рт.ст.	200,8 ± 3,3	196,2 ± 2,5	p > 0,05 (1,1)
5-ая минута, мм.рт.ст.	153,8 ± 2,5	133,8 ± 2,5	p ≤ 0,001 (5,65)
% снижения	23,2 ± 1,4	31,7 ± 1,25	p ≤ 0,001 (4,5)
III. ДАД*			
ДАД перед тренировкой, мм.рт.ст.	73,8 ± 1,7	69,6 ± 1,7	p > 0,05 (1,8)
ДАД после 2-х прогонов			
1-ая минута, мм.рт.ст.	32,3 ± 1,25	30,4 ± 1,67	p > 0,05 (0,9)
5-ая минута, мм.рт.ст.	56,9 ± 2,08	59,6 ± 1,7	p > 0,05 (1,0)
% повышения	42,9 ± 1,38	48,0 ± 4,2	p > 0,05 (1,12)

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; определение всех показателей проводилось одновременно с помощью тонометра Nissei WS-820 на запястье

Установлено, что ко второму обследованию произошла адаптация организма спортсменок к выполнению соревновательной композиции, выражающаяся в более быстром восстановлении через 5 минут после нагрузки ЧСС (снижение за 5 минут после нагрузки составило $49,7 \pm 1,0$ против $41,6 \pm 3,28$ %, при $p \leq 0,05$), на фоне более низких показателей ЧСС в покое ($60,3 \pm 1,33$ против $63,7 \pm 1,0$ уд/мин, при $p \leq 0,05$). Аналогичные результаты получены при изучении динамики САД в ответ на специфическую нагрузку – снижение САД за 5 минут после нагрузки при втором обследовании составило $31,7 \pm 1,25$ % против $23,2 \pm 1,4$ %, при $p \leq 0,001$. Однако не удалось выявить статистически значимого снижения САД и ДАД при измерении в покое, что связано с высокой вариабельностью показателей внутри группы гимнасток.

Анализ индивидуальных данных (приложение Г) позволяет заключить, что по показателям восстановления ЧСС, САД и ДАД после нагрузки наибольшую озабоченность вызывает гимнастка 8 – по сравнению с первым обследованием у нее снизилась скорость восстановления ЧСС, не произошло уменьшения времени восстановления САД и ДАД. По показателям скорости восстановления ДАД внимание тренера было обращено на гимнасток 3 и 12.

Для оценки реакции вестибулярного аппарата на специфическую нагрузку нами проведена проба Ромберга через 1 минуту после второго исполнения соревновательной композиции. Исследование проводилось одновременно с определением специальной физической работоспособности.

Изучение динамики статического равновесия по пробе Ромберга показало, что при повторном обследовании показатели статического равновесия, определяемые через 1 мин после второго исполнения, в среднем по группе статистически значимо улучшилось – с $4,85 \pm 0,58$ до $7,15 \pm 0,91$ с, при $p \leq 0,05$, что свидетельствует о повышении тренированности спортсменок. Однако положительная динамика пробы Ромберга после нагрузки установлена не у всех гимнасток (приложение Г) - неудовлетворительные результаты выявлены у гимнастки 8 – после прогона она смогла простоять только 1 секунду. Ухудшение результата относительно первого обследования установлено также у гимнасток 10, 11 и 12. При сопоставлении полученных данных с результатами определения специальной физической работоспособности можно констатировать неудовлетворительную адаптацию к специфической нагрузке у гимнастки 8 и гимнастки 12.

Для контроля соответствия тренировочных нагрузок функциональным возможностям гимнасток в рамках оперативного контроля, перед разминкой и в конце основной части тренировки проводилась проба Генча, а перед и после тренировки теппинг-тест с определением снижения этих показателей (в %).

Среднегрупповые показатели снижения результатов пробы Генча статистически значимых особенностей на 1 и 2 этапах исследования не выявили – соответственно $45,26 \pm 4,9$ и $37,9 \pm 1,58$ %, при $p > 0,05$ ($t=1,41$). Наиболее высокая раз-

ница между результатами пробы Генча до тренировки и в конце основной части на первом этапе обследования была выявлена у гимнасток 2, 7 и 11. На втором этапе у гимнасток 2 и 7 показатели улучшились, а у гимнастки 11 время задержки дыхания на выдохе после тренировочных нагрузок остались сниженным на 50 % относительно исследования до тренировки (приложение Г).

Анализ среднегрупповых показателей теппинг-теста выявил их статистически значимое повышение при втором обследовании после тренировки до $59,2 \pm 1,16$ против $52,0 \pm 1,5$ точек, при $p \leq 0,01$ ($t = 3,8$), что подтверждает повышение адаптации гимнасток к тренировочным нагрузкам. Однако при изучении индивидуальных особенностей выявлены гимнастки как с повышением показателей теста после тренировки, так и с их снижением (приложение Г), что свидетельствует о разном уровне адаптации.

Проведенные исследования подтвердили информативность использования при комплексном контроле показателей ответа сердечно-сосудистой (ЧСС, САД, ДАД) и дыхательной систем (проба Генча) и вестибулярного аппарата (проба Ромберга) на специфическую нагрузку.

III. Для определения уровня специальной технической подготовленности гимнасток нами использовался общепринятый метод экспертной оценки выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, представленных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг. и видеоанализ исполнения гимнастками соревновательной композиции (определялось среднее количество ошибок на одну гимнастку при контрольном исполнении соревновательной композиции). В исследовании приняли участие 7 гимнасток (5 – основной состав и 2 запасные) учащихся ДЮСШ 1 Центрального района ($14,2 \pm 0,1$ лет, КМС), выступающих в групповых упражнениях художественной гимнастики. Исследования проводились в контрольных мезоциклах первого (октябрь) и третьего (март) специально-подготовительного периода. Анализ результатов экспертной оценки показал значительный прогресс качества выполнения гимнастками равновесий и прыжков (таблица 13).

Таблица 13 – Экспертная оценка выполнения гимнастками элементов (баллы)

Этапы исследования	Равновесия	Повороты	Прыжки
1 этап (n = 7)	0,581 ± 0,06	0,529 ± 0,06	0,738 ± 0,03
2 этап (n = 7)	0,781 ± 0,06	0,671 ± 0,07	0,862 ± 0,026
Достоверность различий, (W-критерий Вилкоксона)	p ≤ 0,01 (10)	p > 0,05 (1,6)	p ≤ 0,05 (17)

Определялось число ошибок, допущенных гимнастками при исполнении композиции (по анализу видеозаписи выступления). Результаты анализа видеозаписей представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Динамика среднего количества ошибок на одну гимнастку (M ± m)

Оцениваемые характеристики	Среднее число ошибок на одну гимнастку		Достоверность различий, (t Стьюдента)
	1 специально-подготовительный период (n = 5)	3 специально-подготовительный период (n = 5)	
Элементы	6,2 ± 1,2	1,6 ± 0,6	p ≤ 0,01 (3,42)
Синхронность	4,2 ± 0,8	0,8 ± 0,4	p ≤ 0,01 (3,8)
Работа с предметом	3,4 ± 1,2	0,4 ± 0,2	p ≤ 0,05 (2,46)
Амплитуда	2,8 ± 1,0	0,4 ± 0,2	p ≤ 0,05 (2,35)

К концу подготовительного периода было отмечено закономерное снижение количества ошибок, связанное с повышением функциональных возможностей и наработкой исполнения композиции гимнастками.

По результатам проведенных исследований и данным литературных источников нами разработан алгоритм педагогического контроля для спортсменок групповых видов гимнастики, включающий наиболее информативные показатели, представленный на рисунке 11.

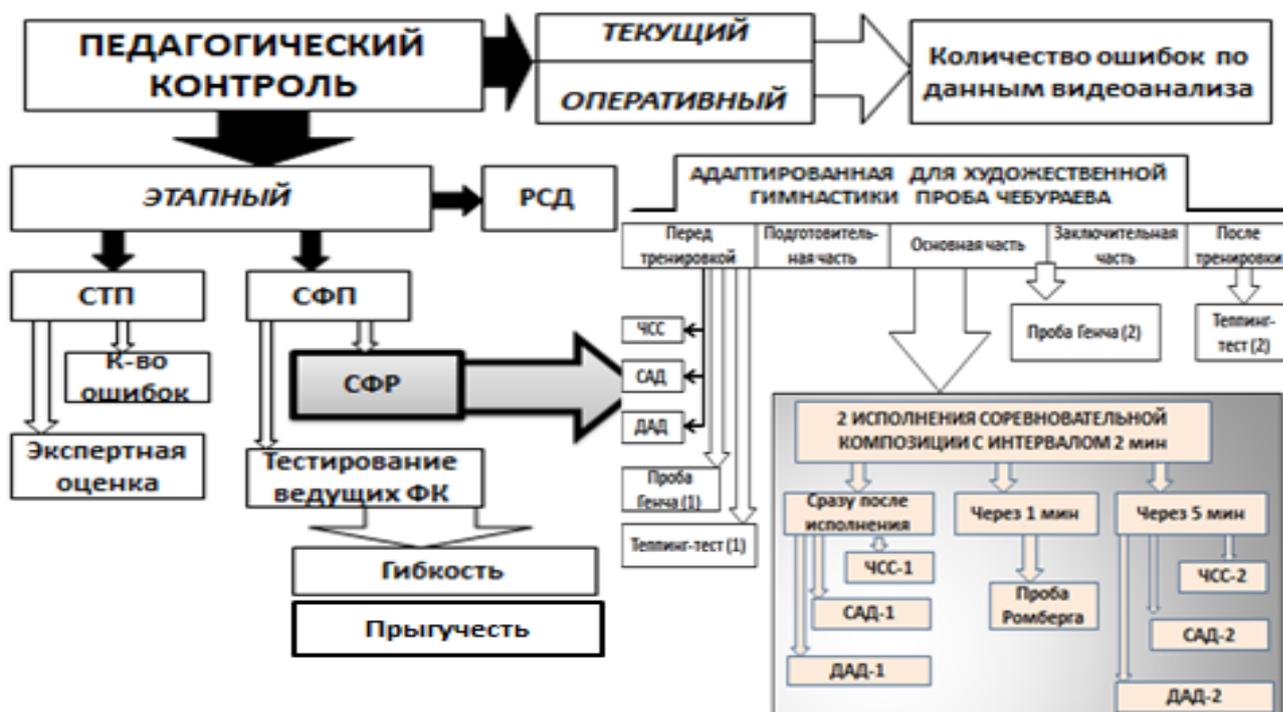


Рисунок 11 – Алгоритм педагогического контроля в рамках комплексного контроля

3.2.2. Разработка алгоритма психологического контроля

При использовании методов психологического контроля необходимо учитывать особенности вида спорта. Упражнения в художественной гимнастике отличаются высокой эмоциональной напряженностью и выразительностью. Ответственность при выступлениях в групповых упражнениях оказывают дополнительное психотравмирующее действие. Если гимнастке не удастся справиться с волнением – нарушаются двигательные координации, что зачастую приводит к ошибкам исполнения.

В связи с многоцикловой периодизацией спортивной тренировки и высокой насыщенностью соревнованиями, представляется необходимым проведение психологического контроля у спортсменок в художественной гимнастике на протяжении всего учебно-тренировочного года.

При построении психологического контроля необходимо учитывать особенности тренировочных периодов. Так в предсоревновательном периоде спортивной подготовки важной задачей является определение психофизиологических

критериев, адекватно отражающих состояние спортсмена, границы изменения нормативных величин при развитии утомления и уточнение психофизиологического профиля спортсмена для последующей оценки степени его готовности к соревновательной деятельности. В соревновательном периоде повышение адаптации спортсменов к возрастающей физической и психо-эмоциональной нагрузке подразумевает повышение качества психофизиологического обеспечения тренировочного и соревновательного процессов, что позволяет своевременно и точно диагностировать изменение функциональных резервов и спектра функциональных возможностей спортсменов, а так же планировать соревновательные нагрузки без риска развития дезадапционных изменений.

Мы в своих исследованиях постарались выявить психологические характеристики наиболее характерные для более успешных спортсменок – членов национальной сборной России по художественной гимнастике (18 спортсменок $16,2 \pm 0,3$ лет), выступающих в индивидуальных и групповых программах. Для сравнения проведено анкетирование действующих гимнасток, студенток НГУФКСиЗ им. П. Ф. Лесгафта (13 девушек, $18,1 \pm 0,4$ лет). Все респонденты имели стаж занятий художественной гимнастикой более 10 лет и высокую спортивную квалификацию (КМС, МС, МСМК). Анкетирование проводилось на втором специально-подготовительном этапе (февраль) годового тренировочного цикла. Исследования осуществлялось совместно с соискателем кафедры психологии Д.В. Кузьминым.

В большинстве работ посвященных изучению стресса выделены личностные предпосылки, связанные с соревновательным стрессом. Среди них одно из ведущих мест занимает тревожность. Высокая тревожность всегда оказывает отрицательное влияние на самооценку способностей спортсменами. Однако для спортсменов тревожность не является изначально негативной чертой личности или фактором неудачи в соревнованиях. Согласно закону Йеркса-Додсона существует индивидуальный оптимальный уровень "полезной тревожности", мобилизующий спортсмена на выполнение поставленных перед ним задач и достижение

лучшего результата (Габелкова О. Е. Проявление факторов стресса в разных видах спорта // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2009. № 1. С. 38-42).

Определение тревожного состояния показало, что уровень личностной тревожности (ЛТ), как индивидуальной черты, не зависящей от обстоятельств и формирующейся при длительном воздействии внешних факторов, выше у спортсменок НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта ($46,3 \pm 2,6$ против $37,8 \pm 2,3$ баллов, при $p \leq 0,05$). При этом высокий уровень ЛТ отмечается у 33,3 % гимнасток НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта относительно 11,0 % гимнасток из сборной России.

Ситуативная тревожность, характеризующая особенности состояния личности в конкретной сложной для неё ситуации, также оказалась выше у спортсменок НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта ($40,9 \pm 3,0$ против $33,5 \pm 1,7$ баллов, при $p \leq 0,05$). Высокий уровень ситуативной тревожности установлен соответственно у 33,3 относительно 5,5 % (1 гимнастка МСМК, 17 лет) при $p \leq 0,05$.

Уровень соревновательной тревожности, отражающий индивидуальные различия в реагировании на соревновательный стресс, также выше у гимнасток НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта ($22,3 \pm 1,3$ против $16,1 \pm 0,8$ баллов, при $p \leq 0,01$), а высокий уровень соревновательной тревожности (более 20 баллов) отмечается соответственно у 77 против 17 % гимнасток ($p \leq 0,01$).

Сравнительный анализ характерологических особенностей гимнасток показал, что, средний уровень нейротизма у гимнасток НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта и национальной сборной России находится на одном уровне ($10,1 \pm 0,7$ и $11,8 \pm 1,3$ баллов, при $p > 0,05$). При этом у девушек сборной России на фоне более высоких средних значениях экстраверсии ($15,4 \pm 0,4$ против $14,1 \pm 0,6$ баллов, при $p \leq 0,05$) отмечается и меньшее число интровертов – 5,6 против 23,1 %, однако различия не имеют статистической значимости ($p > 0,05$).

Согласно Г. Айзенку, высокие показатели по экстраверсии и нейротизму соответствуют психиатрическому диагнозу истерии, а высокие показатели по интроверсии и нейротизму – состоянию тревоги или реактивной депрессии. В соот-

ветствии с этим все спортсменки были разделены нами на 3 группы: экстраверты и интроверты с низким нейротизмом (стабильность); экстраверты с высоким нейротизмом (истерия); интроверты с высоким нейротизмом (тревога). Результаты исследования представлены на рисунке 12.

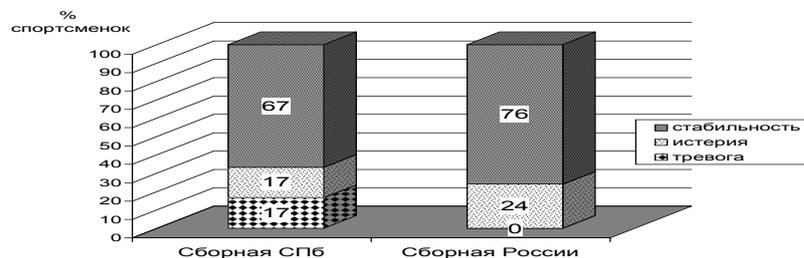


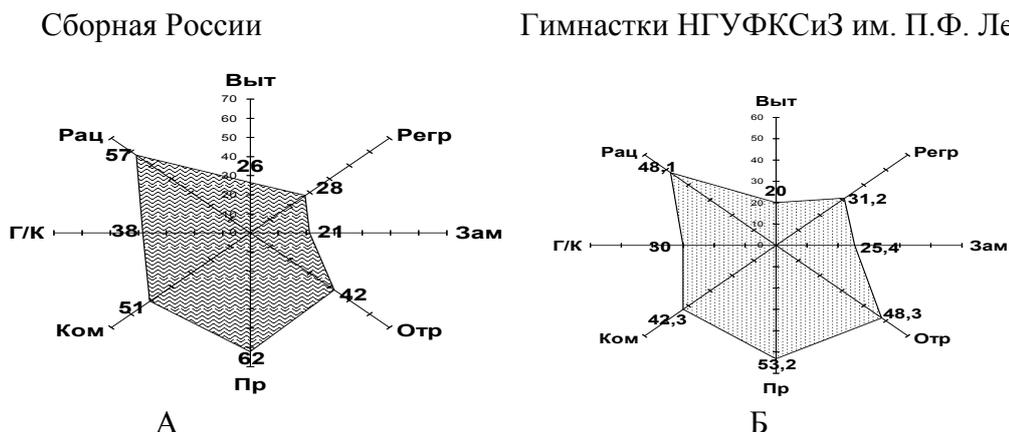
Рисунок 12 – Доля спортсменок с различными характерологическими особенностями в сборных командах России ((n = 18) и НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта (n = 13)

Как видно из представленной диаграммы, в сборной России не оказалось ни одной спортсменки интровертированного типа с высоким уровнем нейротизма, что по Айзенку может соответствовать состоянию тревоги, при этом в сборной СПб они составляют 17 %.

Процесс копинга представляет собой комплексный ответ на стресс. Несмотря на то, что копинг-поведение направлено на повышение адаптации личности к среде, данный процесс может быть неконструктивным и неэффективным и приводить к дезадаптации и ухудшению функционирования человека в социуме. Вопрос об эффективном и неэффективном копинге напрямую связан с понятием копинг-стратегий. Изучение копинг-стратегий у гимнасток сборной России показало, что «разрешение проблем» в этой группе отмечается значительно чаще, чем у гимнасток НГУФКСиЗ им. П. Ф. Лесгафта ($28,9 \pm 0,5$ против $26,4 \pm 1,1$ баллов, при $p \leq 0,05$), а такая неконструктивная копинг-стратегия, как «избегание» – значительно реже ($17,8 \pm 0,5$ против $19,8 \pm 0,8$ баллов, при $p \leq 0,05$).

Занятия гимнастикой начинаются в юном возрасте, когда механизмы психологических защит еще окончательно не сформированы, что повышает вероятность психологической дезадаптации личности. По общей напряженности основных психологических защит статистически значимых различий между гимнаст-

ками НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта и ведущими гимнастками, как видно на рисунке 13, не установлено.



Примечания: Г/К – гиперкомпенсация; Ком – компенсация; Пр – проекция; Отр – отрицание; Зам – замещение; Регр – регрессия; Выт – вытеснение; Рац – рационализация

Рисунок 13 – Профили напряженности психологических защит у гимнасток сборной команды России (А) (n = 18) и НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта (Б) (n = 13)

Высокие эмоциональные нагрузки высококвалифицированных спортсменов требуют больших физических и психических энерготрат. Длительное эмоциональное напряжение без должного восстановления способствуют формированию синдрома эмоционального выгорания. Диагностическое значение синдрома эмоционального выгорания у спортсменок в художественной гимнастике не изучено. В связи с этим нам представляется актуальным изучить показатели синдрома эмоционального выгорания и возможность их использования при комплексном контроле спортсменок в художественной гимнастике.

Как видно из таблицы 15, у гимнасток сборной России признаки эмоционального выгорания менее выражены, чем у гимнасток НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта за счет меньших значений фаз напряжения и истощения.

Таблица 15 – Показатели эмоционального выгорания у гимнасток (баллы)

Группы респондентов	Фазы эмоционального выгорания			Сумма
	Напряжение	Резистентность	Истощение	
Гимнастки НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта (n=13)	26,6 ± 2,8	46,85 ± 6,6	31,3 ± 3,1	209 ± 21,7
Сборная России (n=18)	16 ± 2,1	37 ± 4,3	23 ± 2,9	154 ± 17,2
Достоверность различий (W-критерий Вилкоксона Манна-Уитни)	p ≤ 0,01 (53)	p > 0,05 (79)	p ≤ 0,05 (67)	p ≤ 0,05 (65)

В течение последних лет для комплексной оценки факторов риска ухудшения здоровья все шире используется методика SF-36, при ее использовании у спортсменов ряд вопросов (в частности по шкале PF – состояние здоровья лимитирует выполнение физических нагрузок) могут быть в качестве буферных.

Исследования показали одинаковые показатели обеих групп гимнасток по самооценке здоровья, лимитирующего выполнение физических нагрузок (PF), самооценке здоровья в настоящий момент (GH), влиянию эмоционального состояния на ролевое функционирование (RE). Остальные показатели шкал у гимнасток сборной России находятся на более высоком уровне (приложение Д).

При рассмотрении показателей физического и психического компонентов здоровья у гимнасток НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта установлен дисбаланс между высоким уровнем физического здоровья и остальными шкалами, как физического, так и психосоциального компонентов. Особенно необходимо отметить низкую самооценку психического здоровья в настоящий момент ($MN = 66,59 \pm 4,62$ б), сниженную жизнеспособность ($VT = 55,0 \pm 3,85$ б) и повышенную болевую чувствительность ($BP = 52,49 \pm 6,77$ б). Причем при слабом влиянии эмоционального состояния на ролевое функционирование ($RE = 78,42 \pm 7,69$ б) отмечается выраженное влияние на него физического состояния ($RP = 52,8 \pm 7,69$ б).

Необходимо отметить, что снижение «жизнеспособности» и значительная «интенсивность боли и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью» свойственна всем гимнасткам, но у менее успешных гимнасток их выраженность максимальна.

Таким образом, проведенные исследования показали, что уровень личностной, ситуативной и соревновательной тревожности у гимнасток сборной России ниже на фоне более высоких значений экстраверсии. При этом в сборной России не оказалось ни одной спортсменки интровертированного типа с высоким уровнем нейротизма, что по Айзенку может соответствовать состоянию тревоги. Также у гимнасток сборной России отмечается более эффективный копинг в связи с чем симптомы эмоционального выгорания у них менее выражены, а показатели

теста SF-36 более благоприятны. Полученные результаты могут быть обусловлены работой психолога, более строгим отбором в сборную и насыщенным графиком соревнований, способствующим более выраженной адаптации к стрессорным психоэмоциональным нагрузкам. Это подтверждает положение о необходимости в процессе тренировочной и особенно соревновательной деятельности адаптироваться не только к физическим нагрузкам, но и к психологическому стрессу.

Разработанный по результатам проведенных исследований с использованием наиболее информативных показателей и литературных данных алгоритм психологического контроля, как части комплексного контроля в групповых упражнениях художественной гимнастики, представлен на рисунке 14.

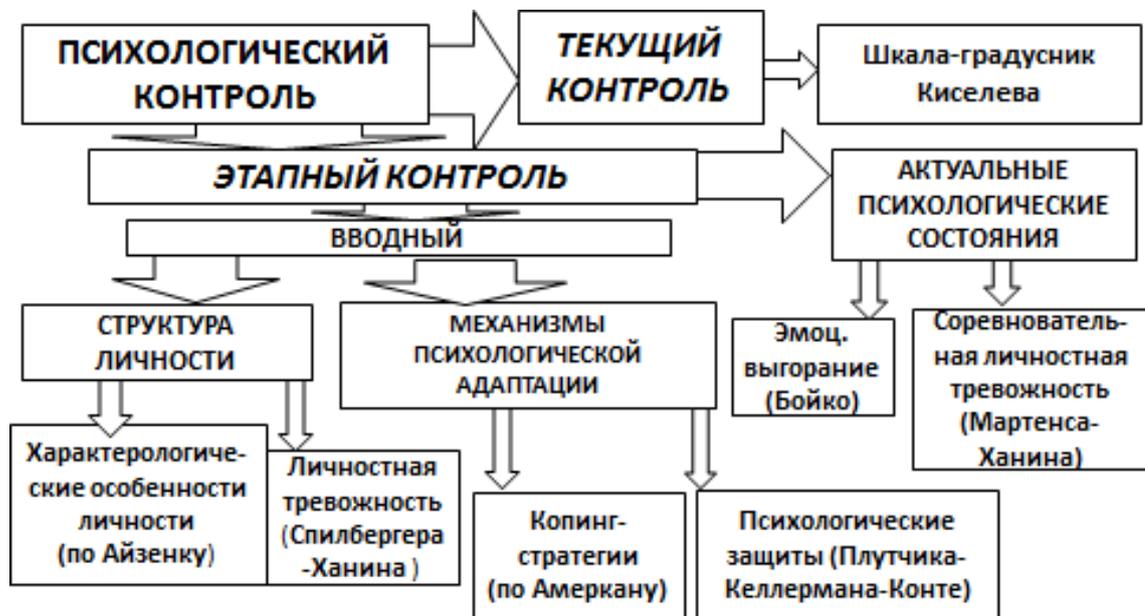


Рисунок 14 – Алгоритм психологического контроля как подсистемы комплексного контроля в художественной гимнастике

I. Уже на начальных этапах подготовки для индивидуализации тренировочного процесса необходимо определить психомоторные качества и типологические особенности гимнасток, и на основании этого исследования подбирать методы обучения и воспитания. Для этого мы рекомендуем использование методик:

– изучения структуры личности: личностная тревожность и характерологические особенности;

– механизмов психологической адаптации (психологической защиты и копинга);

II. При этапном комплексном контроле мы рекомендуем использовать:

1. Шкалу соревновательной личностной тревожности;

2. Эмоциональное выгорание – методика дает подробную картину синдрома «эмоционального выгорания» и позволяет увидеть его ведущие симптомы. Важно отметить, к какой фазе формирования стресса относятся доминирующие симптомы и в какой фазе их наибольшее число.

III. При оперативном комплексном психологическом контроле может быть использована шкала-градусник Киселева (глава 2).

3.2.3. Разработка алгоритма медико-биологического контроля

I. Контроль функционального состояния является ведущим при планировании тренировочного процесса. Исследования, посвященные этому вопросу, проводились на 12 высококвалифицированных гимнастках (МС по художественной гимнастике, специализация эстетическая гимнастика) 3 раза в течение учебно-тренировочного года: на общеподготовительном этапе (сентябрь), втором специально-подготовительном этапе (февраль), и на завершающем постсоревновательном восстановительном микроцикле (июнь).

1. В связи со спецификой отбора контроль вегетативной регуляции особенно актуален у спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой.

Среднегрупповые значения ВИК на этапах исследования статистически значимых различий не имели – установлена лишь тенденции к повышению ($1,5 \pm 2,1$; $7,0 \pm 2,3$; $7,2 \pm 2,8$ у. е.). Однако у отдельных гимнасток изменения были четко выражены (приложение Ж, рисунок Ж1). При сопоставлении показателей ВИК с мнением тренера установлено, что две девушки со стабильно высокими показателями ВИК на протяжении года, выступали ниже своих возможностей, жалова-

лись на усталость и частые головные боли. Приведенные данные подтверждают высокую информативность определения ВИК у гимнасток.

2. Изучение функционального состояния сердечнососудистой системы проводилось по следующим показателям:

1) Пульсовое давление (ПД) – среднегрупповые значения пульсового давления (ПД) на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($50,8 \pm 2,3$; $51,3 \pm 2,1$; $50,9 \pm 2,9$ мм рт. ст.), при этом выявлены существенные индивидуальные различия (приложение Ж, рисунок Ж1А);

2) Среднее динамическое давление (СДД) – среднегрупповые значения СДД на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($77,3 \pm 1,6$; $75,2 \pm 1,4$; $76,5 \pm 1,5$ мм рт. ст.). Снижение СДД может свидетельствовать о высокой тренированности спортсменок, однако на фоне нарушения вегетативной регуляции не следует исключать и гипотонический вариант нейроциркуляторной дистонии (НЦД). Определение СДД в связи с высокой частотой функциональной гипотонии у высококвалифицированных гимнасток оказалось малоинформативным (приложение Ж, рисунок Ж2А).

3) Двойное произведение (индекс Робинсона).

– среднегрупповые значения на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($27,9 \pm 1,1$; $29,2 \pm 0,7$; $29,2 \pm 1,4$ у. е.). У большинства гимнасток (82 %) динамика ДП (двойного произведения) особенностей не имела. На этом фоне выделяются две гимнастки, у которых при заключительном обследовании отмечалось снижение ДП до 21,6 и 19,8 у. е., что может быть поводом для углубленного кардиологического обследования (приложение Ж рисунок Ж2Б).

4) Коэффициент выносливости (КВ) в числовом выражении по мере повышения выносливости снижается (Дубровский В. И. Реабилитация в спорте. М. : ФиС, 1991. С. 8). Его среднегрупповые значения на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($12,3 \pm 0,6$; $12,6 \pm 1,0$; $13,3 \pm 1,1$ у. е.). Однако у трех гимнасток была отмечена выраженная динамика этого показателя – у одной гим-

настки произошло его резкое повышение при втором обследовании на специально-подготовительном этапе, перед ответственными соревнованиями и у двух при заключительном обследовании – после соревнований (приложение Ж, рисунок Ж3А). Увеличение КВ указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы.

5) Коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) характеризует затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле. КЭК увеличивается при перетренированности. Среднегрупповые значения этого показателя на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($3112,4 \pm 155,5$; 3200 ± 100 ; $3241,4 \pm 187,1$ у. е.). По полученным данным большинство гимнасток вне зависимости от этапа исследования находились в критической зоне утомления (приложение Ж, рисунок Ж3Б). Наибольшую тревогу вызывает, то, что на специально-подготовительном этапе подготовки в непосредственной близости к соревнованиям не происходит снижения утомления – напротив, в критической зоне по утомлению находятся 10 (83 %) из 12 обследованных спортсменок. После соревнований не смогли восстановиться 9 (75 %) спортсменок, причем одна девушка находится в опасной по утомлению зоне (возможен синдром перетренированности) и, только у двух спортсменок, отмечается полное восстановление. Наибольший разброс значений показателя отмечается при последнем обследовании. Расчет КЭК имеет высокую информативность и может быть рекомендован для контроля адаптированности гимнасток к тренировочным нагрузкам.

6) Индекс функциональных изменений (ИФИ) повышается с увеличением напряженности механизмов адаптации. Его среднегрупповые значения на этапах исследования значимых различий не имели ($1,6 \pm 0,1$; $1,6 \pm 0,04$; $1,6 \pm 0,05$ у. е., при $p > 0,05$). Изучение адаптационных возможностей гимнасток по расчету ИФИ оказалось малоинформативным – все гимнастки имели удовлетворительную адаптацию – значения расчетного показателя колебались в диапазоне 1,35 – 2,0 у. е. (приложение Ж, рисунок Ж4А).

7) Индекс Руфье (ИР) характеризует адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, в ответной реакции на дозированную нагрузку, при этом возрастание индекса считается признаком перетренированности. Среднегрупповые значения при заключительном обследовании оказались максимальными ($10,3 \pm 0,8$ против $8,0 \pm 0,7$ и $8,3 \pm 0,4$ у. е., при $p \leq 0,05$), что может быть обусловлено снижением адаптационных возможностей сердечнососудистой системы к концу учебно-тренировочного года. В целом по группе гимнасток он имеет значительную вариабельность (приложение Ж, рисунок Ж4Б), что обусловило информативность его использования при этапном комплексном контроле.

Таким образом, по результатам изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменок в художественной гимнастике наиболее информативными следует признать следующие расчетные показатели:

- пульсовое давление (ПД) – снижение свидетельствует об утомлении;
- двойное произведение (индекс Робинсона) – снижение может свидетельствовать о начале развития коронарной патологии;
- коэффициент выносливости (КВ) – увеличение указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, признак перетренированности;
- коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) – увеличивается при перетренированности;
- индекс Руфье (ИР) – увеличивается при перетренированности.

Именно эти показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы мы рекомендуем включать в программу медико-биологической части комплексного контроля при текущем и этапном обследовании.

3. При исследовании функционального состояния дыхательной системы мы проводили определение ЖЕЛ (жизненной емкости легких), максимального времени задержки дыхания на вдохе – проба Штанге и на выдохе – проба Генча.

1) Жизненная емкость легких у художественных гимнасток умеренно снижена, что обусловлено астеническим телосложением при росте выше среднего. Среднегрупповые значения ЖЕЛ от должной (%) на этапах исследования стати-

стически значимых различий не имели ($77,0 \pm 1,4$; $78,0 \pm 1,1$; $78,5 \pm 0,8$ %, при $p > 0,05$). У большинства гимнасток отмечается незначительная динамика на повышение при обследовании на втором специально-подготовительном периоде (приложение К, рисунок К1А). Только у одной гимнастке установлено значительное снижение ЖЕЛ с последующим восстановлением при завершающем обследовании, что может быть связано с недавно перенесенным спортсменкой ОРЗ.

2) Оценка жизненного индекса (ЖИ) у художественных гимнасток показала более хорошие результаты, что обусловлено непосредственной связью этого показателя с весом спортсменок. Среднегрупповые значения жизненного индекса на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($55,6 \pm 2,0$; $56,6 \pm 1,5$; $57,0 \pm 1,0$ %, при $p > 0,05$). Однако необходимо отметить, что две гимнастки (47,2 и 48,2 у. е.) имели низкие значения жизненного индекса, свидетельствующие о недостаточности внешнего дыхания при первичном обследовании и одна гимнастка (49,0 у. е.) при обследовании на втором специально-подготовительном этапе перед серией крупных соревнований (приложение К, рисунок К1Б).

3) Среднегрупповые значения пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) у гимнасток были низкие, причем максимальное снижение отмечено при заключительном обследовании в конце учебно-тренировочного года ($39,2 \pm 1,6$ против $46,3 \pm 2,6$ % на первом обследовании, при $p \leq 0,05$), что свидетельствует о снижении адаптационных возможностей дыхательной системы к концу учебно-тренировочного года. Большинство спортсменок могли задерживать дыхание на вдохе только на 45-35 с (приложение К, рисунок К2А), что является низким показателем даже для не спортсменов.

Результаты пробы Генча (задержка дыхания на выдохе) у обследованных оказались лучше относительно пробы Штанге и при этом имели большую вариабельность. Среднегрупповые значения пробы Генча оказались наиболее высокими при обследовании на втором специально-подготовительном этапе тренировочного

цикла ($29,6 \pm 1,8$ против $21,8 \pm 1,6$ при первом и $24,6 \pm 1,3$ с при заключительном обследовании, $p \leq 0,01-0,05$).

При сравнительном изучении результатов задержки дыхания на вдохе и выдохе у художественных гимнасток установлена разнонаправленность полученных показателей на этапах исследования. Так если показатели пробы Штанге были максимальны при первичном обследовании с последующим снижением, то наиболее высокие результаты пробы Генча установлены при втором обследовании, с последующим падением к заключительному обследованию, что свидетельствует о нарушении устойчивости к гипоксии в конце учебно-тренировочного года. По нашему мнению проба Генча лучше отражает состояние кислородообеспечивающих систем организма гимнасток и может быть рекомендована к применению в системе медико-биологической части комплексного контроля.

Исходя из полученных результатов, при проведении контроля функционального состояния дыхательной системы у гимнасток мы рекомендуем использования следующих расчетных показателей:

– жизненный индекс (ЖИ), характеризующий мощность аппарата внешнего дыхания с учетом веса спортсменки (60-70 – хорошо, менее 50 – недостаточная ЖЕЛ) – этапный контроль,

– проба Генча – по максимальному времени задержки дыхания на выдохе в секундах, определяющая устойчивость организма к смешанной гиперкапнии и гипоксии, и отражающая состояние кислородообеспечивающих систем организма – этапный, текущий и оперативный контроль.

4. Функциональное состояние нейро-мышечного аппарата у представителей сложнокоординационных видов спорта в связи со спецификой спортивной деятельности (сложнокоординационный вид спорта) имеет ведущее значение. Нами проводились пробы на способность сохранять равновесие, время простой двигательной реакции, оценивались результаты теппинг-теста.

1) Проба Ромберга – среднегрупповые показатели на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($27,8 \pm 3,25$; $26,3 \pm 2,4$; $26,8 \pm 1,9$ с).

При первичном обследовании 11 (92 %) гимнасток имели хорошие показатели (приложение Л, рисунок Л1А). При повторных обследованиях координация всех гимнасток в пробе Ромберга была оценена как хорошая. Причем разброс результатов имел значительный диапазон – от 15 до 44 с, что может быть связано как с индивидуальными особенностями, так и с уровнем тренированности спортсменок. Положительная динамика показателя от первого до второго обследования отмечена у 10 (83 %) гимнасток.

2) Среднегрупповые значения реакции на движущийся объект РДО на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($13,0 \pm 0,2$; $12,6 \pm 0,3$; $13,6 \pm 0,3$ см, при $p > 0,05$). Как на первом, так и на втором этапе исследования реакция у гимнасток на падающий объект очень хорошая, что обусловлено спецификой тренировочного процесса в художественной гимнастике. Однако к заключительному исследованию скорость реакции на падающую линейку у большинства гимнасток снижается (приложение Л, рисунок Л1 Б), что может являться признаком переутомления.

3) Анализ среднегрупповых значений теппинг-теста показал их статистически значимое снижение к третьему обследованию ($60,2 \pm 1,8$ против $67,5 \pm 1,5$ и $67,3 \pm 1,2$ точек, при $p \leq 0,01$). При первом обследовании только 4 (33,3 %) гимнастки показали хороший результат в теппинг-тесте, что свидетельствует о изначально низкой скорости мелкой моторики у обследуемых спортсменок. Эти же 4 спортсменки показали хороший результат при обследовании на втором специально-подготовительном этапе тренировочного цикла. Однако к третьему обследованию показатели теппинг-теста у всех гимнасток снизились, находясь в широком диапазоне от 71 до 49 точек (приложение Л, рисунок Л2А). При этом если на первом этапе исследования половина обследованных гимнасток имела хорошую функциональную устойчивость нервномышечного аппарата – снижение числа точек в третьем квадрате менее чем на 10 % при высокой кучности результатов (у 5 гимнасток результат был менее 5 %), то ко второму обследованию разброс результатов увеличился и хороший результат показали только 4 (33,3 %) гимнастки.

При третьем обследовании у 7 (58 %) гимнасток отмечена положительная динамика рассматриваемого показателя (приложение Л, рисунок Л2Б). Среднегрупповые значения динамики теппинг-теста (по % снижения в третьем квадрате) на этапах исследования статистически значимых различий не имели ($10,8 \pm 2,1$; $11,6 \pm 1,8$; $12,0 \pm 1,7$ %, при $p > 0,05$).

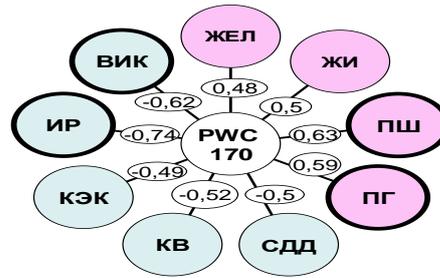
По результатам проведенных исследований мы считаем наиболее информативным для диагностики состояния нейро-мышечной системы в рамках медико-биологической части комплексного контроля при этапном, текущем и оперативном использовании:

- пробы Ромберга – снижение ее результатов свидетельствует о начале процессов дезадаптации;
- определения времени реакции на движущийся объект – при перетренированности и утомлении отмечается ее увеличение.

Теппинг-тест может с успехом применяться при оперативном контроле (на учебно-тренировочном занятии до и после выполнения специфической нагрузки).

5. Общая физическая работоспособность (ОФР) по результатам пробы PWC170. В наших исследованиях обращает на себя внимание отрицательная динамика ОФР. Практически у всех гимнасток ее максимальные значения приходятся на начало учебно-тренировочного года при обследовании на общеподготовительном этапе тренировочного цикла, а наиболее низкие значения отмечаются при последнем обследовании (приложение Л, рисунок Л3). Соответственно и среднегрупповые значения общей физической работоспособности при заключительном обследовании оказались наиболее низкими ($11,2 \pm 0,3$ против $12,2 \pm 0,3$ кгм/мин/кг на первом обследовании, при $p \leq 0,05$).

Нами проведено изучение связи ОФР, определяемой в тесте PWC170 с другими функциональными показателями (по данным трех исследований у 12 гимнасток – всего 36 исследований). ОФР имеет как положительные, так и отрицательные статистически значимые корреляции с другими показателями функционирования ССС и ДС (рисунок 15).



Примечания: ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ЖИ – жизненный индекс; ПШ – проба Штанге; ПГ – проба Генча; СДД – среднединамическое давление; КВ коэффициент выносливости; КЭК – коэффициент эффективности кровообращения; ИР – индекс Руфье; ВИК – вегетативный индекс Кердо

Рисунок 15 – Статистически значимые корреляционные связи (коэффициент корреляции Спирмена) теста PWC170 с другими функциональными показателями (n = 36)

Установлены положительные корреляционные связи высокой значимости ($p \leq 0,001$) с пробами на задержку дыхания (Штанге и Генча) и отрицательные связи высокой значимости ($p \leq 0,001$) с индексом Руфье и вегетативным индексом Кердо. Корреляционные связи среднего уровня значимости ($p \leq 0,01$) выявлены: положительные – с жизненной емкостью легких и соответственно с жизненным индексом; отрицательные – с коэффициентом выносливости, коэффициентом эффективности кровообращения, среднединамическим давлением. Высокая корреляция PWC170 с МПК в доказательстве не нуждается т. к. МПК мы определяли непрямым методом по PWC170. Статистически значимые связи общей физической работоспособности с другими изученными показателями, в том числе и характеризующими состояние нервно-мышечной системы выявить не удалось. Полученные данные подтверждают высокую связь общей физической работоспособности художественных гимнасток с функциональным состоянием дыхательной и сердечно-сосудистой системы и возможность его использования в качестве интегрального показателя.

6. Экспресс-диагностика функционального состояния. В рамках оперативного контроля измерения микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода были проведены у 12 гимнасток (МС по художественной гимнастике) специализации эстетическая гимнастика на третьем специально-подготовительном этапе в контрольном педсоревновательном мезоцикле (март).

Для измерений была выбрана одна точка – внутренняя сторона предплечья на 2 см дистальнее латерального надмыщелка. Измерения проводились ежедневно на протяжении четырех дней непосредственно в спортивном зале перед началом утренней тренировки и сразу после ее окончания. Первое измерение проведено после дня отдыха. Объем и интенсивность нагрузки получаемой гимнастками на тренировке не менялись. Цель исследования – изучение реакции микроциркуляторного русла высококвалифицированных гимнасток на тренировочную нагрузку в контрольном предсоревновательном микроцикле.

Как показано на рисунке 16, микроциркуляция до тренировки у каждой из обследованных гимнасток имела свои особенности. Наиболее низкая и стабильная микроциркуляция отмечалась у гимнастки «Е». Необходимо отметить, что тренировочные, в основном эмоциональные нагрузки, у этой спортсменки были несколько ниже, так как она была запасной в команде, соответственно и уровень тренированности у нее был ниже. Более высокая микроциркуляция, но также с незначительными колебаниями в динамике измерений отмечалась у гимнасток «Ш» и «Бе», причем динамика микроциркуляции у этих гимнасток оказалась однонаправленной по дням тренировочного мезоцикла. Значительные колебания микроциркуляции по дням исследования отмечены у шести гимнасток («М», «Г», «Ев», «Б», «Х»).

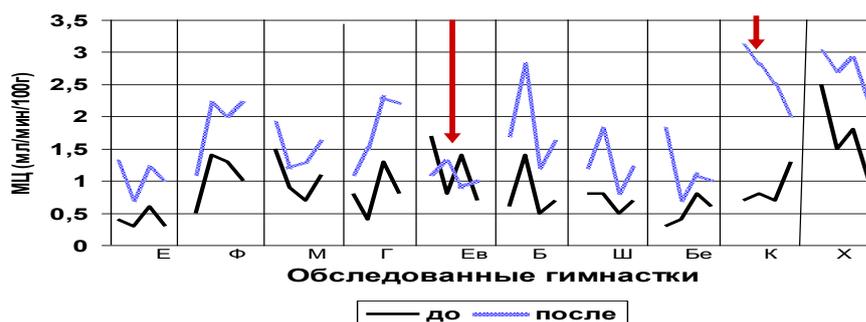


Рисунок 16 – Уровень микроциркуляции до и после тренировки за 4 дня исследований

Анализ графиков изменения микроциркуляции в ответ на тренировочную нагрузку выявил атипичную реакцию у гимнастки Ев (приложение М1) – на первом и третьем обследовании после тренировки отмечено снижение

микроциркуляции относительно исходного уровня, что может быть следствием неадекватности нагрузки на фоне ухудшения функционального состояния (за неделю до проведения исследований гимнастка перенесла ОРЗ). Снижение в динамике микроциркуляции в ответ на стандартную нагрузку у гимнастки «К», «Х», «Б», «Бе», «Ш» (приложение М, рисунок М1) может служить признаком хорошей адаптации, но не у гимнасток «К» и «Х» т.к. у них изначально уровень микроциркуляции высок.

При проведении анализа уровня микроциркуляции необходимо учитывать участие симпатического (спастического) компонента в микроциркуляторных расстройствах. Для более точной квалификации установленных изменений микроциркуляции и их роли в процессах адаптации нами проведено чрезкожное определение напряжения кислорода в тканях.

Исследования транскутанного парциального давления кислорода проводились параллельно с изучением микрогемодинамики по данным лазерной доплерографии. Как показано на рисунке 17, предельное $T_c pO_2$ на протяжении четырех дней перед тренировкой выявило его снижение в покое (до тренировки) ниже 45 mm Hg у трех гимнасток – «Е», «Ф» и «М». Это может быть результатом хорошей тренированности, если после физической нагрузки отмечается его повышение, что и выявлено у гимнасток «Е» и «Ф».

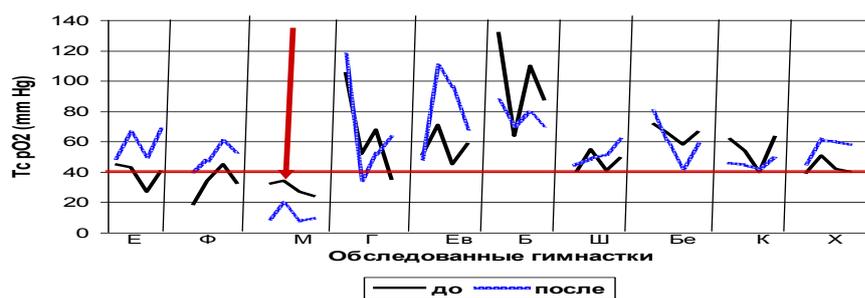


Рисунок 17 – Уровень $T_c pO_2$ до и после тренировки за 4 дня исследований

Однако у гимнастки «М» в ответ на нагрузку установлено его еще большее снижение, что говорит о выраженной кислородной недостаточности (гипоксии)

тканей, что требует снижения тренировочных нагрузок (приложение М, рисунок М2).

О хорошей тренированности свидетельствует повышение уровня кислорода при выполнении специфичной физической нагрузки, что установлено у гимнасток «Е», «Ф», «Ев» и «Х».

Стрелками на диаграммах указаны выявленные в результате обследования нарушения. Необходимо отметить, что информативность полученных данных повышается при увеличении длительности обследования.

Описанные выше методы дают возможность выявить у гимнасток нарушения гемодинамики, как в состоянии покоя, так и в ответ на тренировочную нагрузку. При анализе данных необходимо учитывать, что в связи с индивидуальными особенностями строения кожи в качестве нормы необходимо ориентироваться не на средние показатели, а на результаты обследования спортсмена в начале учебно-тренировочного года. В таблице 16 приведены данные оценки полученных результатов.

При проведении исследований необходимо соблюдать следующие условия:

– перед проведением измерений испытуемые должны как минимум 10 минут находиться в помещении с постоянной температурой (особенное внимание этому уделяется при исследовании в холодное время года);

– необходимо контролировать температуру кожи в зоне определения изучаемых показателей (подходит бесконтактный электронный термометр).

Таблица 16 – Оценка результатов определения микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода

Функциональное состояние	Показатели			
	микроциркуляция кожи		T _c pO ₂	
	в покое	после нагр.	в покое	после нагр.
Высокий уровень тренированности	Возможно незначительное снижение	Повышение	Возможно незначительное снижение	Повышение
Нарушение адаптации к физическим нагрузкам	Выраженное снижение	Снижение	Выраженное снижение	Снижение

При планировании исследований необходимо учитывать, что определяемые показатели являются информативными только при изучении в динамике. В связи с этим первое исследование рекомендуется проводить в рамках этапного комплексного контроля на общеподготовительном этапе тренировочного цикла.

Достоинства методик транскутанного мониторинга и лазерной доплерографии (неинвазивность, техническая простота, сочетающаяся с высокой информативностью) должны способствовать их широкому внедрению в практику для изучения регионарного кровообращения. Дальнейшее исследование системы микроциркуляции позволит решать на новом методическом уровне проблемы контроля и управления приспособительными реакциями организма спортсмена.

7. Нами проведено изучение ряда биохимических показателей крови у 18 гимнасток (КМС, МС, МСМК), в возрасте 17-20 лет, специализирующихся в групповых упражнениях художественной гимнастики. Обследуемые гимнастки по уровню интенсивности и объема тренировочных нагрузок были разделены на две группы: тренировочные нагрузки среднего объема и интенсивности - 12 гимнасток и тренировочные нагрузки высокого объема и интенсивности (подготовка к Всемирной Универсиаде) – 6 гимнасток. В свете дифференцированного подхода в последней группе выделены две гимнастки – хорошо адаптированная («П») и плохо адаптированная («К»), обе являлись МСМК, были одного возраста, с одинаковым стажем занятий художественной гимнастикой. Уровень адаптации определен субъективно тренером и подтвержден при специальном медицинском обследовании (у плохо адаптированной гимнастки в конце учебно-тренировочного года диагностирована НЦД и нарушение процессов реполяризации зубца Т на ЭКГ).

В рамках этапного контроля было проведено два обследования: первое на общеподготовительном этапе подготовительного периода (сентябрь) и второе в третьем контрольном предсоревновательном мезоцикле (май).

1) Проведенное нами определение кортизола (катаболический гормон) на I этапе исследования выявило более высокий уровень этого гормона у гимнасток относительно девушек, не занимающихся спортом ($474,7 \pm 18,5$ и $481,5 \pm 36,8$

против $383,7 \pm 14,9$ нмоль/л при $p \leq 0,05-0,01$), что обусловлено высокими физическими нагрузками в начале тренировочного процесса.

При заключительном обследовании различия в уровне кортизола относительно контрольной группы сохранились лишь у гимнасток с высокими нагрузками ($502,0 \pm 29,2$ против $383,7 \pm 14,9$ нмоль/л при $p \leq 0,01$), что обусловлено его снижением в группе гимнасток при средних тренировочных нагрузках ($474,7 \pm 18,5$ против $358,5 \pm 8,2$ нмоль/л при $p \leq 0,001$). Выявленное статистически более высокое среднее значение кортизола у гимнасток при высоких тренировочных нагрузках относительно группы со средними нагрузками ($502,0 \pm 29,2$ против $358,5 \pm 8,2$ нмоль/л при $p \leq 0,001$) может быть следствием недостаточной адаптации некоторых гимнасток из этой группы (приложение Н, таблица Н1).

Изучение индивидуальной динамики кортизола выявило трех гимнасток с возможными нарушениями процессов адаптации (рисунок 18). Это гимнастка «К», у которой к повторному обследованию уровень кортизола повысился на 29 % и достиг 579 нмоль/л, гимнастка «Ч» с повышением кортизола на 36 % (545 нмоль/л). Также опасения вызывает стабильно высокий уровень кортизола у гимнастки «С», что может свидетельствовать, как об индивидуальных особенностях организма, так и о предпатологическом состоянии, требующем комплексного обследования у эндокринолога и невропатолога. Выявленные нарушения у половины гимнасток должны стать поводом к пересмотру тренером характера и интенсивности тренировочного процесса, а также к более активному применению реабилитационных программ.

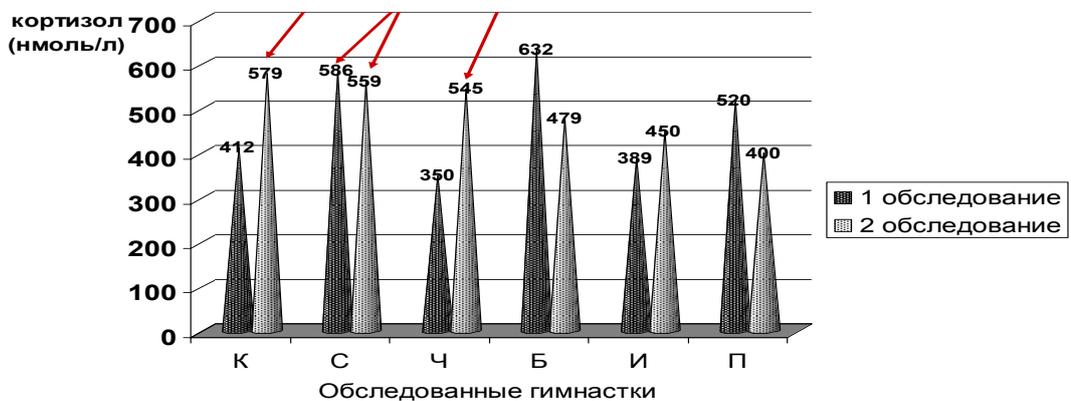


Рисунок 18 – Показатели кортизола у гимнасток с высокими тренировочными нагрузками

Анализ уровня тестостерона (анаболический гормон) выявил его статистически значимое снижение при втором обследовании у гимнасток с высокими нагрузками (приложение Н, таблица Н1). При анализе динамики тестостерона в группе гимнасток с высокими физическими нагрузками установлено, что наиболее высокий уровень тестостерона, как при первом, так и при повторном обследовании – у наиболее хорошо адаптированной гимнастки «П» (рисунок 19).

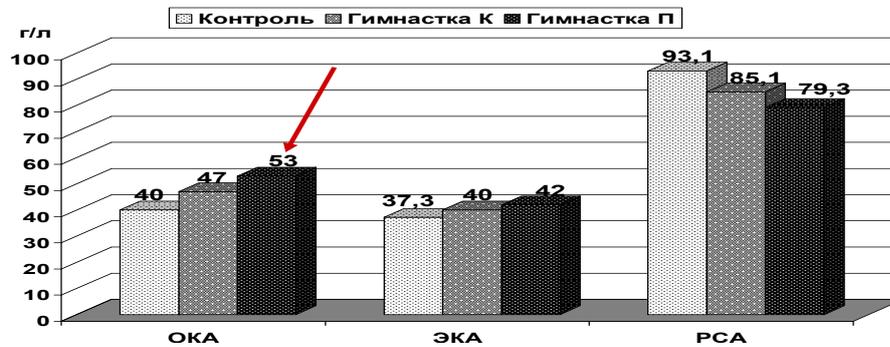


Рисунок 19 – Индивидуальная динамика тестостерона в группе гимнасток с высокими тренировочными нагрузками

2) Изучение показателей связывающей системы сывороточных альбуминов (приложение Н, таблица Н2) при первом обследовании показало статистически значимое повышение общей концентрации альбумина (ОКА) в группе гимнасток с высокими тренировочными нагрузками ($47,2 \pm 1,0$ против $40,9 \pm 0,5$ г/л, при $p \leq 0,001$), что может расцениваться как адаптивная реакция, направленная на поддержание гомеостаза. Соответственно в этой группе повысилась и эффективная концентрация альбуминов ($41,7 \pm 0,7$ против $37,6 \pm 0,3$ г/л, при $p \leq 0,001$). Однако резерв связывания альбумина (РСА) у спортсменок, при высоких нагрузках оказался ниже ($88,1 \pm 1,3$ против $91,9 \pm 0,6$ %, при $p \leq 0,05$), что свидетельствует об интенсификации обмена веществ с образованием большего количества метаболитов. На втором этапе исследования различия между группами гимнасток с разным уровнем тренировочных нагрузок продолжают оставаться существенными ($p \leq 0,001$).

Для выявления признаков дезадаптации нами были проанализированы показатели, характеризующие систему транспортных альбуминов у адаптированной

(«П») и неадаптированной («К») гимнасток к высоким тренировочным нагрузкам гимнастики. Установлено, что у адаптированной спортсменки ОКА находится на верхней границе референтного интервала и составляет 53 г/л, что вызывает повышение ЭКА до 42 г/л и отражает реальную функциональную активность сывороточных альбуминов (рисунок 20).



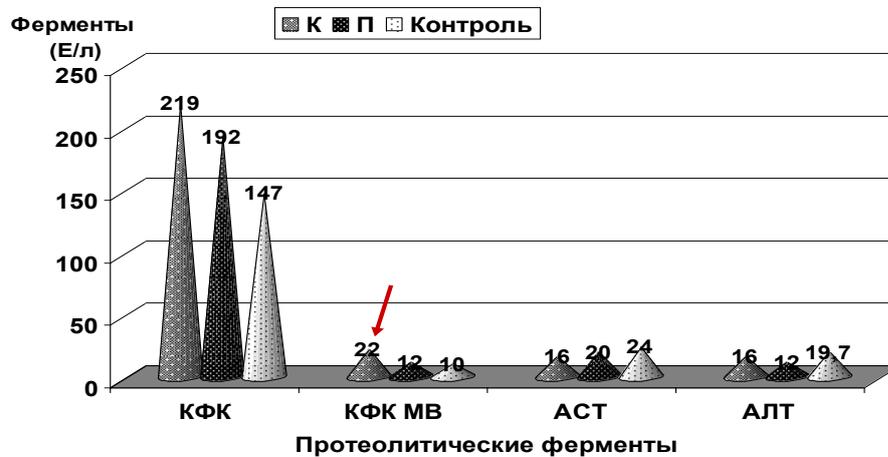
Примечание: стрелкой отмечено повышение ОКА у адаптированной гимнастки «П»
 Рисунок 20 – Показатели транспортных альбуминов у адаптированной («П») и неадаптированной («К») гимнастки при заключительном обследовании

В соответствии с полученными данными показатель РСА у спортсменов является малоинформативным т. к. отражает долю ЭКА от ОКА (в %) и не учитывает компенсаторное повышение ОКА у спортсменов (у неспортсменов для которых он разработан показатель ОКА достаточно постоянный), что доказывает и наш случай – хорошо адаптированная гимнастка «П» на фоне высоких ОКА и ЭКА имеет низкий РСА (79,3 против 85,1 % у неадаптированной гимнастки и 93,1 % в контроле), а у спортсменки с низкой адаптацией, не смотря на то, что ОКА и ЭКА у нее выше, чем у девушек, не занимающихся спортом, этого недостаточно для полноценной транспортной и антиоксидантной функции системы сывороточных альбуминов в условиях высоких спортивных нагрузок.

3) Перенапряжение мышечной ткани – одна из наиболее частых проблем, с которыми сталкиваются спортсмены. Появление в крови индикаторных ферментов или их отдельных изоформ связано с нарушением проницаемости клеточных мембран тканей, и может использоваться при биохимическом контроле за функциональным состоянием спортсмена.

На общеподготовительном этапе тренировочного цикла отмечалось значительное повышение среднего показателя КФК у спортсменок при высоких тренировочных нагрузках относительно группы со средними нагрузками ($315,1 \pm 16,8$ против $138,3 \pm 2,1$ Е/л, при $p \leq 0,001$). При исследовании на втором этапе средний уровень КФК у гимнасток с высокими нагрузками несколько снизился, но продолжал оставаться значительно выше чем в среднем по группе гимнасток с более низкими тренировочными нагрузками ($227,3 \pm 12,5$ против $125,7 \pm 6,8$ Е/л, при $p \leq 0,001$) (приложение Н, таблица Н3).

Проведенное исследование подтверждает связь уровня КФК в крови с объемом и интенсивность тренировочных нагрузок. Однако нашей задачей было выявить особенности изменения КФК в крови при нарушении адаптации, в связи с чем, были рассмотрены особенности изменения КФК у двух гимнасток из группы с высокими тренировочными нагрузками: гимнастка «К» – неудовлетворительный уровень адаптации и гимнастка «П» – хороший уровень адаптации (рисунок 21).



Примечание: КФК – креатинфосфокиназа; КФК МВ – сердечная фракция креатинфосфокиназы; АСТ – аспартатаминотрансаминаза; АЛТ – аланинаминотрансаминаза; стрелкой указано значительное повышение у неадаптированной гимнастки сердечной фракции КФК МВ

Рисунок 21 – Уровень протеолитических ферментов в крови у адаптированной («П») и неадаптированной («К») гимнастки

Установлено лишь незначительное повышение уровня КФК у гимнастки «К», относительно гимнастки «П». Для диагностики перенапряжения миокарда были рассмотрены значения сердечной фракции КФК МВ. Установлено его статистически значимое повышение на 2 этапе исследования у гимнасток с высокими

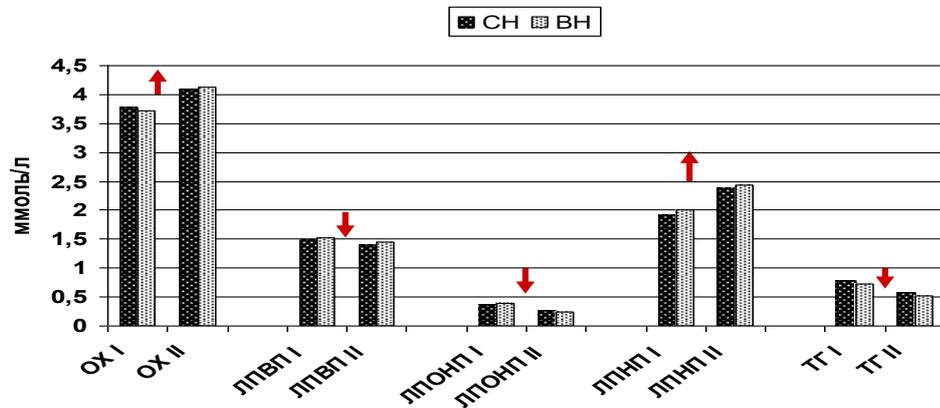
нагрузками как относительно гимнасток с более низкими нагрузками, так и относительно 1 этапа ($17,3 \pm 1,1$ относительно $12,7 \pm 0,8$ и $12,1 \pm 0,8$ Е/л, при $p \leq 0,01-0,05$).

У гимнастки «К» установлено повышение КФК МВ как относительно среднего значения по контрольной группе (в 2,2 раза) так и относительно гимнастки «П» (в 1,8 раза). В соответствии с полученными результатами гимнастка «К» была направлена на кардиологическое обследование, где было выявлено нарушение реполяризации зубца Т на ЭКГ, что является признаком перенапряжения миокарда. Признаком чрезмерности нагрузки на сердце считается повышенный выход в кровяное русло аспаратаминотрансаминазы (АСТ). Однако статистически значимого повышения этого фермента в крови гимнасток относительно девушек контрольной группы не установлено. При наблюдении в динамике выявлено статистически значимое снижение среднего показателя АСТ в группе гимнасток с умеренными нагрузками как относительно контрольной группы, так и относительно девушек испытывающих высокие тренировочные нагрузки ($18,0 \pm 1,1$ против $24,0 \pm 1,75$ и $24,6 \pm 1,83$ Е/л). Данный факт лишь подтверждает оздоровительный эффект умеренных тренировочных нагрузок.

Значительный выход аланинаминотрансаминазы (АЛТ) в кровь связывают с перенапряжением печени. В группе гимнасток с высокими тренировочными нагрузками на обоих этапах исследования его уровень был статистически достоверно выше, чем у гимнасток при умеренных нагрузках ($16,0 \pm 0,3$ и $17,5 \pm 0,6$ против $13,3 \pm 0,25$ и $15,5 \pm 0,67$ Е/л, при $p \leq 0,001-0,05$), но не превышал уровень АЛТ в контрольной группе ($19,75 \pm 2,4$). Что не дает основания рассматривать его как показатель нарушения адаптации к физическим нагрузкам у гимнасток.

4) Сердечно-сосудистая система спортсменов с дислипидемиями (ДЛП) менее приспособлена к адаптации в условиях спортивной деятельности, чем у спортсменов с нормальными показателями липидного обмена. При ДЛП выявляется увеличение эластического сопротивления сосудов и толщины миокарда левого желудочка, более высокая энергетическая стоимость работы для кардиореспи-

раторной системы, что в значительной мере ограничивает функциональные возможности миокарда и снижает толерантность к физической нагрузке (Шеренков А.О. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов при дислипидемиях дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008. 121 с). Выявлены однонаправленные изменения показателей липидного спектра в группах гимнасток (рисунок 22).



Примечания: I – первое обследование; II – второе обследование; ↑ – повышение в динамике; ↓ – снижение в динамике; ОХ – общий холестерин; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности; ЛПОНП – липопротеиды очень низкой плотности; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ТГ – триглицериды

Рисунок 22 – Направленность изменений показателей липидного спектра в динамике тренировочного цикла при высоком (BH) (n=6) и среднем (CH) (n=12) уровне тренировочных нагрузок

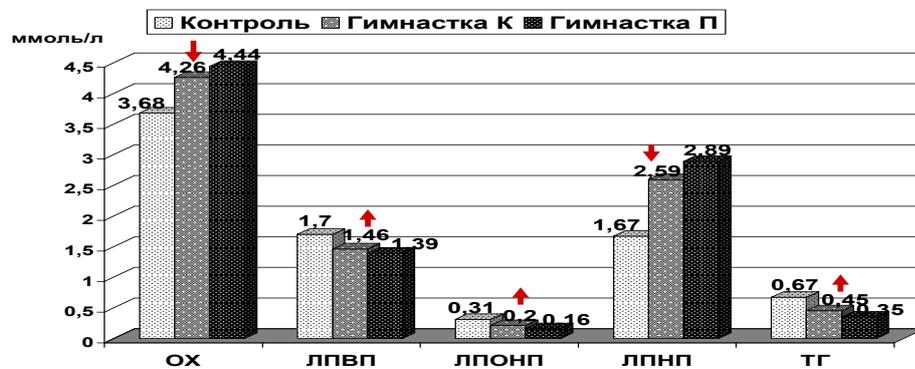
К заключительному исследованию нами отмечено статистически значимое снижение ЛПВП, ЛПОНП, и триглицеридов при повышении ЛПНП и общего холестерина вне зависимости от объема и интенсивности тренировочных нагрузок (приложение Н, таблица Н4).

Снижение триглицеридов у гимнасток может быть связано с усилением активности мышечной и жировой липопротеидлипазы в результате систематических тренировок. Снижение ЛПОНП главного поставщика триглицеридов для скелетных мышц и миокарда (основная транспортная форма эндогенных триглицеридов) свидетельствует об изменении баланса процессов анаболизма и катаболизма этих липопротеидов в сторону усиления катаболизма.

Наиболее неблагоприятным является повышение в обеих группах гимнасток самых атерогенных липопротеидов – ЛПНП, однако, необходимо учитывать, что ЛПНП становятся атерогенными только после определенных превращений, на-

пример, при перекисном окислении. Ситуация может усугубиться в связи со снижением относительно контроля еще в начале подготовительного этапа ЛПВП – антиатерогенных липопротеидов, основная функция которых удаление холестерина из тканей. ЛПВП оказывают антиоксидантное действие и способствуют функциональным геометриям эритроцитов, снижая адсорбцию холестерина на мембране эритроцита и повышая функциональные возможности организма, что имеет наибольшее значение в обеспечении выносливости.

Нами проанализированы результаты заключительного исследования по определению липидного спектра у двух гимнасток («П» – адаптированная и «К» – неадаптированная). Установлено, что нарушение адаптированности к нагрузкам у гимнастки «К» по данным изучения липидного спектра сопровождается более низким уровнем общего холестерина, ЛПНП и ЛПОНП на фоне более высокого уровня триглицеридов и ЛПВП. Адаптационно-компенсаторные сдвиги в тренированном организме гимнастки «П» происходят на фоне повышения в пределах референтного интервала общего холестерина и ЛПНП при снижении уровня триглицеридов, ЛПОНП и ЛПВП (рисунок 23).



Примечания: ОХ – общий холестерин; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности; ЛПОНП – липопротеиды очень низкой плотности; ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ТГ – триглицериды

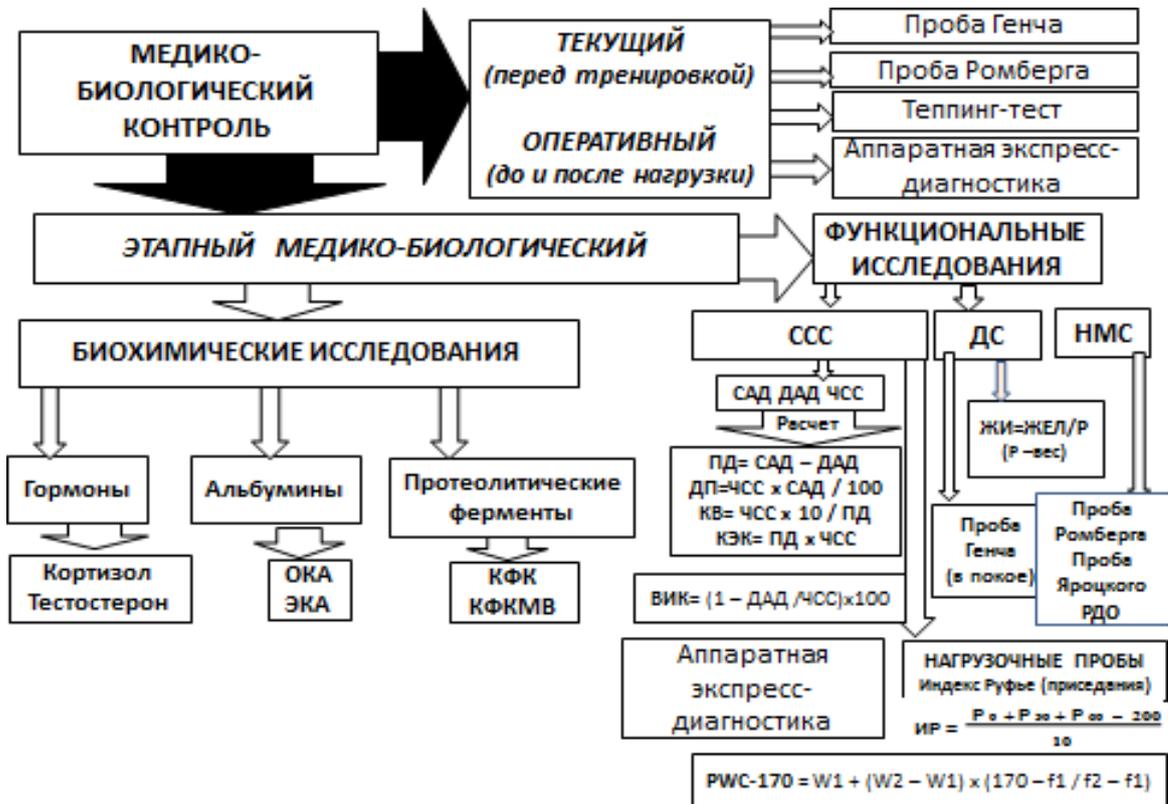
Рисунок 23 – Липидный спектр адаптированной (спортсменка П) и неадаптированной (спортсменка К) гимнасток

Полученные результаты в очередной раз подтверждают, что при биохимическом контроле у спортсменов в качестве нормы нельзя принимать показатели здоровых людей, не занимающихся спортом, так как в их организме не происхо-

дят изменения, связанные с адаптацией к высоким физическим нагрузкам. Как следует из диаграммы липидный спектр гимнастки «К» ближе к уровню контроля, чем у гимнастки «П», однако именно у гимнастки «К» выявлены признаки перенапряжения, в частности нервной и сердечнососудистой системы (при обследовании установлено НЦА и нарушение процессов реполяризации на ЭКГ).

Таким образом, повышение кортизола, особенно если происходит на фоне снижения тестостерона, может служить признаком чрезмерности тренировочных нагрузок и определяет необходимость их коррекции. Повышение ОКА у гимнасток является компенсаторной реакцией, обеспечивающей гомеостаз при высоких нагрузках. Соответственно снижение этого показателя будет признаком процессов дезадаптации. Изучение выхода в кровяное русло клеточных ферментов показало информативность для контроля перенапряжения сердца у гимнасток определения сердечной фракции КФК МВ, а для контроля перенапряжения скелетных мышц – КФК. С повышением уровня тренированности у гимнасток отмечается увеличение в пределах референтного интервала общего холестерина и холестерина ЛПНП на фоне снижения ниже референтного интервала ЛПВП, ЛПОНП и в пределах референтного интервала триглицеридов.

По итогам медико-биологических исследований отобраны наиболее информативные показатели (рисунок 24). Разработана трактовка показателей для оценки уровня тренированности гимнасток и нарушений адаптации к тренировочным нагрузкам в рамках этапного и оперативного контроля (приложения Э, Ю, Я).



ССС – сердечно-сосудистая система; ДС – дыхательная система; НМС – нейро-мышечная система; ОКА – общая концентрация альбумина; КФК – креатинфосфокиназа; КФК МВ – сердечная фракция; ПД – пульсовое давление; ДП – двойное произведение (индекс Робинсона); КВ – коэффициент выносливости; КЭК – коэффициент экономичности кровообращения; ЖИ – жизненный индекс; РДО – реакция на движущийся объект; ВИК – вегетативный индекс Кердо

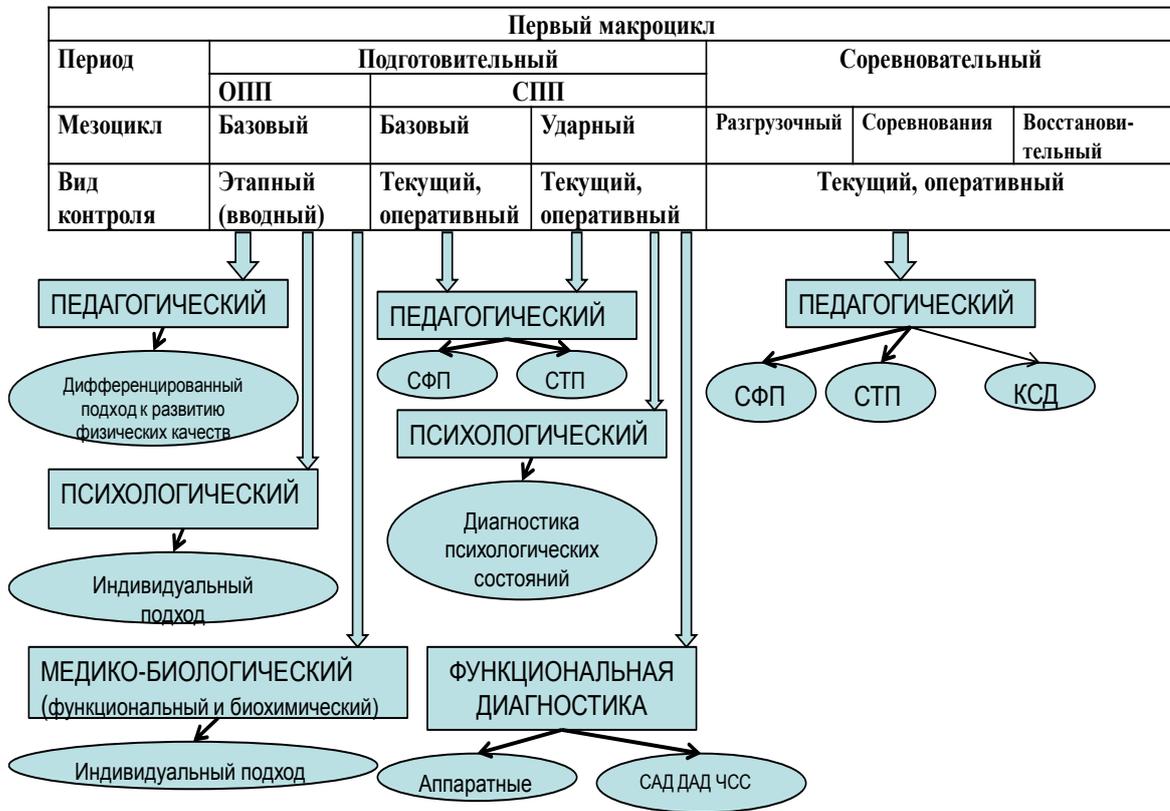
Рисунок 24 – Алгоритм медико-биологического контроля

3.3. Алгоритм комплексного контроля при трехцикловом построении тренировочного процесса

По результатам проведенных исследований нам представилось возможным предложить алгоритм комплексного контроля в групповых упражнениях художественной гимнастики с учетом трехциклового построения годичной тренировки (рисунок 25-27).

I. На общеподготовительном периоде первого макроцикла рекомендуется проводить вводный педагогический (определение с помощью тестов развития физических качеств для дифференцированного подхода к их совершенствованию), вводный психологический контроль (определение структуры и психологических

особенностей личности, механизмов психологической адаптации – психологические защиты и коппинг-стратегии) для индивидуализации подхода к гимнасткам, медико-биологический контроль в полном объеме (функциональные и биохимические исследования) (рисунок 25).



Примечания: ОПП – общеподготовительный период; СПП – специально-подготовительный период; СФП – специальная физическая подготовка; СТП – специальная техническая подготовка; КСД – контроль соревновательной деятельности

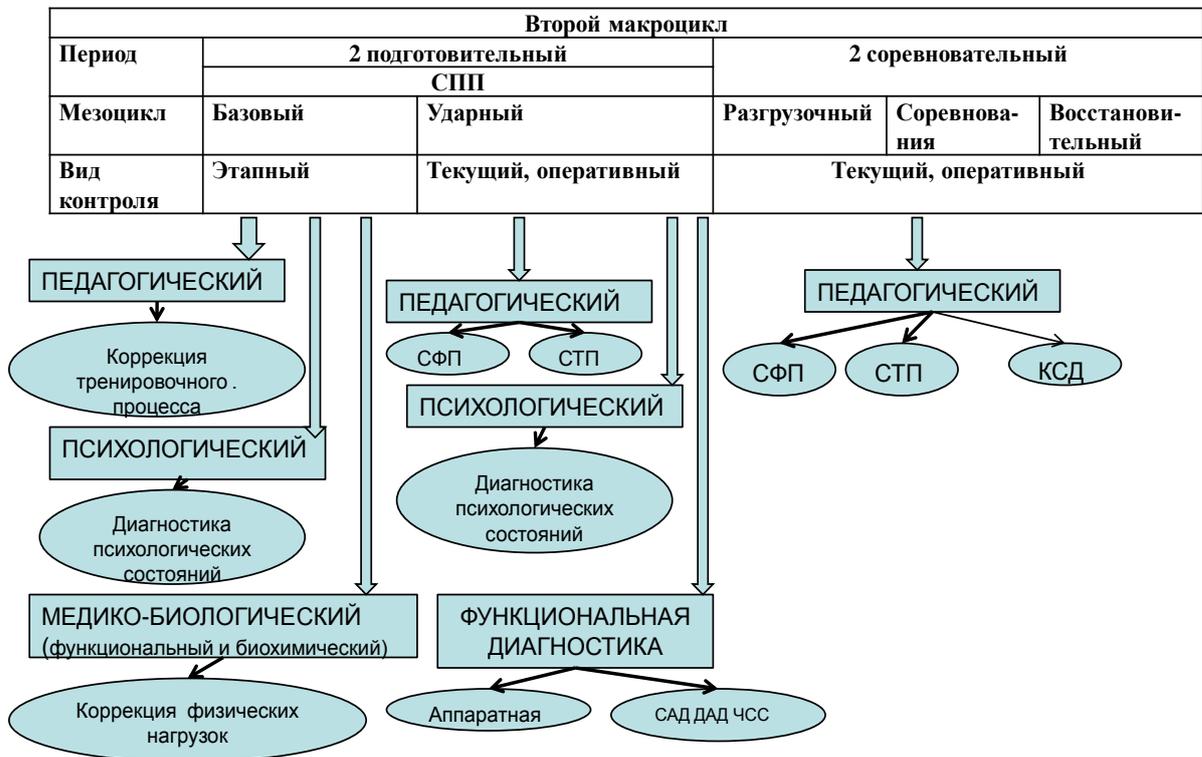
Рисунок 25 – Комплексный контроль на периодах первого макроцикла

II. На специально-подготовительном периоде в базовом и ударном мезоцикле рекомендуется использовать методы педагогического контроля для определения специальной физической (просчитывается скорость восстановления ЧСС, САД и ДАД после специфической нагрузки – 2 исполнения соревновательной композиции с отдыхом между ними 2 минуты) и специальной технической подготовки (экспертная оценка соревновательных элементов и подсчет ошибок при исполнении соревновательной композиции). В ударном мезоцикле в связи с повышением физической нагрузки особое значение должно придаваться методам

функциональной диагностики (аппаратные и расчетные на основании определения ЧСС, САД и ДАД в покое перед тренировкой) и психологическим методам исследования для контроля психологических состояний, изменение которых может отмечаться на фоне дезадаптационных нарушений (рисунок 25).

III. На соревновательном периоде основное значение имеют педагогические методы контроля. Определяется специальная физическая и техническая подготовленность, осуществляется контроль соревновательной деятельности (рисунок 25).

IV. В базовом мезоцикле второго специально-подготовительного периода для индивидуальной коррекции тренировочного процесса осуществляется этапный педагогический (СФП и СТП), психологический (диагностика психологических состояний) и в полном объеме медико-биологический контроль (рисунок 26).



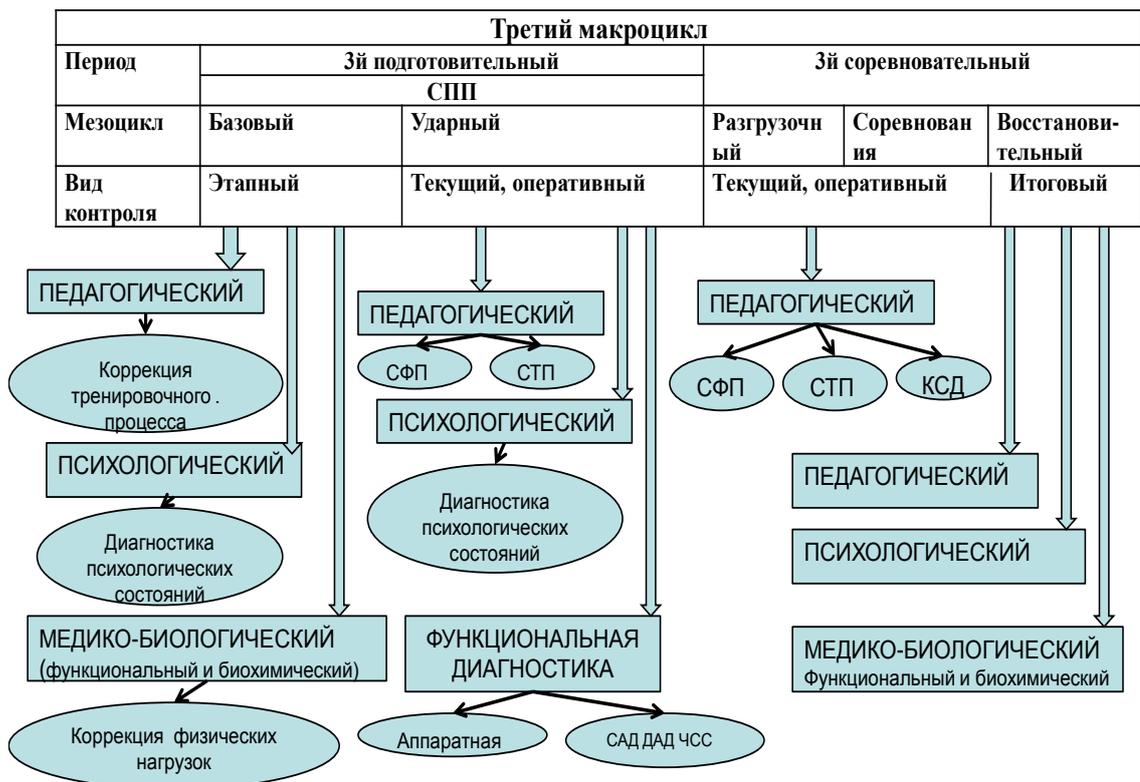
Примечания: СПП – специально-подготовительный период; СФП – специальная физическая подготовленность; СТП – специальная техническая подготовленность; КСД – контроль соревновательной деятельности

Рисунок 26 – Комплексный контроль на периодах второго макроцикла

V. В ударном мезоцикле второго специально-подготовительного периода проводятся исследования аналогичные ударному мезоциклу первого специально-подготовительного периода (рисунок 26).

VI. Во втором соревновательном периоде проводятся исследования аналогичные первому соревновательному периоду (рисунок 26).

VII. В базовом мезоцикле третьего специально-подготовительного периода проводится педагогический, психологический и медико-биологический контроль аналогичный второму специально-подготовительному периоду (рисунок 27).



Примечания: СПП – специально-подготовительный период; СФП – специальная физическая подготовка; СТП – специальная техническая подготовка; КСД – контроль соревновательной деятельности

Рисунок 27 – Комплексный контроль на периодах третьего макроцикла

VIII. В ударном мезоцикле третьего специально-подготовительного периода проводятся исследования аналогичные ударному мезоциклу первого и второго специально-подготовительного периода (рисунок 27).

IX. В разгрузочном и соревновательном микроциклах третьего соревновательного периода проводятся педагогические исследования аналогичные первому и второму соревновательным периодам (рисунок 27).

Х. В начале восстановительного мезоцикла сразу после третьего соревновательного периода проводится итоговый комплексный контроль (в рамках этапного контроля), включающий в полном объеме педагогический, психологический и медико-биологический контроль и полностью соответствующий по исследуемым параметрам вводному контролю. По его результатам определяют эффективность тренировочного процесса и выявляют изменения функциональных и биохимических показателей относительно вводного контроля (рисунок 27).

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭТАПЕ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ГРУППОВЫХ УПРАЖНЕНИЯХ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКИ

4.1. Алгоритм комплексного контроля, как составляющая педагогической технологии подготовки спортсменов

Разработанный алгоритм комплексного контроля на этапе спортивного совершенствования был использован в процессе управления подготовкой гимнасток на протяжении годового тренировочного цикла и включал:

- оценку технической подготовленности этапный и текущий контроль в соревнованиях и тренировочной деятельности гимнасток;
- оценку специальной физической подготовленности, этапный, оперативный и текущий контроль;
- оценку функционального состояния организма, этапный, оперативный и текущий контроль за динамикой функциональных показателей;
- этапный биохимический контроль;
- этапный психологический контроль.

При необходимости установить сроки полного восстановления организма гимнасток после тренировочных нагрузок в микроциклах различной напряженности, исследования проводили по утрам в начале и в конце одного или двух микроциклов (текущий контроль).

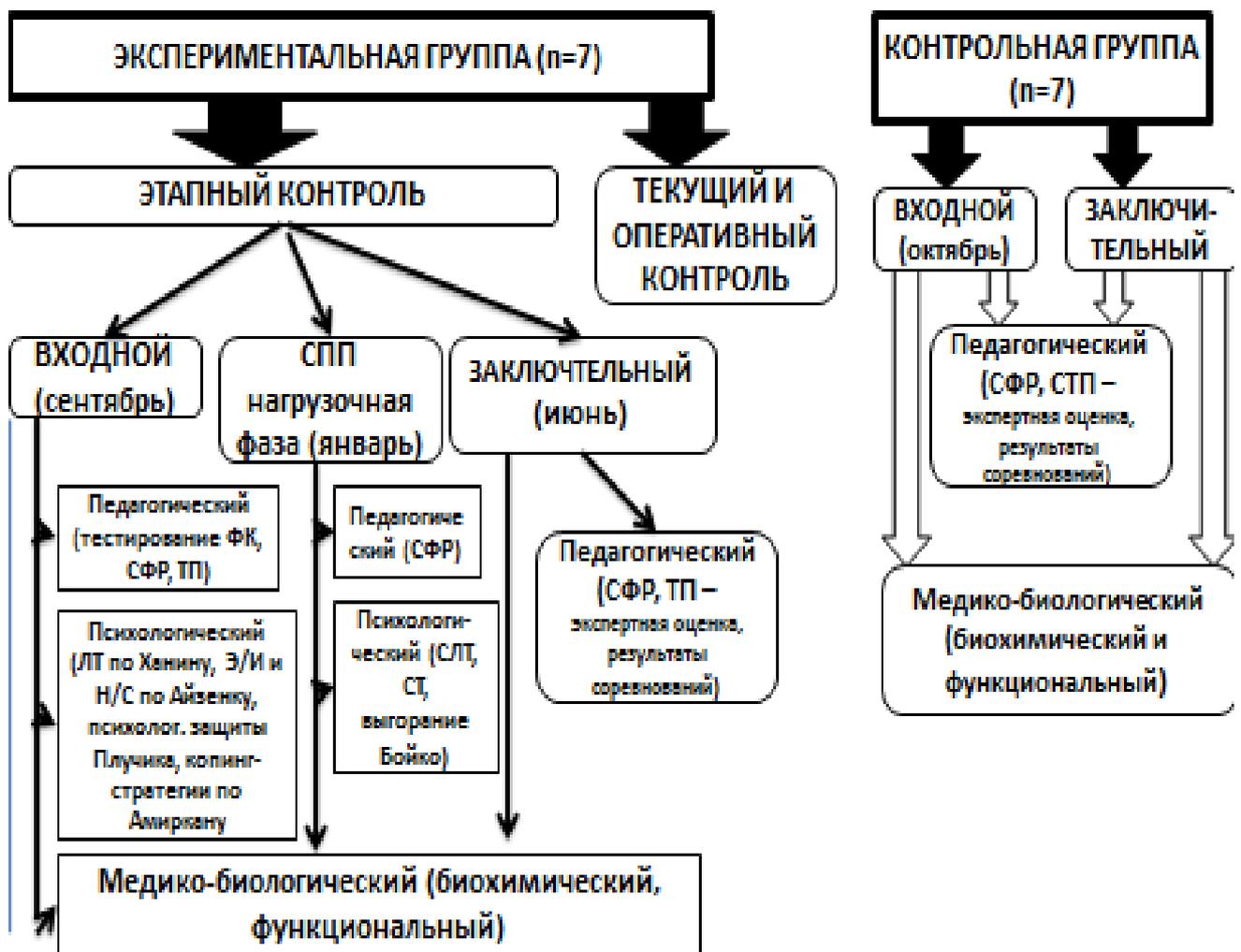
К исследованиям на следующий день (перед тренировкой) прибегали для оценки эффективности восстановления перед очередным тренировочным днем (текущий контроль).

Для определения срочных эффектов воздействия физической нагрузки на организм гимнасток осуществляли оперативные исследования на тренировочном

занятия до и сразу после выполнения специфической нагрузки или до и после занятия (оперативный контроль).

Данные показателей комплексного контроля специальной подготовленности для каждой гимнастки вносились в компьютерную базу данных, включающую блоки: соревновательной деятельности; технической подготовленности; специальной физической подготовленности; психологической подготовленности; функциональной подготовленности; результатов биохимических исследований; медицинских исследований (статистика заболеваемости и травм).

Дизайн формирующего эксперимента представлен на рисунке 28.



Примечания: ЛТ – личностная тревожность, СЛТ – соревновательная личностная тревожность, СТ – ситуативная тревожность; СПП – специально-подготовительный период; СФР – специальная физическая работоспособность; СПТ – специальная техническая подготовленность; Э/И- экстраверсия-интроверсия; Н/С – нейротизм-стабильность;

Рисунок 28 – Дизайн формирующего эксперимента

4.2. Управление тренировочным процессом в групповых упражнениях художественной гимнастики с использованием методов комплексного контроля

По результатам констатирующего эксперимента нами разработан алгоритм комплексного контроля, базирующийся на данных педагогических, психологических и медико-биологических исследований (глава 3).

С целью проверки эффективности комплексного контроля в условиях учебно-тренировочного процесса был проведен формирующий педагогический эксперимент (с сентября 2011 г. по июнь 2012 г.) на базе ДЮСШ г. Краснодара. В эксперименте участвовали спортсменки 15-18 лет, КМС, МС члены команд групповых упражнений по художественной гимнастике – команда ДЮСШ «Олимпиец» (7 спортсменок). В состав контрольной группы вошли гимнастки аналогичного возраста и спортивного мастерства ДЮСШ №1 (7 спортсменок).

Сравнительный анализ результатов полученных у гимнасток контрольной ($n = 7$) и экспериментальной групп ($n = 7$) проводился на основе характера изменений общей и специальной физической подготовленности, специальной технической подготовленности, результатов соревновательной деятельности, психологических качеств, медико-биологических показателей и статистики заболеваемости за 2011-2012 у.г.

Исследования проводились в соответствии с разработанным алгоритмом и в четырехцикловом тренировочном процессе (таблица 19), построенным с учетом пяти наиболее значимых для гимнасток соревнований (Открытые краевые соревнования на Кубок губернатора Краснодарского края 26-29 сентября; Чемпионат и первенство Краснодарского края в групповых упражнениях 10-13 октября; Открытые краевые соревнования памяти тренера В.А. Низовцевой 5-8 декабря; Открытые краевые соревнования 2-5 февраля; Кубок Краснодарского края 24-27 мая).

Таблица 19 – Организация контроля на этапах годового тренировочного цикла в соответствии с графиком соревнований

1-й подготовительный		1-й соревновательный			2-й подготовительный		2-й соревновательный		
ОПП 01.09- 10.09	СПП 11.09- 20.09	21.09- 25.09	26.09- 29.09;	14.10- 20.10	СПП		29.11- 4.12	5.12- -8.12	9.12- 15.12
	10.10- 13.10		21.10- 20.11		21.11- 28.11				
	БМ	РМ	ССМ	ПСВМ	БМ	НМ	РМ	ССМ	ПСВМ
ВКК (ЭКК) АОК, АТК		ПК			ПК	АОК, АТК	ПК		

3-й подготовительный		3-й соревновательный			4-й подготовительный		4-й соревновательный		
СПП		26.01- 1.02	2.02- 5.02	6.02- 13.02	СПП		18.05- 23.05	24.05- 27.05	02.06- 03.07
16.12 17.01	18.01- 25.01				14.02- 7.05	8.05- 17.05			
БМ	НМ	РМ	ССМ	ПСВМ	БМ	НМ	РМ	ССМ	ПСВМ
ПК	ЭКК, АТК, АОК	ПК			ПК	АОК, АТК	ПК		ИКК(ЭКК) АОК, АТК

Примечания: ОПП – общеподготовительный период; СПП – специально-подготовительный период;

ВКК – вводный комплексный контроль (в рамках этапного); ЭКК – этапный комплексный контроль; ИКК – итоговый комплексный контроль (в рамках этапного); ПК – педагогический контроль; АОК – аппаратный оперативный контроль; АТК – аппаратный текущий контроль;

БМ – базовый мезоцикл; РМ – разгрузочный мезоцикл; НМ – нагрузочный мезоцикл; ССМ – собственно соревновательный микроцикл; ПСВМ – постсоревновательный восстановительный микроцикл

Оперативный контроль переносимости тренировочных нагрузок по выраженности адаптационных и дезадаптационных функциональных изменений в экспериментальной группе гимнасток проводился на четырех нагрузочных мезоциклах. Итоговый контроль в конце учебно-тренировочного года (в рамках этапного контроля) осуществлялся в июне и использовался для оценки уровня подготовленности спортсменов и определения эффективности тренировочного процесса.

По результатам входного комплексного контроля (в рамках этапного контроля), проводимого на первом специально-подготовительном этапе (сентябрь) осуществлялось планирование учебно-тренировочной работы, как со всеми гимнастками, так и с каждой гимнасткой индивидуально (дифференцированный под-

ход). Коррекция тренировочного процесса осуществлялась по результатам текущего и оперативного контроля (рисунок 29).

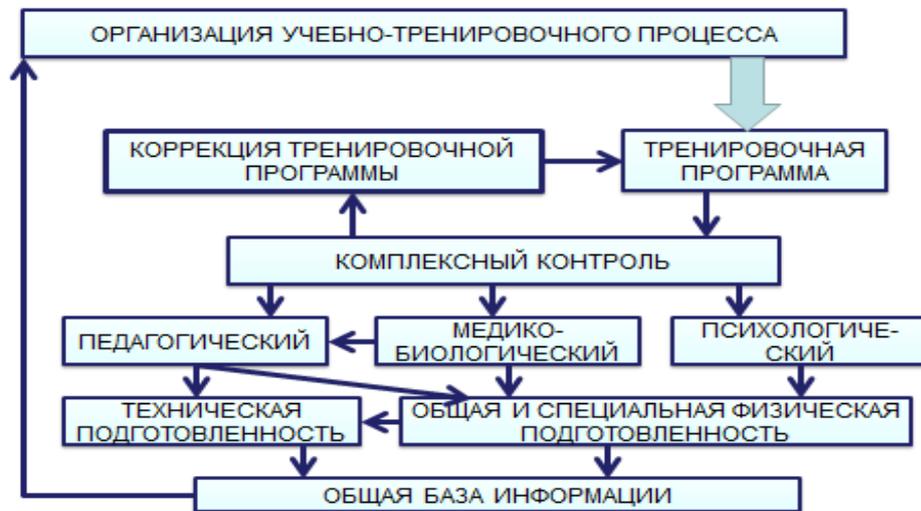


Рисунок 29 – Модель управления тренировочным процессом с учетом показателей комплексного контроля

4.2.1. Результаты входного педагогического контроля

В начале учебного года в рамках входного комплексного контроля у гимнасток экспериментальной и контрольной групп проведено:

- тестирование физических качеств, специальной физической работоспособности, технической подготовленности;
- психологические исследования;
- функциональная диагностика сердечно-сосудистой, дыхательной и нейромышечной системы;
- биохимические исследования сыворотки крови, включающие определение кортизола и тестостерона, транспортных альбуминов (ОКА и ЭКА), протеолитических ферментов мышечной ткани (КФК), и сердечной фракции (КФК МВ).

Для планирования тренировочного процесса определяющее значение имеют результаты этапного педагогического контроля. По результатам тестирования физических качеств в начале года статистически значимых различий между экспе-

риментальной и контрольной группами гимнасток установлено не было (таблица 20).

Таблица 20 – Развитие основных физических качеств в начале года ($M \pm m$)

№ теста	Физические качества	Группы гимнасток		Достоверность различий, (t Стьюдента)
		эксперим. (n = 7)	контрольная (n = 7)	
1	Пассивная гибкость в тазобедренных суставах (шпагат), см	51,1 ± 0,8	48,8 ± 1,57	p > 0,05 (1,3)
2	Активная гибкость в позвоночнике (наклон назад на кол.), см	10,4 ± 3,6	8,8 ± 3,6	p > 0,05 (0,3)
3	Статическая сила мышц брюшного пресса (угол в вися), с	8,1 ± 1,7	9,9 ± 1,9	p > 0,05 (0,67)
4	Статическая сила мышц спины («кобра»), с	45,3 ± 4,3	40,7 ± 5,3	p > 0,05 (0,67)
5	Статическая сила ног («боковое» удержание 90 гр), с	20,0 ± 2,3	22,7 ± 1,9	p > 0,05 (0,9)
6	Динамическая сила мышц спины (поднимание туловища), к-во раз	27,7 ± 4,1	27,8 ± 4,3	p > 0,05 (0,01)
7	Динамическая сила мышц ног, («пистолет») к-во раз	4,4 ± 0,5	6,5 ± 1,2	p > 0,05 (1,63)
8	Динамическая сила рук (сгибание-разгибание в упоре), к-во раз	22,3 ± 3,3	26,1 ± 3,6	p > 0,05 (0,8)
9	Статическое равновесие (проба Ромберга), с	32,3 ± 6,4	26,9 ± 5,3	p > 0,05 (0,65)
10	Состояния вестибулярного анализатора (проба Яроцкого), с	26,1 ± 3,7	25,4 ± 2,7	p > 0,05 (0,15)
11	Динамическое равновесие (равновесие после прыжка), с	29,3 ± 0,9	28,1 ± 2,6	p > 0,05 (0,44)
12	Динамическая координация (вращение), к-во раз	2,96 ± 0,14	2,8 ± 0,2	p > 0,05 (0,55)
13	Общая выносливость (тест Купера 6 мин), м	1274,3 ± 43,7	1298,9 ± 35,7	p > 0,05 (0,44)
14	Прыжковая выносливость (прыжки «двойные»), к-во раз	106,3 ± 5,6	101,4 ± 6,6	p > 0,05 (0,56)
15	Быстрота, (бег 30 м) с	4,97 ± 0,1	5,1 ± 0,13	p > 0,05 (0,53)
16	Мелкая моторика (теппинг-тест, к-во точек)	57,5 ± 2,3	56,1 ± 1,3	p > 0,05 (0,53)
17	Прыгучесть («шагом»), см	165,4 ± 7,9	169,0 ± 2,2	p > 0,05 (0,44)
18	Прыгучесть (по Абалакову), см	37,6 ± 1,7	41,6 ± 2,6	p > 0,05 (1,3)

Для дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса нами проанализировано развитие физических качеств у всех гимнасток экспериментальной группы (таблица 21).

Таблица 21 – Особенности развития физических качеств у гимнасток ЭГ

№	Физические качества	Средне- групповой М ± m	Гимнастки эксперименталь- ной группы							n↓
			1	2	3	4	5	6	7	
1	Пассивная гибкость в тазобедренных суставах (шпагат), см	51,1 ± 0,8	↓	↑	↑	=	↓	↓	↑	3
2	Активная гибкость в позвоночнике (наклон назад на кол.), см	10,4 ± 3,6	=	↑	↑	↓	↓	=	↓	3
3	Статическая сила мышц брюшного пресса (угол в виси), с	8,1 ± 1,7	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↓	4
4	Статическая сила мышц спины («кобра»), с	45,3 ± 4,3	=	↑	↑	↓	↓	↓	↑	3
5	Статическая сила ног («боковое» удержание 90 гр), с	20,0 ± 2,3	↓	↑	↑	↓	=	↑	↑	2
6	Динамическая сила мышц спины (поднимание туловища), к-во раз	27,7 ± 4,1	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	3
7	Динамическая сила мышц ног, («пистолет») к-во раз	4,4 ± 0,5	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	4
8	Динамическая сила рук (сгибание-разгибание в упоре), к-во раз	22,3 ± 3,3	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	2
9	Статическое равновесие (проба Ромберга), с	32,3 ± 6,4	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↑	4
10	Состояния вестибулярного анализатора (проба Яроцкого), с	26,1 ± 3,7	↓	↑	↑	=	↑	↓	↑	2
11	Динамическое равновесие (равновесие после прыжка), с	29,3 ± 0,9	↓	↑	↑	↓	↓	↑	=	3
12	Динамическая координация (вращение), к-во раз	2,96 ± 0,14	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↓	4
13	Общая выносливость (тест Купера 6 мин), м	1274,3 ± 43,7	=	=	↑	↓	↑	↑	↓	2
14	Прыжковая выносливость (прыжки «двойные»), к-во раз	106,3 ± 5,6	↓	↑	↑	↓	↑	↓	↑	3
15	Быстрота, (бег 30 м) с	4,97 ± 0,1	↑	=	=	↑	↓	↓	↓	3
16	Мелкая моторика (теппинг-тест, к-во точек)	57,5 ± 2,3	↓	=	↓	↓	↑	↑	=	3
17	Прыгучесть («шагом»), см	165,4 ± 7,9	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	4
18	Прыгучесть (по Абалакову), см	37,6 ± 1,7	↑	↑	↑	↓	=	↑	↓	2
Общее количество сниженных показателей			10	3	3	15	8	8	7	54

Примечание: ↓ – ниже среднего по группе; ↑ – выше среднего по группе; = – среднее; ЭГ - экспериментальная группа

У большинства гимнасток экспериментальной группы установлено отставание в развитии следующих физических качеств: статической силы мышц брюшного пресса в тесте «Угол» (вис на гимнастической стенке, поднять и удерживать

ноги в положении прямого угла); динамической силы мышц ног (стойка боком к опоре, опираясь на нее одной рукой, другая в сторону, дальняя от опоры нога вперед-вниз на 45° , выполнять на всей стопе присед, прыжок вверх не менее чем на 10 см); статического равновесия в усложненной пробе Ромберга; координации по количеству туров в пассе с правой и левой ноги; прыгучести (взрывная сила) по прыжку шагом с правой и левой ноги.

Учитывая установленную ранее (гл. 3) статистически значимую корреляционную связь активной гибкости в позвоночнике, прыгучести и вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия (проба Яроцкого) с соревновательным результатом, совершенствованию этих качеств уделялось особое внимание.

Из всей экспериментальной группы после педагогического тестирования внимание тренера было обращено на гимнастку 4 и гимнастку 1 у которых, соответственно, 15 (83 %) и 10 (56 %) физических качеств из 18 развиты ниже, чем в среднем по группе. При этом у гимнастки 1 из профессионально важных качеств хорошо развита прыгучесть при среднем развитии активной гибкости позвоночника и низкой координации, а у гимнастки 4 все профессионально важные качества развиты ниже, чем в среднем по команде.

В целом по экспериментальной группе гимнасток выявлена необходимость обратить внимание на совершенствование динамической силы мышц, статической и динамической координации, взрывной силы ног (прыгучести).

Для дифференцированного подхода к совершенствованию физических качеств на занятиях по ОФП гимнастки были разбиты на группы:

- 1) группа 1 – совершенствование гибкости (гимнастки 5, 6);
- 2) группа 2 – силовая подготовка (гимнастки 1, 2, 3, 4).

Совершенствование отстающих профессионально важных физических качеств проводилось на протяжении четырех специально-подготовительных периодов дополнительно к общему плану подготовки в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными на нашей кафедре (Винер И. А., Карпенко Л. А.,

Сивицкий В. А. Методика оценки и развития физических способностей у занимающихся художественной гимнастикой : учеб. пособ.; Всероссийская федерация художественной гимнастики; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. М., 2007. 75 с.) включенными в заключительную часть тренировки и рекомендованными для использования гимнастками по желанию в дни отдыха. Комплексы не применялись в нагрузочном мезоцикле и соревновательном периоде.

В управлении учебно-тренировочным процессом важное место занимает планирование технической подготовки гимнасток. Нами проведено изучение технической подготовленности гимнасток экспериментальной и контрольной группы на основании экспертной оценки качества исполнения соревновательных элементов трех структурных групп (приложение Б).

Как показано на рисунке 30, статистически значимых различий между результатами показанными гимнастками экспериментальной и контрольной групп установлено не было, при этом всеми гимнастками наиболее успешно выполнялись прыжки – $0,75 \pm 0,03$ баллов, далее следовали равновесия – $0,58 \pm 0,06$ баллов и хуже всего исполнялись гимнастками повороты – $0,53 \pm 0,06$ баллов.

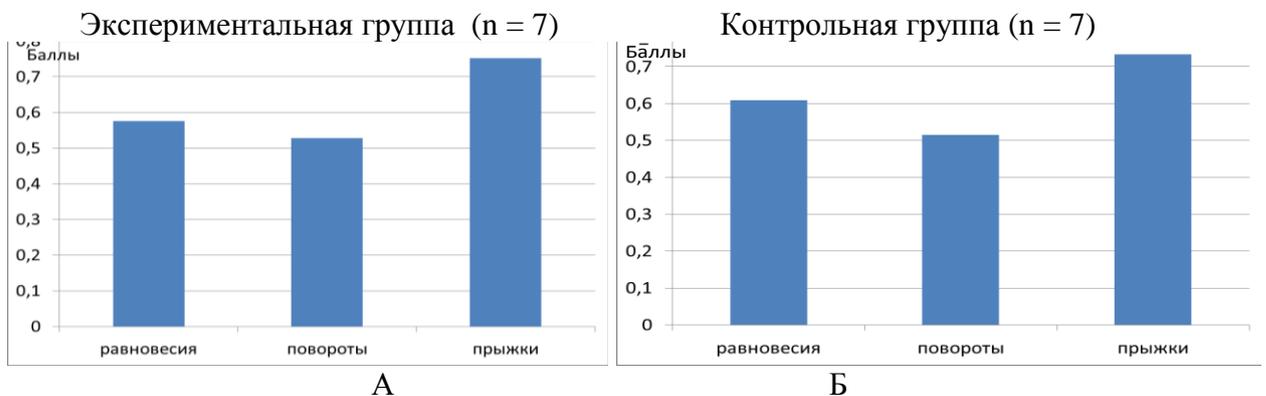


Рисунок 30 – Среднегрупповые результаты экспертной оценки выполнения соревновательных элементов гимнастками экспериментальной (А) и контрольной (Б) групп по результатам входного педагогического контроля

Рассмотрение индивидуальных результатов на рисунке 31 показало, что лучше всех с заданием справились гимнастка 1 – результаты исполнения элементов всех структурных групп превысили 0,6 баллов. Наибольшей универсальностью отличалась гимнастка 5 – ей на одном уровне удастся исполнять элементы

трех структурных групп, однако результат был не высок. Наиболее низкие результаты были показаны гимнасткой 4 (две оценки были ниже 0,5 баллов), что соответствовало и результатам тестирования у нее физических качеств.



Рисунок 31 – Индивидуальные показатели экспертной оценки исполнения элементов гимнастками экспериментальной группы (в баллах)

Прыжки достаточно успешно выполнялись всеми гимнастками кроме гимнасток 5 и 7, что также соответствовало результатам тестирования физических качеств (у данных гимнасток прыгучесть ниже средней по группе). Однако у гимнастки 4, с самыми низкими результатами тестирования практически всех физических качеств результаты экспертной оценки выполнения прыжков были высокие. Подытоживая результаты экспертной оценки выполнения соревновательных элементов тренеру было рекомендовано у гимнасток 4, 6 и 7 особое внимание в тренировочном процессе обращать на отработку исполнения поворотов, у гимнасток 3 и 4 – на исполнение равновесий, а у гимнасток 5 и 7 – прыжков.

Помимо общей части специальной технической подготовки дополнительно в соответствии с рекомендациями для совершенствования отстающих технических элементов гимнастики были разделены на три группы:

- 1 группа гимнастки 5 и 7 – дополнительная прыжковая подготовка;
- 2 группа гимнастки 3 и 4 – дополнительное совершенствование равновесий;
- 3 группа гимнастки 4, 6 и 7 – дополнительное совершенствование поворотов.

Гимнастки, имеющие отставание по двум группам технических элементов, могли входить в 2 группы одновременно (гимнастки 7 и 4).

В рамках вводного педагогического контроля нами проводилось определение специальной физической работоспособности по реакции сердечно-сосудистой системы на специфическую нагрузку (глава 2). Две запасные гимнастки обследовались, когда исполняли партии во время прогона. Для экономии времени, меньшего отвлечения гимнасток и более высокой стандартизации результатов (т. к. перед прогоном у гимнасток реакция сердечно-сосудистой системы может быть обусловлена рядом не имеющих к нагрузке факторов, да и сама нагрузка перед прогоном у разных гимнасток может отличаться) мы специально не проводили измерение показателей непосредственно перед нагрузкой. Проводился анализ показателей перед тренировкой после 10 минут отдыха сидя – в среднем по группе у гимнасток установлена ЧСС $62,6 \pm 1,3$ уд. мин (таблица 22).

Таблица 22 – Реакция сердечно-сосудистой системы у 7 гимнасток экспериментальной группы на специфическую физическую нагрузку ($M \pm m$)

Показатели	ЧСС, уд.мин.	САД, мм.рт.ст	ДАД, мм.рт.ст.
В покое, перед тренировкой	$62,6 \pm 1,3$	$123,6 \pm 5,0$	$74,3 \pm 2,8$
1 минута восстановления	$178,0 \pm 4,6$	$194,3 \pm 5,7$	$32,85 \pm 1,4$
5 минута восстановления	$102,6 \pm 2,8$	$152,1 \pm 4,3$	$53,6 \pm 2,1$
% восстановления за 5 минут	$42,17 \pm 1,7$	$21,6 \pm 1,2$	$38,4 \pm 2,4$

При повышении адаптации организма к физической нагрузке скорость восстановления показателей сердечно-сосудистой системы повышается. За 5 минут после прогона в среднем по группе в наибольшей степени снизилась ЧСС – на 42 %, повышение ДАД составило 38,4 %, а снижение САД – 21,6 % – эти значения показателей будут использоваться нами как исходные для контроля роста тренированности при дальнейших исследованиях.

Анализ индивидуальных особенностей реакции сердечно-сосудистой системы гимнасток на специфическую нагрузку (2 прогона соревновательной композиции) показал, что в начале учебно-тренировочного года наименьшая степень восстановления ЧСС, САД и ДАД за 5 минут у гимнасток 1, 3 и 6. Наиболее низ-

кие результаты пробы Ромберга через 1 минуту после выполнения второй соревновательной композиции оказались у гимнасток 1, 3, 4 и 6 (рисунок 32, 33).

Реакция сердечно-сосудистой системы на специфическую нагрузку

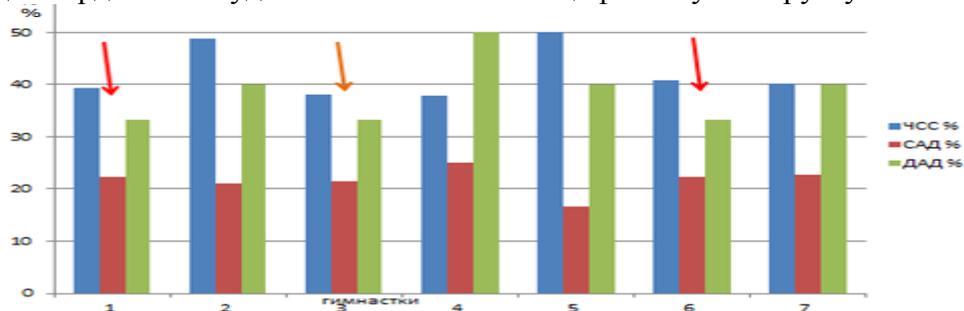


Рисунок 32 – Индивидуальные показатели реакции ССС (восстановление за 5 мин в %) гимнасток экспериментальной группы на специфическую нагрузку (стрелками указано нарушение процессов восстановления ССС)

Проба Ромберга (с)

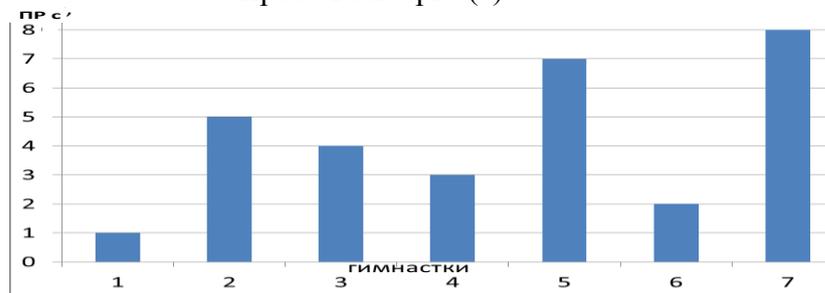


Рисунок 33 – Показатели пробы Ромберга (PP) у гимнасток экспериментальной группы через 1 минуту после выполнения соревновательной композиции

Из полученных результатов можно заключить, что на момент исследования наименьшая адаптация к специфической нагрузке по показателям сердечно-сосудистой системы и состоянию вестибулярного аппарата у гимнасток 1, 3 и 6.

Показатели теппинг теста проведенного до и после тренировки выявили наиболее успешную адаптацию к тренировочным нагрузкам у гимнастки 5, а наименее успешную у гимнасток 1 и 3 (рисунок 34 А).

Проба Генча выявила наибольшие резервные возможности дыхательной системы по показателям в покое у гимнасток 3 и 5, причем гимнастка 5 и после тренировочной нагрузки смогла дольше остальных задержать дыхание на выдохе, что свидетельствует о низком кислородном долге, а, следовательно, и о хороших возможностях адаптации дыхательной системы к тренировочным нагрузкам, чего нельзя сказать о гимнастке 3, у которой выявлено снижение показателей пробы после нагрузки на 69 %. Самые низкие показатели, как резервных возможностей

дыхательной системы, так и адапционных к нагрузке отмечены у гимнастки 1 (рисунок 34 Б).

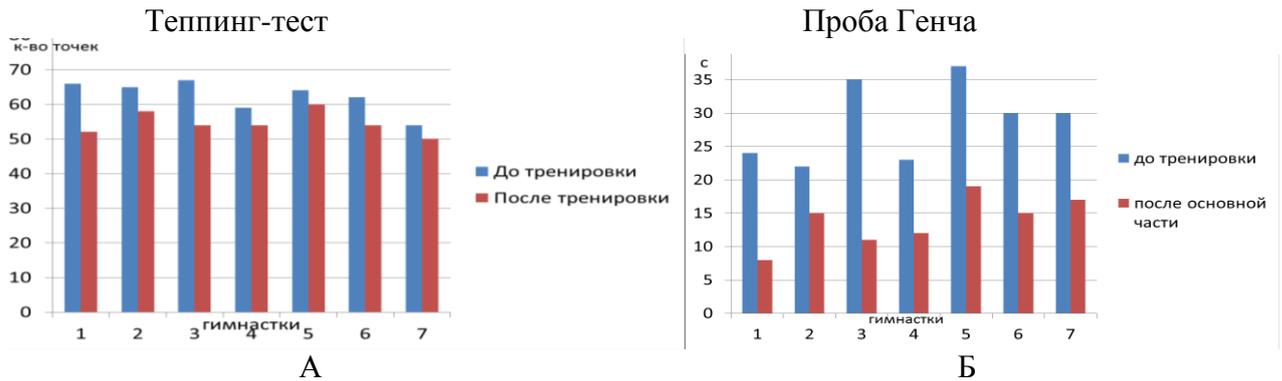


Рисунок 34 – Результаты теппинг-теста (А) и пробы Генча (Б)

Таким образом, на момент исследования, наименьшая адаптация к специфической нагрузке по показателям сердечно-сосудистой системы и дыхательной системы и состоянию вестибулярного аппарата у гимнасток 1 и 3 – повышать нагрузку им следует постепенно и под контролем функциональных показателей.

4.2.2. Результаты входного психологического контроля

В начале учебно-тренировочного года в рамках входного комплексного контроля нами проведено изучение структуры личности и механизмов психологической адаптации у гимнасток экспериментальной группы (материалы представлены в приложении П). Рассмотрим психологическую характеристику каждой гимнастки и данные рекомендации.

Гимнастка 1. Преобладающие психологические защиты: отрицание и проекция; низкий уровень психологических защит; преобладающие копинг-стратегии разрешение проблем и поиск социальной поддержки; эмоционально стабильный экстраверт; личностная тревожность ниже среднегрупповой. Психологическое состояние не вызывает опасений.

Гимнастка 2. Преобладающие психологические защиты: проекция, рационализация и компенсация; высокий уровень психологических защит; преобладающая копинг-стратегия – разрешение проблем; эмоционально нестабильный экстраверт; высокий уровень личностной тревожности. Рекомендуется работа с психологом.

Гимнастка 3. Преобладающие психологические защиты: проекция, компенсация, гиперкомпенсация; низкий уровень психологических защит; преобладающая копинг-стратегия разрешение проблем; эмоционально стабильный интроверт; низкая личностная тревожность. Требуется обратить внимание на эмоциональный настрой перед выступлениями, возможна закомплексованность и сложность общения в коллективе.

Гимнастка 4. Преобладающие психологические защиты: отрицание, проекция и рационализация; высокий уровень психологических защит; преобладающая копинг-стратегия разрешение проблем; эмоционально нестабильный экстраверт; личностная тревожность соответствует среднегрупповой. Возможно, в стрессовой ситуации потребуется помощь психолога в связи с высоким уровнем психологических защит.

Гимнастка 5. Преобладающие психологические защиты: проекция, компенсация, рационализация; средний уровень психологических защит; преобладающая копинг-стратегия не выявлена – в стрессовой ситуации может предпочесть стратегию избегания; направленность личности и уровень эмоциональности четко не выражены; высокая личностная тревожность. Рекомендуется работа с психологом.

Гимнастка 6. Преобладающие психологические защиты рационализация и отрицание; средний уровень психологических защит; преобладающие копинг-стратегии поиск социальной поддержки и разрешение проблем; эмоционально нестабильный экстраверт; низкая личностная тревожность. Психологическое состояние не вызывает опасений.

Гимнастка 7. Преобладающие психологические защиты проекция и вытеснение; преобладающая копинг-стратегия разрешение проблем; эмоционально стабильный экстраверт; личностная тревожность соответствует среднегрупповой. Психологическое состояние не вызывает опасений.

Проведенные психологические исследования определили группу гимнасток (гимнастки 2, 4 и 5), реакция которых на стресс может оказаться неадекватно высокой. Они требуют более спокойного общения, но вместе с тем благодаря эмоциональности могут демонстрировать хорошую музыкальность и артистичность. Гимнастка 3 нуждается в эмоциональной поддержке перед выступлением.

4.2.3. Результаты входного медико-биологического контроля

Всем гимнасткам экспериментальной и контрольной группы в рамках входного комплексного контроля проведено медико-биологическое обследование, включающее определение функционального состояния и ряда наиболее информативных биохимических показателей. Задачей проведенных исследований было не только дифференцированное планирование тренировочного процесса у гимнасток экспериментальной группы, но и фиксация входных показателей, для дальнейшего изучения изменений в динамике в экспериментальной и контрольной группах (таблица 23, 24).

Таблица 23 – Результаты медико-биологического исследования ($M \pm m$)

№	Определяемые показатели	Группы гимнасток		Достоверность различий, (t Стьюдента)
		эксперим. (n = 7)	контрольная (n = 7)	
I. Функциональные показатели				
1	Жизненный индекс, у.е.	55,1 ± 2,6	48,8 ± 1,57	p > 0,05 (1,1)
2	Проба Генча, с.	27,7 ± 1,0	29,6 ± 2,3	p > 0,05 (1,7)
3	Вегетативный индекс Кердо, у.е.	2,74 ± 3,1	2,28 ± 3,5	p > 0,05 (0,09)
4	Пульсовое давление, мм.рт.ст.	51,4 ± 3,0	52,0 ± 4,1	p > 0,05 (0,1)
5	Двойное произведение (индекс Робинсона), у.е.	28,5 ± 1,2	28,2 ± 1,7	p > 0,05 (0,16)
6	Коэффициент выносливости, у.е.	12,2 ± 0,74	11,9 ± 1,1	p > 0,05 (0,15)
7	Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	3182 ± 186,8	3140 ± 229,4	p > 0,05 (0,16)
8	Индекс Руфье, у.е.	8,17 ± 0,56	9,7 ± 1,08	p > 0,05 (1,8)
9	Реакция на движущийся объект (РДО), см.	13,2 ± 0,28	12,6 ± 0,28	p > 0,05 (1,1)
10	Общая физическая работоспособность, кгм/мин/кг	11,8 ± 0,43	12,9 ± 0,5	p ≤ 0,05 (2,16)
11	Микроциркуляция, мл/минх100 г	0,9 ± 0,18	0,86 ± 0,16	p > 0,05 (0,23)
12	Транскутанное парциальное давление кислорода, мм Hg	60,6 ± 16,3	56,4 ± 13,0	p > 0,05 (0,25)
II. Биохимические показатели				
13	Креатинфосфокиназа (КФК), Е/л	155,6 ± 17,0	142,4 ± 12,3	p > 0,05 (0,8)
14	Креатинфосфокиназа сердечная фракция (КФК МВ), Е/л	15,4 ± 1,7	14,1 ± 1,28	p > 0,05 (0,75)
15	Кортизол, нмоль/л	479,3 ± 66,0	492,4 ± 47,1	p > 0,05 (0,2)
16	Тестостерон, нмоль/л	1,71 ± 0,18	1,89 ± 0,14	p > 0,05 (0,9)
17	Общая концентрация альбумина (ОКА), г/л	40,7 ± 0,71	41,6 ± 1,14	p > 0,05 (1,2)
18	Эффективная концентрация альбумина (ЭКА), г/л	37,4 ± 0,4	38,4 ± 0,6	p ≤ 0,05 (2,3)

Статистически значимые различия на начало эксперимента отмечались только по двум показателям: в контрольной группе была несколько выше общая физическая работоспособность по велоэргометрической пробе PWC 170 ($12,9 \pm 0,5$ против $11,8 \pm 0,43$ при $p \leq 0,05$) и эффективная концентрация альбумина ($38,4 \pm 0,6$ против $37,4 \pm 0,4$ г/л, при $p \leq 0,05$).

Таблица 24 – Индивидуальные особенности медико-биологических показателей у гимнасток экспериментальной группы

№	Определяемые показатели	Средне-групповой M ± m	Гимнастки экспериментальной группы							Хуже с/г
			1	2	3	4	5	6	7	
I. Функциональные показатели										
1	Жизненный индекс, у.е.	55,1 ± 2,6	↓	↓	↓	↓	↑	=	↑	↓*4
2	Проба Генча, с.	27,7 ± 1,0	=	↓	↑	↓	↑	=	=	↓*2
3	Вегетативный индекс Кердо, у.е.	2,74 ± 3,1	↓	↓	↑	=	↓	↑	↓	↑*2
4	Пульсовое давление, мм.рт.ст.	51,4 ± 3,0	=	↑	↑	=	=	↓	↓	↓*2
5	Двойное произведение (индекс Робинсона), у.е.	28,5 ± 1,2	↓	=	↑	=	↓	=	↓	↓*3
6	Коэффициент выносливости, у.е.	12,2 ± 0,74	=	↓	↓	=	↓	↑	↑	↑*2
7	Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	3182 ± 186,8	↓	↑	↑	=	↓	↓	↓	↑*2
8	Индекс Руфье, у.е.	8,17 ± 0,56	↑	↑	=	↓	↓	↓	↓	↑*2
9	Реакция на движущийся объект (РДО), см.	13,2 ± 0,28	↑	=	↓	↑	=	↑	=	↑*3
10	Общая физическая работоспособность, кгм/мин/кг	11,8 ± 0,43	=	↑	=	↑	↑	↓	=	↓*1
11	Микроциркуляция, мл/минх100 г	0,9 ± 0,18	↓	↓	↑	=	↑	↓	=	ИП
12	Транскутанное парциальное давление кислорода, мм Hg	60,6 ± 16,3	=	↓	↓	↑	=	↑	↓	ИП
II. Биохимические показатели										
13	Креатинфосфокиназа (КФК), Е/л	155,6 ± 17,0	=	↑	↑	=	↓	↓	↓	↑*2
14	Креатинфосфокиназа сердечная фракция (КФК МВ), Е/л	15,4 ± 1,7	↑	↓	=	↑	↑	↓	↓	↑*3
15	Кортизол, нмоль/л	479,3 ± 66,0	↑	=	↓	↑	=	↓	↓	↑*2
16	Тестостерон, нмоль/л	1,71 ± 0,18	↑	↓	=	↑	↓	↓	↓	↓*4
17	Общая концентрация альбумина (ОКА), г/л	40,7 ± 0,71	=	↓	↑	=	↑	↓	↑	↓*2
18	Эффективная концентрация альбумина (ЭКА), г/л	37,4 ± 0,4	=	↓	↑	=	↑	↓	↑	↓*2
Общее количество показателей хуже среднегрупповых			4/ 2	4/ 4	3/ 1	2/ 2	1/ 2	5/ 2	3/ 1	22/ 14

Примечание: ↑ или ↓ – выше или ниже среднегруппового показателя; ↑* или ↓* – хуже среднегруппового (выше или ниже). ИП – индивидуальный показатель

В результате проведенного анализа первичных данных установлено, что на начало учебно-тренировочного года наиболее высокие функциональные показатели у гимнастки 5, чуть хуже – у гимнастки 4. Внимание тренера надо обратить на гимнасток 3 и 6 – у них выявлено повышение вегетативного индекса Кердо, что свидетельствует о преобладании возбуждающих влияний в деятельности вегетативной нервной системы и об усилении процессов катаболизма, характерного для напряжённого функционирования и расходования резервов организма. Возможно, эти спортсменки не достаточно хорошо восстановились перед новым учебно-тренировочным годом, требуется проверка переносимости ими физических нагрузок с использованием методов аппаратного оперативного контроля. Следует учитывать, что гимнастка 3 имеет плохие показатели и при определении специальной физической работоспособности.

Биохимические показатели, полученные при входном медико-биологическом контроле, малоинформативны, так как их следует рассматривать в динамике. Однако повышение у гимнасток 1, 4 и 5 уровня КФК МВ относительно средних по группе уже в начале года требует проведения электрокардиографического исследования.

4.2.4. Результаты этапного комплексного контроля

Для установления реакции организма гимнасток на нагрузки большого объема и высокой интенсивности нагрузочной фазы третьего специально-подготовительного этапа (январь), нами проведено изучение медико-биологических, педагогических и психологических показателей комплексного контроля (таблица 25).

Статистически значимые изменения функциональных показателей в среднем по группе установлены только при определении индекса Руфье – снижение с $8,17 \pm 0,56$ до $6,7 \pm 0,38$ у. е., что свидетельствует о повышении адаптационных возможностей сердечнососудистой системы, в ответной реакции на дозированную

нагрузку и общей выносливости. Из биохимических показателей установлено статистически значимое повышение ОКА и ЭКА, соответственно, с $40,7 \pm 0,71$ до $46,1 \pm 1,3$ г/л и с $37,4 \pm 0,4$ до $39,6 \pm 0,85$ г/л (при $p \leq 0,01-0,05$), что также свидетельствует о повышении адаптационных возможностей организма.

Таблица 25 – Результаты медико-биологического этапного контроля ($M \pm m$)

№	Определяемые показатели	Обследования (n = 7)		Достоверность различий, (t Стьюдента)
		Вводное (октябрь)	Этапное (январь)	
I. Функциональные показатели				
1	Жизненный индекс, у.е.	$55,1 \pm 2,6$	$55,6 \pm 2,06$	$p > 0,05$ (0,13)
2	Проба Генча, с.	$27,7 \pm 1,0$	$29,4 \pm 2,0$	$p > 0,05$ (0,8)
3	Вегетативный индекс Кердо, у.е.	$2,74 \pm 3,1$	$1,7 \pm 3,9$	$p > 0,05$ (0,2)
4	Пульсовое давление, мм.рт.ст.	$51,4 \pm 3,0$	$47,85 \pm 2,8$	$p > 0,05$ (0,86)
5	Двойное произведение (индекс Робинсона), у.е.	$28,5 \pm 1,2$	$26,8 \pm 1,43$	$p > 0,05$ (0,89)
6	Коэффициент выносливости, у.е.	$12,2 \pm 0,74$	$12,7 \pm 0,5$	$p > 0,05$ (0,9)
7	Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	$3182 \pm 186,8$	$2860 \pm 157,1$	$p > 0,05$ (0,7)
8	Индекс Руфье, у.е.	$8,17 \pm 0,56$	$6,7 \pm 0,38$	$p \leq 0,05$ (2,15)
9	Реакция на движущийся объект (РДО), см.	$13,2 \pm 0,28$	$12,7 \pm 0,28$	$p > 0,05$ (1,4)
10	Общая физическая работоспособность, кгм/мин/кг	$11,8 \pm 0,43$	$12,1 \pm 0,43$	$p > 0,05$ (0,5)
11	Микроциркуляция, мл/минх100 г	$0,9 \pm 0,18$	$0,77 \pm 0,2$	$p > 0,05$ (0,5)
12	Транскутанное парциальное давление кислорода, мм Hg	$60,6 \pm 16,3$	$69,0 \pm 14,6$	$p > 0,05$ (0,4)
II. Биохимические показатели				
13	Креатинфосфокиназа (КФК), Е/л	$155,6 \pm 17,0$	$149,9 \pm 13,4$	$p > 0,05$ (0,3)
14	Креатинфосфокиназа сердечная фракция (КФК МВ), Е/л	$15,4 \pm 1,7$	$16,9 \pm 1,6$	$p > 0,05$ (0,6)
15	Кортизол, нмоль/л	$479,3 \pm 66,0$	$435,4 \pm 23,6$	$p > 0,05$ (0,6)
16	Тестостерон, нмоль/л	$1,71 \pm 0,18$	$1,8 \pm 0,14$	$p > 0,05$ (0,4)
17	Общая концентрация альбумина (ОКА), г/л	$40,7 \pm 0,71$	$46,1 \pm 1,3$	$p \leq 0,01$ (3,6)
18	Эффективная концентрация альбумина (ЭКА), г/л	$37,4 \pm 0,4$	$39,6 \pm 0,85$	$p \leq 0,05$ (2,25)

Проведен анализ индивидуальных изменений показателей относительно предыдущего исследования (таблица 26).

Таблица 26 – Индивидуальные особенности динамики медико-биологических показателей у гимнасток экспериментальной группы на 2 этапе исследования

№	Определяемые показатели	Изменения относительно 1-го обл.							Ухудшение
		1	2	3	4	5	6	7	
I. Функциональные показатели									
1	Жизненный индекс, у.е.	↑	=	↑	↑	↓	↑	=	↓*1
2	Проба Генча, с.	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↓*2
3	Вегетативный индекс Кердо, у.е.	↑	↓	↓	↓	↓	↑	=	↑*2
4	Пульсовое давление, мм.рт.ст.	↑	↓	↓	=	↓	↑	↑	↓*3
5	Двойное произведение (индекс Робинсона), у.е.	↑	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓*4
6	Коэффициент выносливости, у.е.	↓	↑	↑	=	↑	↓	↓	↑*3
7	Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	↑	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑*3
8	Индекс Руфье, у.е.	↓	↓	↓	↓	↓	↓	=	↑*0
9	Реакция на движущийся объект (РДО), см.	↓	↓	↑	↓	=	↓	↑	↑*2
10	Общая физическая работоспособность, кгм/мин/кг	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↓*1
11	Микроциркуляция, мл/минх100 г	=	=	↑	↓	↓	↓	=	↑*1
12	Транскутанное парциальное давление кислорода, мм Hg	↑	↑	↑	=	↑	=	↑	↓*0
II. Биохимические показатели									
13	Креатинфосфокиназа (КФК), Е/л	↑	↓	↓	=	=	↑	=	↑*2
14	Креатинфосфокиназа сердечная фракция (КФК МВ), Е/л	=	↑	↓	=	↑	↑	↑	↑*4
15	Кортизол, нмоль/л	↓	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑*3
16	Тестостерон, нмоль/л	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↓*3
17	Общая концентрация альбумина (ОКА), г/л	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓*
18	Эффективная концентрация альбумина (ЭКА), г/л	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓*
К-во ухудшившихся показателей		2/2	3/1	7/2	1/1	4/1	3/3	2/2	34

Примечание: ↑или ↓ – выше или ниже относительно первого обследования

Установлено, что в общей сложности относительно первого этапа у 7 спортсменок при обследовании по 18 методикам отмечается ухудшение 34 (27 %) показателей, из них – 22 показателя функционального и 12 показателей биохимического контроля, при этом улучшились 75 (60 %) показателей, из них – 50 показателей функционального и 25 показателей биохимического контроля, что свидетельствуют о правильном, физиологически обоснованном планировании тренировочного процесса. Однако тренеру необходимо обратить внимание на гимнастку

3. У нее за период прошедший после вводного контроля отмечено ухудшение 7 функциональных и 2 биохимических показателей:

- снижение пробы Генча на фоне повышения жизненного индекса;
- снижение пульсового давления, свидетельствующее об утомлении;
- снижение двойного произведения (индекс Робинсона) может свидетельствовать о начале развития коронарной патологии на фоне нарушения обменных процессов в миокарде;
- повышение коэффициента выносливости свидетельствует о снижении выносливости.

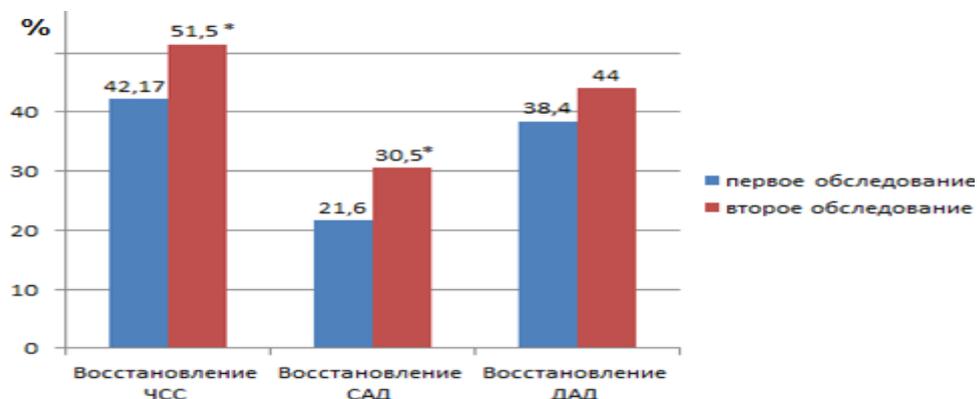
При этом у спортсменки 3 отмечается ухудшение реакции на движущийся объект (РДО) и снижение общей физической работоспособности на фоне повышения микроциркуляции. При биохимическом обследовании установлено относительно вводного исследования повышение кортизола при снижении тестостерона, что является признаком преобладания катаболических процессов. Все перечисленное свидетельствует о нарушении адаптации – синдром перетренированности. Гимнастке рекомендовано временное ограничение физических нагрузок и перевод из основного состава в запасные. Аналогичные проблемы, но менее выраженные установлены у гимнастки 5: снижение пульсового давления; снижение двойного произведения; повышение коэффициента выносливости. Гимнастке рекомендовано снижения объема тренировочных нагрузок.

II. Результаты изучения специальной физической работоспособности на 2 этапе исследования у гимнасток представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Реакция сердечно-сосудистой системы гимнасток экспериментальной группы (n = 7) на специфическую физическую нагрузку 2 этапа исследования (третий специально-подготовительный период) (M ± m)

Показатели	ЧСС, уд.мин.	САД, мм.рт.ст	ДАД, мм.рт.ст.
В покое, перед тренировкой	58,9 ± 2,28	113,6 ± 2,85	67,1 ± 1,43
1 минута восстановления	168,6 ± 4,85	191,4 ± 4,28	30,7 ± 2,86
5 минута восстановления	81,6 ± 2,7	132,86 ± 1,4	55,7 ± 1,43
% восстановления за 5 минут	51,5 ± 1,7	30,5 ± 0,79	40,4 ± 4,28

Сравнительный анализ скорости восстановления показателей сердечно-сосудистой системы за 5 минут показал более высокий результат относительно первого обследования, что подтверждает повышение адаптации сердечно-сосудистой системы гимнасток к специфической нагрузке (рисунок 35).



Примечания:* – различия относительно 1-го обследования статистически достоверны

Рисунок 35 – Скорость восстановления показателей ССС на 1-ом (n = 7) и 2-ом (n = 7) обследовании

При рассмотрении индивидуальных особенностей восстановления гимнасток установлено, что наиболее высокая адаптация сердечно-сосудистой системы к специфической нагрузке у гимнасток 4 и 6 (рисунок 36), а наиболее низкая у гимнасток 3 и 7.

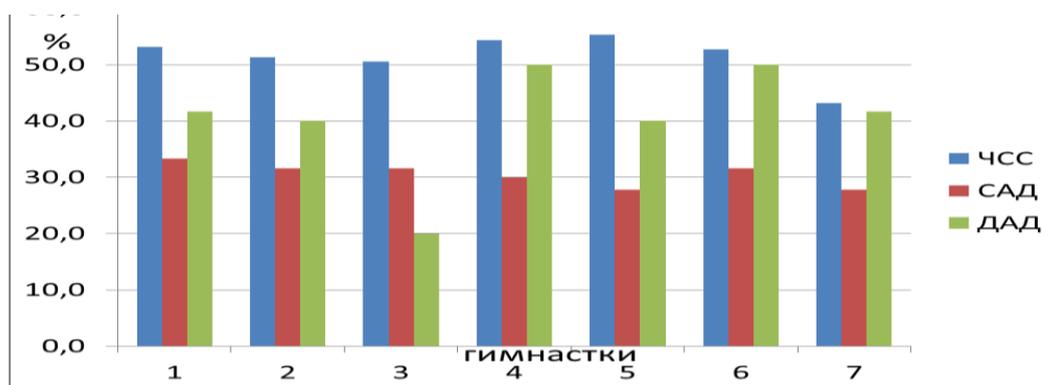


Рисунок 36 – Индивидуальные особенности специальной работоспособности гимнасток по показателю восстановления ССС гимнасток после специфической нагрузки

Исследования адаптации к специфической нагрузке дыхательной системы и вестибулярного аппарата гимнасток экспериментальной группы на втором этапе исследований представлены на рисунке 37.

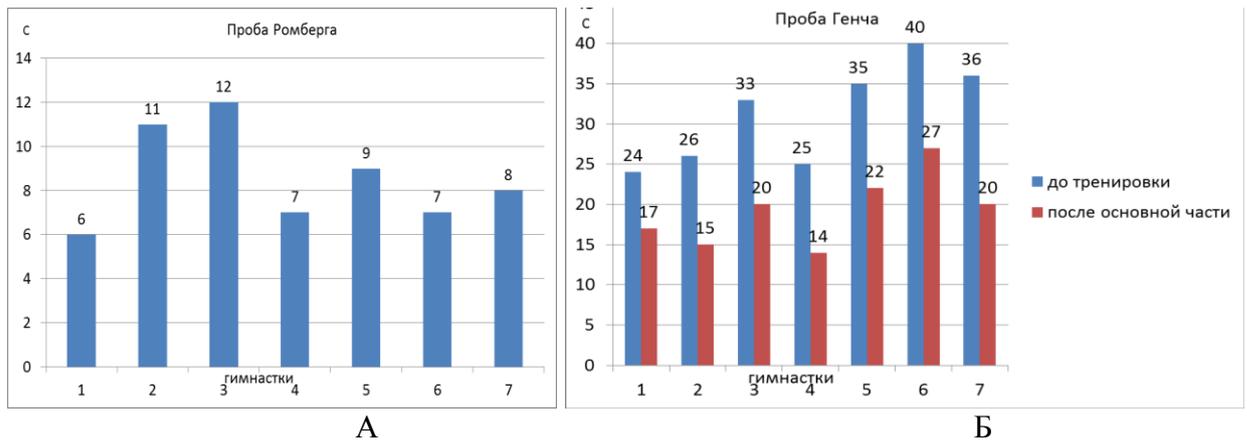


Рисунок 37 – Результаты пробы Ромберга через 1 мин после прогона (А) и пробы Генча в конце основной части тренировки (Б) в экспериментальной группе на 2 этапе исследований

Установлено, что наиболее низкие результаты по пробе Ромберга у гимнасток 1, 4 и 6 (рисунок 37А), по пробе Генча у гимнасток 2, 4 (рисунок 37Б).

III. На втором этапе обследования в рамках психологического контроля (приложение М), нами проведено изучение соревновательной и ситуативной личностной тревожности (рисунок 38) и синдрома выгорания Бойко (рисунок 39).

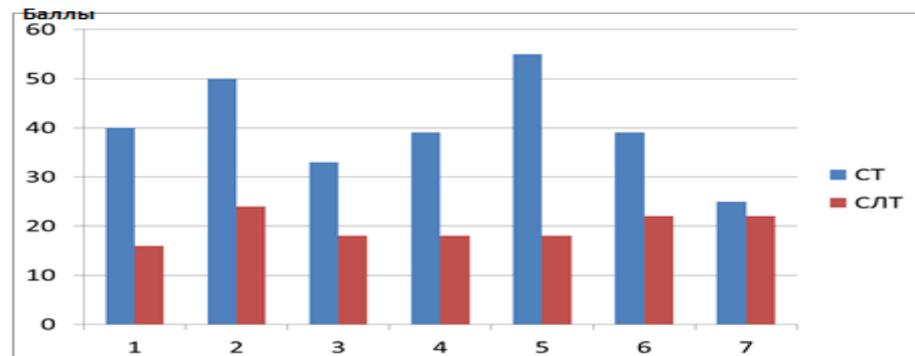


Рисунок 38 – Уровень ситуативной (СТ) и соревновательной личностной тревожности (СЛТ) у гимнасток экспериментальной группы

Ситуативная тревожность наиболее выражена у гимнастки 5, а соревновательная личностная у гимнастки 2. Самый низкий уровень ситуативной тревожности у гимнастки 7, но при этом у нее высокий уровень соревновательной личностной тревожности, что может быть обусловлено малым соревновательным опытом. Самый низкий уровень соревновательной личностной тревожности у гимнастки 1.

Анализ фаз эмоционального выгорания Бойко показал наиболее неблагоприятную ситуацию у гимнасток 5, 4 и 3. У гимнастки 4 в стадии формирования

фазы истощения и резистентности, у гимнастки 5 – фазы резистентности, истощения и напряжения, у гимнастки 3 – фазы резистентности и истощения.

Синдром эмоционального выгорания Бойко

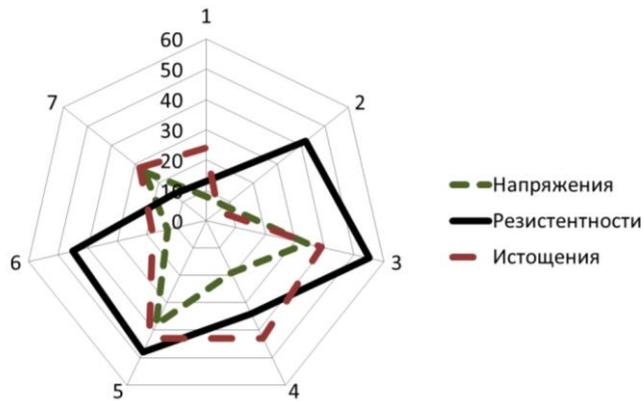


Рисунок 39 – Состояние фаз эмоционального выгорания

Уровень развития симптомов эмоционального выгорания представлен на рисунках 40, 41, 42.

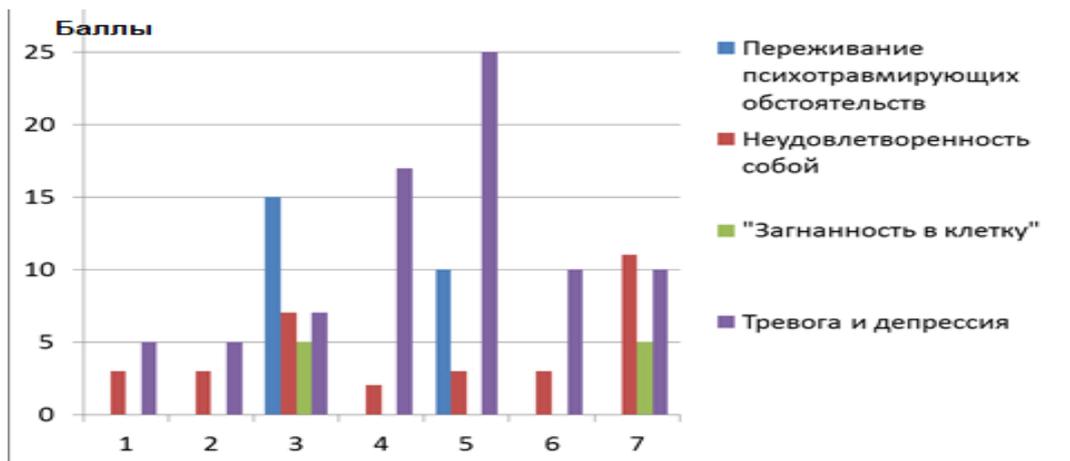


Рисунок 40 – Симптомы эмоционального выгорания фазы напряжения

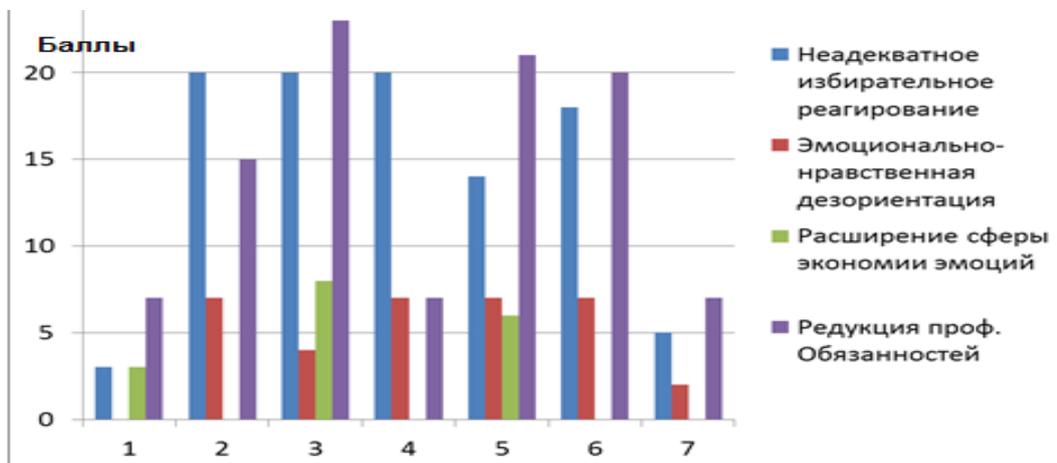


Рисунок 41 – Симптомы эмоционального выгорания фазы резистентности

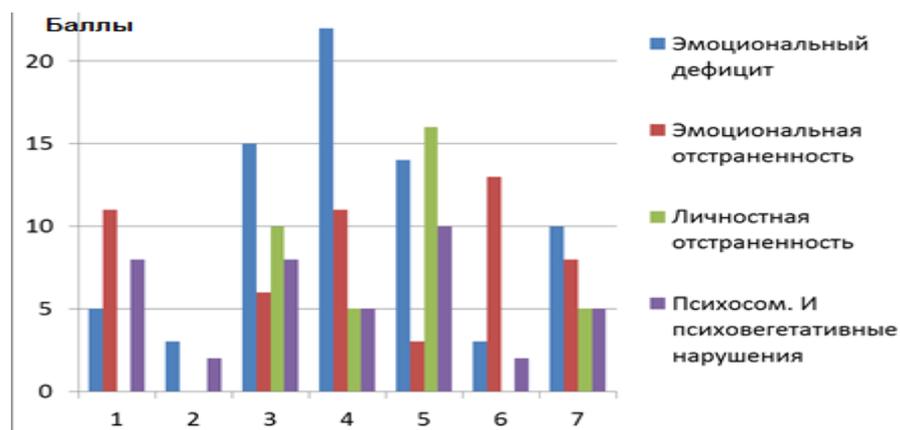


Рисунок 42 – Симптомы эмоционального выгорания фазы истощения

Полученные результаты показывают, что в фазу напряжения тревога и депрессия в большей степени выражены у гимнастки 5. В фазу резистентности редукция профессиональных обязанностей имеет место у гимнасток 3 и 5. В фазу истощения эмоциональный дефицит у гимнастки 4.

По итогам психологического исследования особого внимания тренера требует гимнастка 5.

4.2.5. Оперативный и текущий контроль переносимости тренировочной нагрузки

Современные инновационные технологии значительно расширяют практические возможности комплексного контроля специальной подготовленности гимнасток, позволяют по-новому взглянуть на управление их подготовкой. В настоящее время в связи с широким применением экспресс-диагностики появилась реальная возможность эффективно контролировать специальную подготовленность в ходе текущих обследований непосредственно в тренировочном процессе, не отвлекая спортсменок от учебно-тренировочного процесса.

В связи с возросшими требованиями к технической, физической и морально-волевой подготовке спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с искусством, недельный цикл является самостоятельной единицей планирования тренировочного процесса на всех этапах годичного цикла. Текущий контроль у гимнасток экспериментальной группы осуществлялся в обязательном по-

рядке на протяжении четырех нагрузочных микроциклов ($9 + 8 + 8 + 17 = 42$ тренировочных занятия) учебно-тренировочного года и на 47 занятиях базового мезоцикле третьего и четвертого специально-подготовительного периода. По его результатам проводилась коррекция индивидуального плана тренировки гимнасток на конкретное занятие. Текущий контроль с применением аппаратной экспресс-диагностики монитора ТСМ-400 и лазер-доплеровского флоуметра BLF-21 перед тренировкой проводился самими гимнастками и не отнимал времени от тренировочного процесса, результаты подавались тренеру перед каждым занятием и вносились в дневники самоконтроля.

Оперативный контроль переносимости специфической тренировочной нагрузки (учет динамики показателей после тренировки, относительно определяемых перед тренировкой) проводился на четырех нагрузочных микроциклах ($9 + 8 + 8 + 17 = 42$ тренировочных занятия). Оперативный контроль переносимости специфической нагрузки при исполнении соревновательной композиции (до и после исполнения) проводили на последнем занятии нагрузочного мезоцикла.

С учетом индивидуальных показателей текущего и оперативного контроля, предшествующего опыта подготовки и текущего состояния гимнастки, уровень тренировочных нагрузок корректировался в сторону уменьшения того или иного средства подготовки.

На первом этапе исследования (в конце первого специально-подготовительного периода – сентябрь) для выявления индивидуальных норм колебаний исследуемых показателей (микроциркуляция и транскутанное парциальное давление кислорода) в рамках текущего контроля и проведения оперативного контроля, а также обучения гимнасток работе на аппаратуре для последующего самоконтроля, выездной бригадой было осуществлено расширенное обучающее исследование. На протяжении двух недельных микроциклов (по пять дней в каждом на утренней тренировке) проводились исследования в соответствии с разработанным нами алгоритмом комплексного текущего и оперативного контроля – рисунок 43.



Рисунок 43 – Алгоритм текущего и оперативного контроля

При проведении исследований мы старались не мешать тренировочному процессу и занимать минимальное количество времени. Последовательность исследований для стандартизации результатов всегда была одна и занимала одинаковое время.

I. Текущий контроль. Шкалу-градусник спортсменки заполняли еще в раздевалке. При выходе в зал со всеми гимнастками одновременно выполнялась проба Ромберга. Через 3 минуты всем гимнасткам одновременно проводилась аппаратная экспресс-диагностика с использованием двух мониторов TCM-400 и четырех пар электродов (время исследования 2 мин). Пока проводилось измерение кислорода мы с помощью двух лазер-доплеровских флоуметров BLF-21 (A) и двух датчиков типа R проводили определение микроциркуляции (20 с на двух гимнасток, следовательно, 1 мин на всех гимнасток). После определения транскутанного парциального давления кислорода в рамках текущего контроля, кольца фиксирующие электроды, оставляли на предплечье гимнасток для дальнейшего оперативного контроля после окончания тренировки, а при необходимости определить реакцию на исполнение соревновательной композиции – после ее исполнения. Проба Генча проводилась одновременно со всеми гимнастками через 2 мин. после аппаратной экспресс диагностики. В этом исследовании участвовали все 7 гимнасток, в общей сложности оно занимало 8 минут.

При обработке полученных результатов текущего контроля для получения средней нормы и допустимого диапазона колебаний значений показателей микро-

циркуляции и транскутанного парциального давления кислорода из 10 показателей (10 дней обследования) у каждой гимнастки убирались три, соответствующие наиболее низким значениям пробы Ромберга, Генча и шкалы-градусника Киселева. Из оставшихся 7 значений микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода составляли индивидуальный коридор допустимого разброса данных (таблица 28).

Таблица 28 – Показатели индивидуальной нормы микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода в экспериментальной группе

№ гимнастки	Микроциркуляция, мл/мин/100гр			Транскутанное парциальное давление O ₂ , mm Hg		
	M	max	min	M	max	min
1	0,386	0,6	0,3	60,0	67	55
2	1,16	1,4	1,0	36,0	43	31
3	1,24	1,6	1	29,0	34	24
4	1,04	1,2	0,9	59,7	73	40
5	1,21	1,5	1	48,4	59	40
6	0,95	1,2	0,7	88	102	73
7	0,71	0,9	0,4	47,3	55	40

В дальнейшем при проведении текущего контроля, сопоставлением полученных показателей с индивидуальным коридором, можно было выявить случаи снижения функционального состояния гимнасток по снижению Tc pO₂ или выходу за границы коридора уровня микроциркуляции. В этих случаях проводилась отрицательная оперативная коррекция тренировочной нагрузки.

II. Оперативный контроль проводился сразу после окончания тренировки или после прогона соревновательной композиции. В качестве исходных использовались показатели текущего контроля, определяемые перед тренировкой. При анализе просчитывался % повышения (регистрировался со знаком «+») или % снижения (регистрировался со знаком «-») транскутанного парциального давления кислорода и микроциркуляции относительно их значений перед тренировкой.. По результатам проведенных исследований, необходимо выделить гимнастку 3 – на фоне самых низких показателей транскутанного парциального давления перед тренировкой (таблица 29, рисунок 44) отмечается их снижение после тренировки.

Таблица 29 – Индивидуальные изменения транскутанного парциального давления кислорода у гимнасток экспериментальной группы после тренировки

№ тренировки	Обследованные гимнастки						
	1	2	3	4	5	6	7
1	+19,1	+27,7	-78,9	+8,8	-6,3	-6,3	+9,1
2	+33,3	+39,6	-114,3	+1,4	+13,2	+10,5	-12,2
3	+7,9	+42,2	-140,0	+9,9	+53,1	+4,4	+21,2
4	+36,2	+38,6	-33,3	+6,1	+3,8	+8,8	+18,0
5	-4,8	+43,7	-57,9	+14,3	-10,3	-25,6	+14,8
6	+24,7	+55,1	-180,0	+32,2	+10,5	+23,2	+15,5
7	+22,1	+28,3	-106,3	-38,0	+37,5	-11,3	-7,3
8	+8,2	+55,0	-255,6	+9,4	+27,6	-29,1	-34,8
9	+34,8	+50,0	-237,5	+44,4	+24,5	-24,3	-20,0
10	+46,0	+50,8	-163,6	+34,3	+39,2	+12,3	-81,8

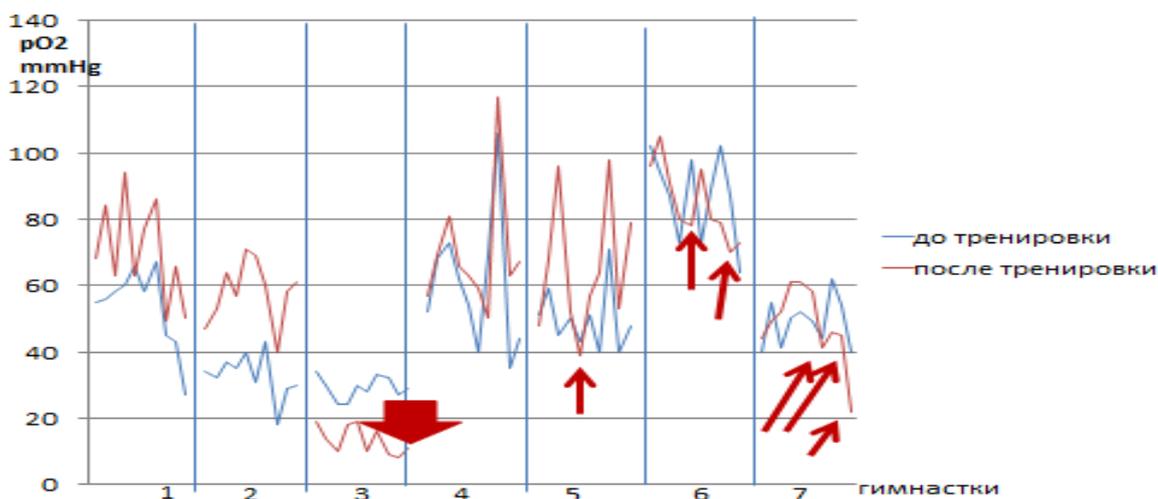


Рисунок 44 – Динамика транскутанного парциального давления кислорода на протяжении 10 тренировочных занятий (стрелками отмечено снижение после тренировки)

При изучении медицинской карты спортсменки в анамнезе установлена НЦД (нейроциркуляторная дистония). Гимнастка 3 требует дифференцированного подхода к построению тренировочного процесса на всем протяжении годового учебно-тренировочного цикла и обязательного наблюдения у кардиолога, при невозможности обеспечить надлежащий контроль и наблюдения ее лучше перевести в запасной состав.

На момент обследования по результатам определения транскутанного парциального давления кислорода в коррекции тренировочной нагрузки нуждались

гимнастки 6 и 7. Причем у гимнастки 7 также установлено снижение микроциркуляции после тренировки (таблица 30, рисунок 45).

Таблица 30 – Индивидуальные изменения микроциркуляции после тренировки

№ тренировки	Обследованные гимнастки						
	1	2	3	4	5	6	7
1	+69,2	+36,4	+15,8	+35,7	+22,2	+33,3	+50,0
2	+57,1	+47,8	+33,3	+47,8	-9,1	+47,4	+61,9
3	+50,0	+35,0	+26,7	+33,3	+26,3	+37,5	+72,2
4	+62,5	+41,2	+21,1	+42,1	+33,3	+50,0	+65,0
5	+33,3	+33,3	+28,6	+43,8	+44,4	+56,0	+59,1
6	+60,0	+47,4	+41,2	+52,4	+31,8	+22,2	+40,0
7	+50,0	+45,5	+56,0	+45,5	+23,1	+10,0	+42,9
8	+33,3	+50,0	+73,3	+27,3	+28,6	+27,3	-9,1
9	+62,5	+38,9	+43,5	+73,3	+44,4	+22,2	-55,6
10	+40,0	+35,7	+57,9	+50,0	+20,0	+33,3	-66,7

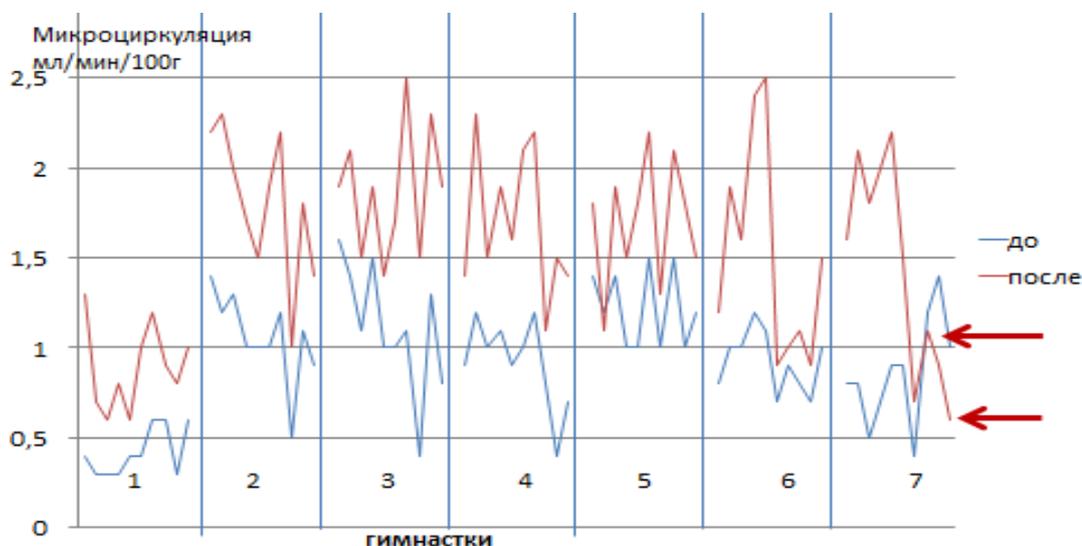


Рисунок 45 – Динамика микроциркуляции на протяжении 10 тренировочных занятий (стрелками отмечено снижение после тренировки)

Коррекция нагрузки была проведена на 9й тренировке. В результате к 10й тренировке функциональное состояние гимнастки 6 нормализовалось, но у гимнастки 7 кислородный долг продолжал нарастать, через день у нее было диагностировано ОРЗ.

4.3. Использование педагогических средств восстановления и индивидуализация тренировочной нагрузки по данным текущего и оперативного контроля

Результаты оперативного и текущего контроля с использованием аппаратных методик использовались нами для срочной коррекции тренировочного процесса, которая в основном выражалась в снижении времени и интенсивности ОФП и СФП (55 раз). В исключительных случаях гимнастка основного состава заменялась на прогоне запасной или отстранялась от тренировки (13 раз).

При оперативном контроле переносимости специфической нагрузки (замер $T_c pO_2$ до и сразу после прогона) в случае если у гимнастки при контроле $T_c pO_2$ после прогона отмечалось его снижение или повышение менее чем на 20 % она отстранялась от дальнейших прогонов, а вопрос о нагрузке на следующей тренировке решался по результатам текущего контроля. При оперативном контроле переносимости тренировочной нагрузки если у гимнастки в конце тренировки отмечалось снижение $T_c pO_2$ относительно его значений до тренировки проводилась отрицательная коррекция нагрузки на следующей тренировке (снижение ОФП на 20 % относительно предыдущей тренировки) и дополнительное определение $T_c pO_2$ в рамках оперативного контроля, при повторном (подряд) выявлении снижения $T_c pO_2$ проводилось снижение ОФП на 50 %, при снижении более двух раз подряд уменьшался не только объем ОФП, но и гимнастка освобождалась от прогонов. В случае выявления нарушений адаптации различной степени выраженности в ответ на специфическую нагрузку более чем у половины гимнасток – тренировочные нагрузки снижались для всей команды и назначались средства восстановления.

Мы учитывали, что парциальное давление кислорода принадлежит к категории тех величин, которые определяют работоспособность. Снабжение тканей организма необходимым для их существования кислородом зависит от того, насколько полно происходит насыщение крови этим газом. Степень же насыщения крови кислородом определяется его парциальным давлением, так как от напряже-

ния кислорода в артериальной крови зависит степень насыщения гемоглобина крови кислородом. Этот показатель отражает эффективность внешнего дыхания, по нему можно судить об адекватности внешнего дыхания потенциальным и актуальным потребностям организма. Гипоксия является важным патогенетическим звеном нарушений энергетического обмена в мышечной ткани при напряженной мышечной деятельности. Умеренное падение pO_2 смешанной венозной крови терпимо, но дальнейшее снижение означает тканевую гипоксию, а падение ниже 2,6 кПа (20 мм рт.ст.) указывает на риск повреждения мозга.

По результатам текущего аппаратного контроля (МЦ и $T_c pO_2$) решался вопрос о допуске спортсменов к тренировке и допустимом объеме физических нагрузок на конкретной тренировке (таблица 31).

Таблица 31 – Дифференцированный подход (отрицательная коррекция тренировочной нагрузки) по результатам текущего аппаратного контроля

Показатели	Снижение ОФП и СФП участие в прогонах	ОФП и СФП в полном объеме, перевод в запасные	Снижение ОФП и СФП, перевод в запасные	Отстранение от тренировки
МЦ в покое*	Снижение от 10 до 20 % от min	Снижение от 20 до 30 % от min* (первый день)	Снижение более 30 % от min* (2 дня подряд)	Снижение более 30 % от min обоих показателей более чем 2 дня подряд
$T_c pO_2$ в покое*	Снижение от 10 до 20 % от min	Снижение от 20 до 30 % от min* (первый день)	Снижение более 30 % от min* (2 дня подряд)	

Примечание: *достаточно снижение 1 показателя; min – индивидуальный

Необходимое снижение объема ОФП и СФП высчитывали по формуле:

$$\% N = \% \text{МЦ} + \% T_c pO_2, \quad (17)$$

где % N – снижение нагрузки (в %); % МЦ – снижение микроциркуляции относительно индивидуального min (в %); % $T_c pO_2$ – снижение транскутанного парциального давления кислорода относительно индивидуального min (в %).

Снижение объема проводили в основном за счет уменьшения прыжковых элементов, при этом в зависимости от развития на начало года физических качеств конкретной гимнастки (таблица 21 стр. 134) вводили дополнительно элементы на ловкость (работа с предметами) и растяжку.

По результатам текущего и оперативного контроля проводимого в течение 10 мес. всего – 89 исследований у 5 гимнасток основного состава проведено 68 коррекций (из 445 человеко-исследований) тренировочной нагрузки (таблица 32), т. е. в 15,8 % случаев. В основном коррекции выражались в снижении объемов ОФП и СФП при участии в прогонах в полную силу т.к. по нашему мнению, если гимнастка допущена к прогону, она должна нести нагрузку солидарно и полностью, в противном случае нарушается исполнение композиции всем ансамблем. Таблица 32 – Срочная коррекция (отрицательная) тренировочных нагрузок в соответствии с результатами текущего и оперативного контроля у гимнасток

№ гимнастки	Срочная коррекция тренировочного процесса			
	Снижение ОФП и СФП, участие в прогонах	ОФП и СФП в полном объеме, перевод в запасные	Снижение ОФП и СФП, перевод в запасные	Отстранение от тренировки
1	3	–	–	–
2	11	–	–	–
3	18	6	1	2
4	9	2	–	–
5	14	–	1	1

По результатам этапного комплексного контроля для дифференцированного подхода к тренировочным нагрузкам нами обобщены индивидуальные особенности гимнасток экспериментальной группы и проведено перспективное планирование тренировочных нагрузок (рисунок 46).

ЭТАПНЫЙ (ВВОДНЫЙ) КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ (общеподготовительный этап сентябрь)

I этап	I. Педагогический контроль (нарушения)											I. Медико-биологический контроль (нарушения)						Психолог (нарушения)			
	Требуется совершенствование физических качеств*						СФР			СТП		Функциональное состояние				Биохимия					
	Гибкость	Сила		Скорость	Коорд.		Выносливость	Прыгучесть	по СС	по ДС	по ПР	Равновесия	Повороты	Прыжки	ДС	ССС	ВР		ОФР	РДО	КФК МВ
С		Д	С		Д																
1	+	+	+		+	+				+	+								+	+	
2			+			+			+					+	+						+
3			+						+	+		+		+		+					
4	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+						+	+	
5	+			+	+	+							+							+	+
6	+			+	+		+		+				+		+	+	+	+	+		
7	+		+	+			+		+				+		+						



№	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЕНИЮ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА У ГИМНАСТОК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРУППЫ
1	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование гибкости, силы, координации, совершенствовать скорость реакции на движущийся объект; дыхательные упражнения; контроль ЭКГ (повышение фракции КФК МВ)
2	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование динамической силы и динамической координации; на тренировке самоконтроль за состоянием ССС; дыхательные упражнения; общение тренера успокаивающее; не акцентировать внимание на предстоящих соревнованиях, перед соревнованиями работа с психологом
3	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование динамической силы ; отработка всех видов равновесий; перед тренировкой контроль САД и ДАД; на тренировке самоконтроль за состоянием ССС; дыхательные упражнения; нагрузки повышать постепенно под контролем функционального состояния (высокий ВИК).
4	Акцент на ОФП, особое внимание совершенствованию гибкости, повышать скорость реакции на движущийся объект; отработка всех видов равновесий и поворотов;дыхательные упражнения; обследование у кардиолога (повышение фракции КФК МВ).
5	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование гибкости, скорости, статической и динамической координации, прыгучести; отрабатывать все виды прыжков, контроль ЭКГ (повышение фракции КФК МВ); общение тренера успокаивающее; не акцентировать внимание на предстоящих соревнованиях, перед соревнованиями работа с психологом
6	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование гибкости, скорости, статической координации, выносливости, прыгучести, совершенствовать скорость реакции на движущийся объект; отрабатывать все виды поворотов; на тренировке самоконтроль за состоянием ССС, нагрузки повышать постепенно под контролем функционального состояния (высокий ВИК).
7	В комплекс ОФП ввести упражнения на совершенствование гибкости, динамической силы, скорости, выносливости, прыгучести; отрабатывать все виды поворотов и прыжков; на тренировке самоконтроль за состоянием ССС.

ЭТАПНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ (нагрузочная фаза третьего специально-подготовительного периода январь)

II этап	Педагогический контроль			Медико-биологический контроль										
	СФР (нарушения)			Функциональное состояние (нарушения)						Биохимия (нарушения)				
	по СС	по ДС	по ПР	ДС↓	ССС↓	ВР↑	ОФР↓	РДО↑	МЦ↑	Тс рО ₂ ↓	КФК↑	КФК МВ↑	Кортизол↑	Тестостерон↓
1			++*			+*					+*			+*
2		+*			++*							+*		
3	++*			++*	+*		+*	+*	+*				+*	+*
4		++*	++*											+*
5			+*		+*							++*		
6				+*		++*					+*	+*	+*	
7	+*							+*				+*	+*	

№	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЕНИЮ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА У ГИМНАСТОК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРУППЫ
1	Совершенствование координации «на усталости»; массаж (повышение КФК); нагрузка без коррекции.
2	Дыхательная гимнастика; снижение нагрузок на 20 % (снижение функционального состояния ССС, повышение КФК МВ).
3	Перетренированность! Снижение физических нагрузок на 50 %; активный отдых, реабилитация
4	Совершенствование координации «на усталости»; дыхательная гимнастика; нагрузка без коррекции
5	Совершенствование координации «на усталости»; контроль ССС на каждом занятии; снижение нагрузок на 20 % (ухудшение функционального состояния ССС, повышение КФК МВ)
6	Дыхательная гимнастика; снижение нагрузок на 20 % (повышение ВИК, КФК, КФК МВ)
7	Снижение нагрузок на 20 % (снижение адаптации ССС к специфической нагрузке, повышение КФК МВ)

**В СВЯЗИ С НЕОБХОДИМОСТЬЮ КОРРЕКЦИИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК У БОЛЬШИНСТВА ГИМНАСТОК
СЛЕДУЕТ ПЕРЕЙТИ К РАЗГРУЗОЧНОЙ ФАЗЕ**

Примечание: С – статическая; Д – динамическая; ПР – проба Ромберга; ДС – дыхательная система; ССС – сердечно-сосудистая система; ВР – вегетативная регуляция по ВИК; ОФР – общая физическая работоспособность по РВС170; РДО – реакция на движущейся объекти; если один из нескольких тестов оценивающих ведущее физическое качество давали неудовлетворительный результат – качество подлежало совершенствованию; ↑↓ – стрелками указано направление изменений при нарушении адаптации к нагрузкам.

Рисунок 46 – Планирование тренировочного процесса по результатам комплексного контроля

4.4. Экспериментальное обоснование эффективности алгоритма комплексного контроля в групповых упражнениях художественной гимнастики

По данным вводного контроля, включавшего педагогическое тестирование и медико-биологические исследования статистически значимых различий между контрольной и экспериментальной группами выявлено не было. Итоговое тестирование (июнь) выявило статистически значимое повышение ряда показателей специальной физической и технической подготовленности у гимнасток экспериментальной группы относительно контрольной.

В ходе педагогического эксперимента, который продолжался в течение учебного года гимнастки экспериментальной группы достоверно увеличили показатели специальной физической и технической подготовленности.

После двух контрольных прогонов у гимнасток экспериментальной группы скорость восстановления ЧСС за 5 минут составила $50,9 \pm 1,32$ против $39,04 \pm 5,0$ % в контрольной группе ($p \leq 0,01$ при $t = 2,99$) (рисунок 47).

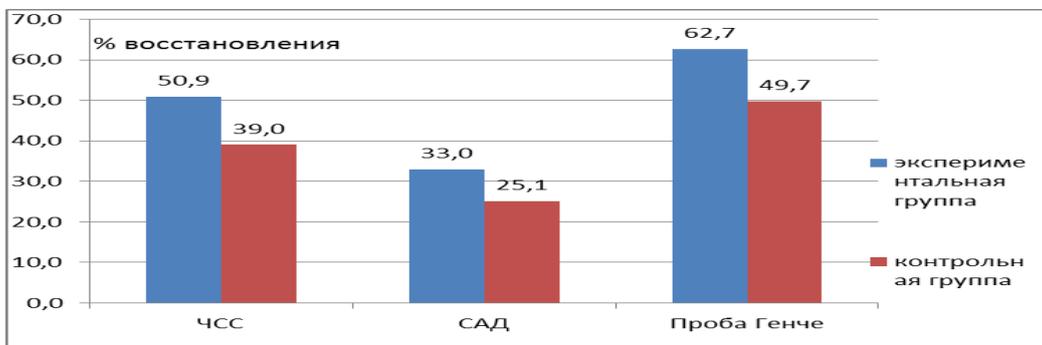


Рисунок 47 – Показатели специальной физической работоспособности, имеющие статистически значимые различия у спортсменок экспериментальной ($n = 7$) и контрольной групп ($n = 7$) на итоговом исследовании

Результаты экспертной оценки выполнения элементов показали наиболее высокие результаты у гимнасток экспериментальной группы, причем среднегрупповые оценки за качество выполнения прыжков при итоговом обследовании у гимнасток экспериментальной группы имели статистически значимое повышение в динамике – $0,87 \pm 0,01$ против $0,8 \pm 0,03$ баллов ($p \leq 0,05$ при, W-критерий = 2) (рисунок 48).

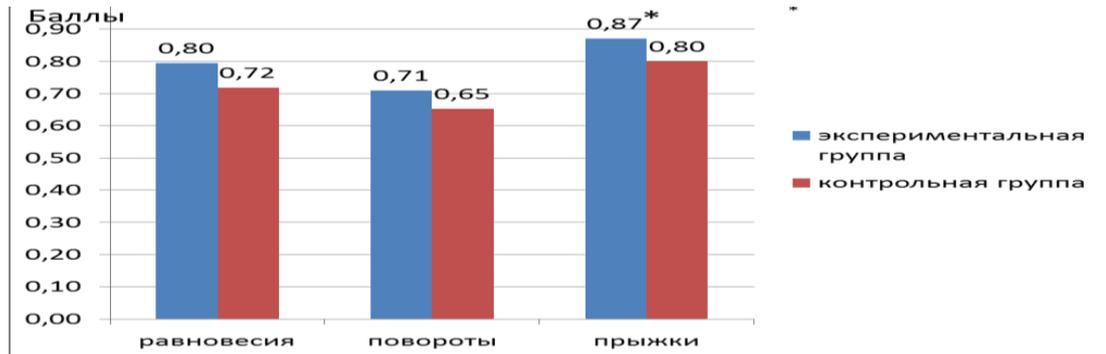


Рисунок 48 – Среднегрупповые результаты экспертной оценки выполнения соревновательных элементов гимнастками экспериментальной (А) (n = 7) и контрольной (Б) (n = 7) групп по результатам итогового педагогического контроля

К концу учебно-тренировочного года у гимнасток экспериментальной группы отмечено менее выраженное снижение функциональных показателей, причем в соответствии с пробой Генча, КЭК, индексом Руфье и пробой Ромберга среднегрупповые показатели спортсменок экспериментальной группы при последнем исследовании были статистически достоверно выше, чем в контрольной группе (рисунок 49).

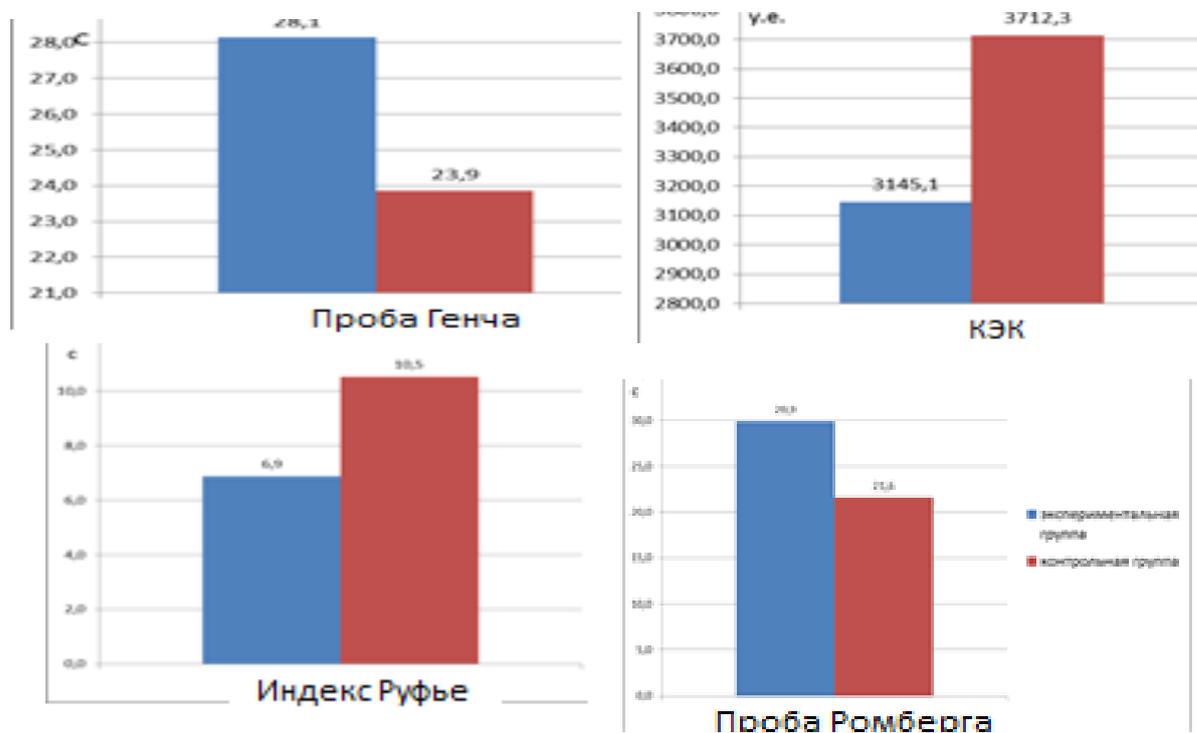


Рисунок 49 – Функциональные показатели, имеющие статистически значимые различия у спортсменок экспериментальной (n = 7) и контрольной групп (n = 7) на итоговом исследовании

Полученные результаты подтверждают менее выраженное нарушение функционального состояния сердечно-сосудистой (КЭК, индекс Руфье), дыхательной систем (проба Генча) и вестибулярного аппарата (проба Ромберга) у спортсменок экспериментальной группы:

- проба Генча $28,1 \pm 1,28$ против $23,86 \pm 1,0$ с ($p \leq 0,05$ при $t = 2,63$);
- КЭК (коэффициент экономичности кровообращения) $3145,1 \pm 192,8$ против $3712,3 \pm 187,7$ у. е. ($p \leq 0,05$ при $t = 2,1$);
- индекс Руфье $6,9 \pm 0,34$ против $10,53 \pm 1,6$ ($p \leq 0,05$ при $t = 2,33$);
- проба Ромберга $29,9 \pm 3,14$ против $21,6 \pm 1,85$ ($p \leq 0,05$ при $t = 2,27$).

Биохимические исследования, проведенные в конце учебно-тренировочного года, выявили более благоприятные изменения метаболизма у гимнасток экспериментальной группы (таблица 33).

Таблица 33 – Результаты биохимического исследования у гимнасток экспериментальной и контрольной группы в конце учебно-тренировочного года ($M \pm m$)

Определяемые показатели	Группы гимнасток		Достоверность различий, (t Стьюдента)
	экспериментальная (n = 7)	контрольная (n = 7)	
Креатинфосфокиназа (КФК), Е/л	$158,8 \pm 8,7$	$165,4 \pm 11,6$	$p > 0,05$ (0,45)
Креатинфосфокиназа сердечная фракция (КФК МВ), Е/л	$15,1 \pm 1,57$	$19,8 \pm 1,57$	$p \leq 0,05$ (2,12)
Кортизол, нмоль/л	$435,4 \pm 23,5$	$461,1 \pm 40,0$	$p > 0,05$ (0,56)
Тестостерон, нмоль/л	$1,74 \pm 0,11$	$1,48 \pm 0,085$	$p > 0,05$ (1,8)
Общая концентрация альбумина (ОКА), г/л	$47,5 \pm 1,14$	$43,7 \pm 1,28$	$p \leq 0,05$ (2,24)
Эффективная концентрация альбумина (ЭКА), г/л	$41,0 \pm 1,0$	$36,4 \pm 1,14$	$p \leq 0,01$ (3,01)

Так уровень сердечной фракции креатинфосфокиназы, свидетельствующий об усилении распада кардиомиоцитов, у спортсменок экспериментальной группы при заключительном исследовании был статистически достоверно ниже, чем у гимнасток контрольной группы – $15,1 \pm 1,57$ против $19,8 \pm 1,57$ Е/л ($p \leq 0,05$ при $t = 2,12$). В экспериментальной группе на фоне более высоких значений общей концентрации альбуминов – $47,5 \pm 1,14$ против $43,7 \pm 1,28$ г/л ($p \leq 0,05$ при $t =$

2,24) отмечается повышение и эффективной концентрации – $41,0 \pm 1,0$ против $36,4 \pm 1,14$ г/л ($p \leq 0,01$ при $t = 3,01$), что свидетельствует о более высоких возможностях системы транспортных альбуминов по очищению крови от метаболитов.

У гимнасток экспериментальной группы при учете за 10 месяцев (сентябрь-июнь) снизился пропуск тренировок в связи с болезнью, по сравнению с предыдущем учебно-тренировочным годом – $17,1 \pm 2,4$ против $22,7 \pm 3,1$ дней на 1 гимнастку (отличия не имели статистической значимости в связи с высоким разбросом внутри группы) и отмечено более выраженное относительно контрольной группы повышение результатов соревновательной деятельности по среднему количеству баллов за пять соревнований на протяжении учебно-тренировочного года – $44,8 \pm 0,36$ относительно $43,5 \pm 0,21$ баллов ($p \leq 0,05$ при $t = 3,11$).

Таким образом, гимнастки экспериментальной группы не только более успешно повысили специальную физическую и техническую подготовленность, что положительно отразилось на качестве соревновательной деятельности, но и пропустили меньшее число дней в связи с болезнью относительно предшествующего года и имели к концу учебно-тренировочного года меньшие нарушения метаболизма по результатам биохимических исследований, что подтверждает эффективность применения разработанного нами алгоритма комплексного контроля для дифференцированного подхода к учебно-тренировочному процессу в групповых видах гимнастики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с затрудненностью индивидуального подхода к построению тренировочного процесса в групповых видах спорта все чаще используется дифференцированный подход, сущность которого определяется сочетанием коллективной и индивидуальной форм подготовки, что позволяет организовать тренировочный процесс с учетом индивидуальных особенностей спортсменов. Однако дифференцированный подход невозможен без четко действующей системы комплексного контроля, так как именно его результаты используются при планировании и коррекции тренировочных нагрузок.

За последние годы проблема комплексного контроля по результатам педагогических и медико-биологических исследований в сложнокоординационных видах спорта все более широко рассматривается в специальной литературе. В художественной гимнастике достаточно полно разработаны педагогические методы контроля подготовленности спортсменок. Меньше работ посвящено психологическим методам, но и они получают все большую популярность у исследователей о чем свидетельствует диссертационное исследование В. В. Силич (Индивидуализация психологической подготовки юных спортсменов в сложнокоординационных видах спорта : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Минск, 2012. 29 с.). Медико-биологические методы исследования представлены не достаточно полно. В основном встречаются односторонние исследования с преимущественным использованием методов функциональной диагностики. При этом работ, в которых в полном объеме использовались все методы комплексного контроля недостаточно. Из последних исследований можно назвать работу Т.А. Легкодимовой (Методика оперативного управления тренировочными нагрузками юных гимнасток в подготовительном периоде : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2010. 138 с.), разработавшей методику оперативного управления тренировочными нагрузками в спортивной гимнастике и работу И.А. Винер-Усмановой (Интегральная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2013. 47 с.), научно обосновавшей медико-биологическое и психоло-

го-педагогическое сопровождение членов сборной команды России по художественной гимнастике.

Ситуации сложившейся в научных исследованиях соответствуют и данные опроса тренеров: при проведении комплексного контроля наиболее популярны методы педагогического (94 % респондентов) и психологического (71,4 % респондентов) контроля, а из методов медико-биологического контроля респонденты отдают предпочтение функциональной диагностике (35,7%). На наш взгляд низкая популярность среди тренеров методов медико-биологического контроля связана с недостаточными знаниями для оценки их результатов, дороговизной и необходимостью проведения забора крови. Опрос гимнасток показал, что полноценный комплексный контроль проводится только на уровне сборной России – все гимнастки указали на ежедневную функциональную и психологическую диагностику (аппаратный метод) и этапные иммунологические и биохимические исследования. Гимнастки Санкт-Петербурга констатировали отсутствие комплексного контроля, за исключением ежегодной диспансеризации.

Недостаточная теоретическая разработанность и практическое использование комплексного контроля, включающего подсистемы педагогического, психологического и медико-биологического контроля в групповых видах гимнастики, отсутствие перечня наиболее информативных для этого вида спорта показателей определили актуальность проведенного исследования. В общей сложности на всех этапах в исследовании участвовало 69 гимнасток. Получены и проанализированы 26 педагогических, 39 психологических, 32 функциональных и 15 биохимических показателей. Биохимические исследования проводились совместно с к.м.н. Д.В. Чередниченко, разработка методики оценки реакции организма на физическую нагрузку по данным транскутанной полярографии и лазерной доплерографии совместно с к.п.н. С.А. Борисевичем и д.м.н. М.Я. Левиным, психологическое тестирование совместно с соискателем кафедры психологии ФГБОУ ВПО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург» Д.В. Кузьминым.

При составлении алгоритма комплексного контроля мы опирались на принципы организации этапного, текущего и оперативного контроля по В.И. Платонову (Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. М., Советский спорт, 2005. 816 с.): показатели этапного контроля должны отражать кумулятивный тренировочный эффект для определения уровня подготовленности спортсменов на этапах тренировочного цикла, показатели текущего контроля должны быть пригодны для ежедневного контроля за процессами восстановления на следующий день после тренировки, показатели оперативного контроля должны показывать состояние спортсменов сразу после выполнения специфической нагрузки.

Мы исходили из положения, что для этапного контроля используются показатели, меняющиеся незначительно при повторных определениях, однако их значения у разных спортсменов на разных этапах процесса подготовки должны быть значимы. Тесты текущего контроля должны иметь высокую вариативность результатов ежедневных измерений и низкую в повторных попытках любого из дней до и после специфической для конкретного вида спорта нагрузки. Тесты оперативного контроля должны «улавливать» изменения показателей состояния спортсменов при выполнении ими соревновательного или тренировочных упражнений.

По итогам проведения констатирующего педагогического эксперимента и в соответствии с вышеуказанными принципами были определены наиболее информативные для перспективного планирования тренировочного процесса и осуществления контроля за адаптацией к тренировочным нагрузкам у спортсменов в групповых видах гимнастики педагогические, психологические и медико-биологические показатели.

При оценке специальной физической подготовленности проводится тестирование ведущих физических качеств и определение специальной физической работоспособности. Наиболее информативным для планирования тренировочного процесса является определение физических качеств, имеющих выраженную по-

ложительную корреляцию с результатом соревновательной деятельности. Нами установлена высокая положительная корреляционная связь с результатами соревновательной деятельности активной гибкости в позвоночнике, прыгучести и вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия. За основу определения специальной работоспособности была взята методика В.С. Чебураева (Научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд страны по спортивной гимнастике. Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 44–46) с учетом рекомендаций В.В Демченко (Педагогический контроль тренировочных нагрузок в спортивной гимнастике по показателям статического равновесия: Автореф. дис. канд. пед. наук. М., 1982, 21 с.), предложившего определять специальную работоспособность по снижению показателей статического равновесия в ответ на специфическую нагрузку. В качестве специфической нагрузки использовалось двукратное исполнение соревновательной композиции с отдыхом между исполнениями 2 минуты. Специальная техническая подготовленность определяется в соответствии с результатами экспертной оценки выполнения соревновательных элементов, по количеству ошибок, допущенных при исполнении соревновательной композиции, и результатам соревновательной деятельности в соответствии с общепринятыми методиками.

Для отбора наиболее информативных показателей из подсистемы функционального контроля было проведено изучение функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и нейро-мышечной системы у 12 высококвалифицированных гимнасток на протяжении годового тренировочного цикла. Всего проведено 3 исследования: на общеподготовительном этапе - сентябрь, втором специально-подготовительном этапе - февраль, и на завершающем постсоревновательном восстановительном микроцикле - июнь. В результате для этапного контроля были отобраны показатели, имеющие динамику на этапах годового тренировочного цикла при выраженных индивидуальных различиях: вегетативный индекс Кердо (повышение свидетельствует о преобладании возбуждающих влияний в деятельности вегетативной нервной системы, что может рассматриваться как признак вегетососудистых нарушений); пульсовое давление (снижение свиде-

тельствует об утомлении); двойное произведение или индекс Робинсона (снижение может свидетельствовать о начале развития коронарной патологии; коэффициент выносливости (увеличение указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, признак перетренированности); коэффициент эффективности кровообращения (отражает затраты организма на передвижение крови, увеличивается при перетренированности); индекс Руфье (увеличивается при перетренированности); индекс Ружье (увеличивается при перетренированности); жизненный индекс (характеризует мощность аппарата внешнего дыхания с учетом веса спортсменки); проба Генча (отражает устойчивость организма к смешанной гиперкапнии и гипоксии и состояние кислородообеспечивающих систем организма); общая физическая работоспособность (интегральный показатель функционального состояния организма); проба Ромберга (снижается при перетренированности); реакция на движущийся объект (снижается при перетренированности); теппинг-тест (снижается при перетренированности).

Для отбора наиболее информативных показателей из подсистемы биохимического контроля проведено изучение в динамике биохимических показателей в двух группах гимнасток высокой спортивной квалификации, несущих различные по объему и интенсивности нагрузки. Биохимические исследования проводились на базе биохимической лаборатории СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова совместно с кандидатом медицинских наук Д.В. Чередниченко и директором КОР₁ М.А. Гусаковым, их результаты нашли отражение в совместных публикациях (Гусаков М.А., Кульчицкая Ю.К. Особенности метаболических процессов у спортсменок сложнокоординационных и циклических видов спорта (на примере эстетической гимнастики и академической гребли) Теория и практика физической культуры. 2010. № 10. С. 53-55; Кульчицкая Ю.К., Чередниченко Д.В. Система комплексного контроля в художественной гимнастике (медико-биологические, педагогические и психологические аспекты). монограф. СПб. 24-я линия, 2012. 237 с.). Были отобраны показатели, имеющие динамику на этапах годового тренировочного цикла и статистически значимые различия в группе с высокими и умеренными нагрузками при последнем обследовании. Дополнительно проведен сравнительный анализ этих показателей у двух гимнасток из группы с высокими нагрузками – хорошо адаптированной и со срывом адаптации, что подтвердило

правильность выбора показателей. Ими являются: гормоны регуляторы энергетического метаболизма (повышение кортизола, особенно происходящее на фоне снижения тестостерона, может служить признаком чрезмерности тренировочных нагрузок); общая концентрация альбумина и эффективная концентрация альбумина (характеризуют выраженность процессов адаптации системы альбуминов, осуществляющих транспортировку для последующей утилизации метаболитов); протеолитические ферменты, выходящие в кровяное русло при разрушении клеточной оболочки (КФК характеризует перенапряжение мышечной ткани, КФК МВ – перенапряжение сердца). По результатам медико-биологических исследований были разработаны рекомендации для тренеров по оценке данных медико-биологического контроля (приложение Э) и электронные таблицы, автоматически просчитывающие расчетные показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

При отборе наиболее информативных тестов из подсистемы психологического контроля проведено изучение результатов психологического тестирования в двух группах гимнасток одинаково высокой спортивной квалификации. Это были ведущие гимнастки и гимнастки СПб. Исследования проводились при участии аспиранта кафедры психологии Д.В. Кузьмина). Были отобраны методики в наибольшей степени отражающие успешность спортсменок. Для входного психологического контроля рекомендовано использовать показатели, характеризующие особенности личности по Айзенку и преодоление стресса (копинг-стратегии и психологические защиты). Для этапного контроля отобраны методики оценки актуальных психических состояний: шкала самооценки ситуативной тревожности Сплбергера; шкала соревновательной тревожности Мартенса; эмоциональное выгорание В. Бойко. Учитывалось, что актуальное психическое состояние в значительной степени определяет эффективность деятельности человека, особенно выполняемой в экстремальных условиях.

При текущем и оперативном контроле предложено применение методик транскутанной полярографии и лазерной доплерографии адаптированных для

контроля переносимости гимнастками тренировочных нагрузок. Исследования, проведенные совместно с к.п.н. С.А. Борисевичем и д.м.н. М.Я. Левиным, нашли отражение в совместной публикации (Борисевич С.А., Левин М.Я., Кульчицкая, Ю.К. Использование показателей микроциркуляции при текущем и оперативном контроле переносимости тренировочных нагрузок у гимнасток. Теория и практика физической культуры. 2013. №9. С. 50-54).

Метод транскutánной полярографии основан на диффузии тканевого кислорода через нагреваемую мембрану электрода с последующей количественной его регистрацией. Выявляемое таким образом напряжение кислорода по данным литературных источников, коррелирует с его напряжением в артериальной крови. Чем оно выше при физической нагрузке, тем выше функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной системы

Метод лазерной доплерографии основан на эффекте Доплера и позволяет изучить состояние кожного кровотока и микрогемодинамики в поверхностно расположенных тканях. Снижение микроциркуляции по данным литературных источников является одним из признаков нейроциркуляторной астении. При этом необходимо учитывать, что в связи с экономизацией функционирования сердечно-сосудистой системы у спортсменов постепенное снижение уровня микроциркуляции может быть признаком хорошей тренированности.

Рассмотренные методики позволяют выявить у гимнасток нарушения гемодинамики, как в состоянии покоя, так и в ответ на тренировочную нагрузку. При анализе результатов необходимо учитывать, что в связи с индивидуальными особенностями строения кожи в качестве нормы необходимо ориентироваться не на средние показатели, а на результаты обследования спортсменок в начале учебно-тренировочного года. Срочное нарушение адаптации выражается в снижении или невыраженном повышении показателей сразу после физической нагрузки. Текущее нарушение адаптации выражается в выходе изучаемых показателей, за пределы индивидуального интервала, определяемого в начале года.

По результатам констатирующего педагогического эксперимента составлен алгоритм комплексного контроля с учетом трехциклового годового тренировочного цикла. При большем количестве тренировочных циклов исследования второго макроцикла дублируются. Этапный контроль проводится на этапах годового тренировочного цикла и включает контроль специальной физической подготовленности, специальной технической подготовленности, медико-биологический и психологический контроль в соответствии с предложенными методиками. Оперативный и текущий контроль проводится в нагрузочных и контрольных предсоревновательных мезоциклах. Определяется специальная физическая работоспособность, специальная техническая подготовленность по количеству ошибок при исполнении соревновательной композиции и индивидуальная переносимость тренировочных нагрузок по результатам пробы Генча, пробы Ромберга, пробы Яроцкого, теппинг-теста и аппаратным методикам.

Эффективность применения разработанного алгоритма комплексного контроля в групповых видах гимнастики доказана в результате формирующего педагогического эксперимента при участии спортсменок контрольной и экспериментальной групп (КМС и МС, члены 2-х команд групповых упражнений художественной гимнастики - ДЮСШ «Олимпиец» и ДЮСШ1 Краснодар).

По результатам входного комплексного контроля, проводимого на первом специально-подготовительном этапе, осуществлялось планирование построения учебно-тренировочной работы, как со всеми гимнастками, так и с каждой гимнасткой индивидуально. Коррекция осуществлялась по результатам текущего и оперативного контроля. Оперативный контроль переносимости тренировочных нагрузок по выраженности адаптационных и дезадаптационных функциональных изменений в экспериментальной группе гимнасток проводился на пяти предсоревновательных контрольных мезоциклах (1й и 2й - в первом соревновательном периоде). Итоговый контроль в конце учебно-тренировочного года осуществлялся в июне, по его результатам определялся уровень подготовленности спортсменок и эффективность тренировочного процесса.

Срочная коррекция тренировочного процесса в большинстве случаев выражалась в снижении времени и интенсивности ОФП. В исключительных случаях гимнастка основного состава заменялась на время исполнения соревновательной композиции запасной или отстранялась от тренировки. По результатам текущего и оперативного контроля проводимого в течение 10 месяцев (89 исследований у 5 гимнасток основного состава) проведено 68 коррекций (из 445 человеко-исследований) тренировочной нагрузки (15,8%).

В ходе педагогического эксперимента, который продолжался в течение года гимнастки экспериментальной группы достоверно повысили как показатели специальной физической, так и технической подготовленности. Отмечено более выраженное относительно контрольной группы повышение результатов соревновательной деятельности. Биохимические исследования, проведенные в конце учебно-тренировочного года, выявили более благоприятные изменения метаболизма у гимнасток экспериментальной группы. Полученные результаты подтверждают эффективность применения разработанного нами алгоритма комплексного контроля для планирования и срочной коррекции тренировочного процесса в рамках дифференцированного подхода к построению учебно-тренировочного процесса в групповых видах гимнастики.

Таким образом, на основании выполненных исследований:

- выявлена недостаточная теоретическая разработанность и практическое использование комплексного контроля в групповых видах гимнастики, отсутствие перечня наиболее информативных для этого вида спорта показателей медико-биологического и психологического контроля.

- установлена высокая положительная корреляционная связь с результатами соревновательной деятельности активной гибкости в позвоночнике, прыгучести и вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия у гимнасток на этапе спортивного совершенствования;

- определены наиболее информативные педагогические, медико-биологические и психологические показатели для перспективного планирования

тренировочного процесса и осуществления контроля за адаптацией к тренировочным нагрузкам у спортсменок в групповых видах гимнастики на этапе спортивного совершенствования;

- предложено применение методик транскутанной полярографии и лазерной доплерографии адаптированных для контроля переносимости гимнастками тренировочных нагрузок.

- разработан алгоритм комплексного контроля в групповых видах гимнастики, позволяющий осуществлять дифференцированный подход к построению учебно-тренировочного процесса, и доказана эффективность его применения для перспективного планирования и контроля переносимости гимнастками тренировочных нагрузок.

Значение результатов исследования для практики подтверждается разработкой и внедрением алгоритмов проведения педагогического, медико-биологического и психологического контроля как подсистем комплексного контроля в групповых видах гимнастики; определением наиболее информативных показателей, которые могут использоваться при проведении комплексного контроля у спортсменок в художественной гимнастике; разработкой рекомендаций для тренеров по оценке результатов медико-биологических исследований у гимнасток. Результаты проведенного исследования отражены в трех публикациях в журнале «Теория и практика физической культуры» и одной рецензируемой монографии.

По результатам исследования можно сделать следующие **выводы**:

1. Из методов комплексного контроля в художественной гимнастике наиболее полно разработан педагогический контроль, ему посвящено большинство исследований. Особенности психологического и медико-биологического контроля изучены недостаточно. Исследования, включающие в полном объеме все три подсистемы комплексного контроля с использованием наиболее информативных для этого вида спорта показателей, не проводились.

2. У тренеров при проведении комплексного контроля наиболее популярны методы педагогического (93 % респондентов) и психологического (71,4 % респондентов) контроля. Из видов медико-биологического контроля 35,7 % ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля) респондентов необходимой считают функциональную диагностику. Меньше всего популярен у тренеров биохимический (25 %) и иммунологический (7,1 %) контроль ($p \leq 0,001$ относительно педагогического контроля), что может быть связано с недостаточными знаниями для оценки их результатов, дороговизной и инвазивностью исследований. Опрос гимнасток показал, что полноценный комплексный контроль проводится только на уровне сборной России – все гимнастки указали на ежедневную функциональную и психологическую диагностику (аппаратный метод) и этапные иммунологические и биохимические исследования.

3. Педагогические исследования показали большую вариабельность у гимнасток показателей активной гибкости в позвоночнике, статической силы мышц брюшного пресса и спины, динамической силы мышц спины, нижних и верхних конечностей, показателей статического равновесия, что подтверждает необходимость индивидуального подхода к планированию тренировочного процесса, в соответствии с результатами тестирования развития физических качеств. Установлена высокая положительная корреляционная связь с результатами соревновательной деятельности активной гибкости в позвоночнике ($r = - 0,88$, при $p \leq 0,01$), прыгучести (тест «прыжок шагом»: $r = 0,64$, при $p \leq 0,05$; тест Абалакова: $r = 0,68$, при $p \leq 0,05$) и вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия (проба Яроцкого: $r = 0,64$, при $p \leq 0,05$).

Для контроля адаптированности гимнасток к тренировочным нагрузкам следует использовать в динамике наблюдений наиболее чувствительные к утомлению тесты: оценка вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия (тест Ромберга и проба Яроцкого) и результаты теппинг-теста с обязательным контролем уровня снижения количества точек в последнем квадрате. Подтверждена информативность использования при комплексном контроле пока-

зателей ответа сердечно-сосудистой системы (ЧСС, САД, ДАД), дыхательной систем (проба Генча) и вестибулярного аппарата (проба Ромберга) на специфическую нагрузку (2 исполнения соревновательной композиции с отдыхом между исполнениями 2 минуты), отражающих специальную физическую работоспособность.

4. По результатам функциональных исследований у спортсменок в художественной гимнастике при дифференцированном подходе к тренировочному процессу информативны следующие показатели: вегетативный индекс Кердо, пульсовое давление, двойное произведение (индекс Робинсона), коэффициент выносливости, коэффициент экономичности кровообращения, индекс Руфье, жизненный индекс, проба Генча, проба Ромберга, определение реакции на движущейся объект и теппинг-тест.

5. Психологические исследования показали, что уже на начальных этапах подготовки для индивидуализации тренировочного процесса необходимо определять психомоторные качества и типологические особенности гимнасток, и основываясь на полученных результатах, подбирать методы обучения и воспитания. При этапном комплексном контроле информативны методики: шкала самооценки ситуативной тревожности Ч.Д. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина; шкала соревновательной личностной тревожности Мартенса в адаптации Ю.Л. Ханина; эмоциональное выгорание В. Бойко. При текущем контроле следует использовать шкалу-градусник Киселева.

6. Для диагностики дезадаптационных состояний у гимнасток по показателям микрогемодинамики информативны методики транскутанной полярографии и лазерной доплерографии. Они дают возможность проследить уровень гипоксии при тренировочной нагрузке в динамике, что позволит вносить оперативные изменения в структуру тренировки, как в рамках отдельного занятия, так и на протяжении тренировочного цикла. При дезадаптационных нарушениях отмечается выраженное снижение парциального давления кислорода и микроциркуляции ко-

жи перед тренировкой или недостаточное их повышение в ответ на специфическую физическую нагрузку.

7. Наибольшую информативность для доклинической диагностики дезадаптационных нарушений у гимнасток имеют следующие биохимические показатели: уровень катаболического гормона кортизола и анаболического гормона тестостерона, состояние транспортной системы альбуминов по их общей и эффективной концентрации, уровень креатинфосфокиназы и ее сердечной фракции. Повышение кортизола, особенно на фоне снижения тестостерона свидетельствует о нарастании катаболических процессов и может служить признаком чрезмерности тренировочных нагрузок, что определяет необходимость их снижения. Повышение общей концентрации альбумина у гимнасток является компенсаторной реакцией, обеспечивающей гомеостаз при высоких нагрузках. Соответственно снижение этого показателя, особенно на фоне снижения эффективной концентрации альбумина, будет признаком процессов дезадаптации. Повышение выхода в кровяное русло сердечной фракции креатинфосфокиназы свидетельствует о перенапряжении сердца. Уровень креатинфосфокиназы может определяться для коррекции величины физических нагрузок в рамках оперативного и текущего контроля.

8. В соответствии с предложенным алгоритмом комплексного контроля, этапный педагогический контроль используется при планировании учебно-тренировочного процесса для дифференцированного подхода к развитию физических качеств и технической подготовке гимнасток; этапный медико-биологический и психологический контроль применяется для индивидуализации планирования работы с гимнастками с учетом их функционального состояния; текущий и оперативный контроль необходим в нагрузочных мезоциклах для своевременной коррекции тренировочной нагрузки с целью предотвращения дезадаптационных нарушений в организме гимнасток и своевременного введения в систему спортивной подготовки интервалов разгрузочно-восстановительного и реконструктивного характера.

9. По результатам аппаратного текущего и оперативного функционального контроля проводится коррекция тренировочного процесса, выражающаяся в индивидуальном снижении объемов общей и специальной физической подготовки в соответствии с предложенной нами формулой, при этом гимнастка, допущенная к исполнению соревновательной композиции, должна нести нагрузку солидарно и полностью, в противном случае нарушается исполнение композиции всем ансамблем. В случае выявления при оперативном контроле нарушений адаптации различной степени выраженности в ответ на специфическую нагрузку более чем у половины гимнасток – тренировочные нагрузки снижаются для всей команды и назначаются средства восстановления.

10. Эффективность использования алгоритма комплексного контроля для дифференцированного подхода к планированию тренировочного процесса при итоговом обследовании подтверждена повышением у гимнасток экспериментальной группы относительно контрольной специальной физической и технической подготовленности (скорость восстановления ЧСС за 5 минут после исполнения соревновательной композиции составила $50,9 \pm 1,32$ относительно $39,04 \pm 5,0$ %, при $p \leq 0,05$; более высокие результаты экспертной оценки за качество выполнения прыжков – $0,87 \pm 0,01$ относительно $0,8 \pm 0,03$ баллов, при $p \leq 0,05$) на фоне лучшего функционального состояния сердечнососудистой (КЭК – $3145,1 \pm 192,8$ относительно $3712,3 \pm 187,7$ у. е., при $p \leq 0,05$; индекс Руфье – $6,9 \pm 0,34$ относительно $10,53 \pm 1,6$, при $p \leq 0,05$), дыхательной системы (проба Генча – $28,1 \pm 1,28$ относительно $23,86 \pm 1,0$ с, при $p \leq 0,05$) и вестибулярного аппарата (проба Ромберга – $29,9 \pm 3,14$ относительно $21,6 \pm 1,85$ с, при $p \leq 0,05$) при менее выраженных метаболических изменениях по данным биохимических исследований (КФК МВ – $15,1 \pm 1,57$ относительно $19,8 \pm 1,57$ Е/л, при $p \leq 0,05$; ОКА – $47,5 \pm 1,14$ относительно $43,7 \pm 1,28$ г/л, при $p \leq 0,05$; ЭКА – $41,0 \pm 1,0$ относительно $36,4 \pm 1,14$ г/л, при $p \leq 0,01$), что положительно отразилось на эффективности соревновательной деятельности (по среднему количеству баллов за пять соревнований на про-

тяжении учебно-тренировочного года – $44,8 \pm 0,36$ относительно $43,5 \pm 0,21$ баллов при $p \leq 0,05$).

По результатам педагогического эксперимента предложены практические рекомендации:

1. При определении показателей микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода коррекция нагрузок должна проводиться, если два дня подряд к моменту завершения тренировки показатели транскутанного парциального давления кислорода не восстанавливаются, и во всех случаях, если после нагрузки отмечалось снижение микроциркуляции.

2. Разработанный алгоритм комплексного контроля рекомендуется использовать для: оценки технической подготовленности при этапном и текущем контроле; оценки специальной физической подготовленности и функционального состояния организма при этапном, оперативном и текущем контроле. Биохимические и психологические исследования рекомендуется проводить на этапном контроле.

3. При необходимости установить сроки полного восстановления организма гимнасток после тренировочных микроциклов различной напряженности, биохимические исследования уровня кортизола, сывороточных альбуминов и протеолитических ферментов (КФК и КФК МВ), а также определение показателей микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода необходимо проводить утром, перед тренировкой в начале и в конце одного или двух микроциклов.

4. К исследованиям микроциркуляции и транскутанного парциального давления кислорода на следующий день (перед тренировкой) необходимо прибегать при оценке эффективности восстановления перед очередным тренировочным днем для дифференцированного планирования тренировочной нагрузки.

5. Для определения срочных эффектов воздействия физической нагрузки на организм гимнасток необходимо проводить аппаратную экспресс-диагностику до

и сразу после выполнения специфической нагрузки, а также диагностику специальной работоспособности по предложенной схеме контрольного занятия.

6. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы и вегетативного статуса рекомендуется определять у каждой гимнастки перед тренировкой при помощи индивидуального тонометра на запястье Nissei WS-820, с последующим занесением в разработанные нами автоматически считающие электронные таблицы. Полученные показатели необходимо использовать для дифференцированного планирования физической нагрузки на предстоящей тренировке.

7. Данные показателей комплексного контроля специальной подготовленности для каждой гимнастки вносятся в компьютерную базу данных для последующего анализа и перспективного планирования.

8. При оценке показателей медико-биологического контроля для выявления нарушений адаптации спортсменок к физическим нагрузкам следует пользоваться разработанными нами рекомендациями (приложение Э, Ю, Я).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЛТ	–	аланинаминотрансаминаза
АОК	–	аппаратный оперативный контроль
АСТ	–	аспартатаминотрансаминазы
АТК	–	аппаратный текущий контроль
БМ	–	базовый мезоцикл
ВИК	–	вегетативный индекс Кердо
ВКК	–	вводный комплексный контроль (в рамках этапного)
ВР	–	вегетативная регуляция по ВИК
ГТЦ	–	годовой тренировочный цикл
Д	–	динамическая
ДАД	–	диастолическое артериальное давление
ДС	–	дыхательная система
ЖИ	–	жизненный индекс
ИКК	–	итоговый комплексный контроль (в рамках этапного)
ИР	–	индекс Руффье
КВ	–	коэффициент выносливости
КМС	–	кандидат в мастера спорта
КСД	–	контроль соревновательной деятельности
КФК	–	креатинфосфокиназа
КФКМВ	–	сердечная фракция креатинфосфокиназы
КЭК	–	коэффициент эффективности (экономичности) кровообращения
ЛПВП	–	липопротеиды высокой плотности
ЛПНП	–	липопротеиды низкой плотности
ЛПОНП	–	липопротеиды очень низкой плотности
МС	–	мастер спорта
МСМК	–	мастер спорта международного класса
МЦ	–	микроциркуляция
Н/С	–	нейротизм/стабильность
НМ	–	нагрузочный мезоцикл
НМС	–	нейро-мышечная система
ОКА	–	общая концентрация альбумина
ОПП	–	общеподготовительный период
ОФП	–	общая физическая подготовка
ОФР	–	общая физическая работоспособность
ОФР	–	общая физическая работоспособность по PWC170
ОХ	–	общий холестерин
ПГ	–	проба Генча
ПД	–	пульсовое давление
ПК	–	педагогический контроль
ПР	–	проба Ромберга
ПСВМ	–	постсоревновательный восстановительный микроцикл
РДО	–	реакция на движущийся объект
РМ	–	разгрузочный мезоцикл
С	–	статическая
САД	–	систолическое артериальное давление
СЛТ	–	соревновательная личностная тревожность
СПП	–	специально-подготовительный период

ССМ	–	собственно соревновательный микроцикл;
ССС	–	сердечно-сосудистая система
СТП	–	специальная техническая подготовка
СФП	–	специальная физическая подготовка
СФР	–	специальная физическая работоспособность
ТГ	–	триглицериды
Тс рО ₂	–	транскутанное парциальное давление О ₂
ТТ	–	теппинг-тест
ЧСС	–	частота сердечных сокращений
Э/И	–	экстраверсия-интраверсия
ЭВ	–	эмоциональное выгорание
ЭКА	–	эффективная концентрация альбумина
ЭКК	–	этапный комплексный контроль

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Е.Е. Дифференцированный подход к построению тренировочных нагрузок футболистов учебно-тренировочных групп : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Абрамов Евгений Евгеньевич. – Малаховка, 2006. – 134 с.
2. Агаджанян, Н.А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям вариабельности сердечного ритма / Н. А. Агаджанян // Теория и практика физической культуры. – М., 2006. – № 1. – С. 2–4.
3. Адырхаев, А.А. Влияние регулярных занятий спортом на качество микрогемодинамики и ее частные характеристики у студентов неспортивных специальностей / А.А. Адырхаев, Д.А. Адырхаева // Мат. IV междунаро. науч. конф. студ. и молод. учен. «Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии». – М., 2005. – № 3(16). – С. 9.
4. Ажищенко, А.А. Координация движений и расслабление мышц у юных гимнастов / А.А. Ажищенко, Ю.В. Высочин // Пути повышения эффективности подготовки юных и взрослых спортсменов. – Л. : ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1985. – С. 3–15.
5. Айзенк Г.Ю. Психология: польза и вред. Психология: смысл и бессмыслица. Психология: факты и вымысел / Г.Ю. Айзенк. – Минск : Харвест, 2003. – 912 с.
6. Акименко, В.И. Средства объективного контроля оценки уровня технической подготовленности высококвалифицированных яхтсменов / В.И. Акименко, И.В. Русакова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2011. - № 7 (77). – С. 7–10.
7. Алагизов, А.В. Дифференцированная методика подготовки детей 10-11 лет, занимающихся зимним полиатлоном, с учетом их морфофункциональных показателей / А.В. Алагизов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 10(92). – С. 7–10.

8. Андреева, В.Е. Сопряженное развитие гибкости и скоростно-силовых качеств на этапе базовой подготовки в художественной гимнастике / В.Е. Андреева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 2(60). – С. 19–23.
9. Андреева, Н.О. Показатели развития сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой на этапах предварительной базовой и специализированной базовой подготовки / Н.О. Андреева, А.В. Жирнов, В.Н. Боллобан // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 4. – С. 6–15.
10. Аракелов, Г.Г. Тревожность: методы ее диагностики и коррекции / Г.Г. Аракелов, Н.Р. Шишкова // Вестн. Моск. ун-та «Психология». – 1998. – № 1. – С. 18–32.
11. Аркаев, Л.Я. Как готовить чемпионов. Теория и технология подготовки гимнастов высшей квалификации / Л.Я. Аркаев, Н.Г. Сучилин // – М. : ФиС, 2004. – 328 с.
12. Аркаев, Л.Я. Методологические основы современной системы подготовки гимнастов высшего класса / Л.Я. Аркаев, Н.Г. Сучилин // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 11. – С. 17–25.
13. Артемова, Э.К. О метаболической реакции организма на физические нагрузки различного характера / Э.К. Артемова, И.Д. Савко, Ф.Г. Шахгельдян // Тез. докл. междунаро. конф. «Физиология мышечной деятельности». – М. : Физкультура, образование и наука, 2000. – С. 20.
14. Бабушкин, Г.Д. Оперативная диагностика состояния психической готовности спортсмена к соревнованию / Г.Д. Бабушкин, В.Н. Смоленцева // Науч. тр. СибГУФК. – Омск : СибГУФК, 2006. – С. 45–48.
15. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
16. Байкова, С.К. Влияние физических нагрузок аэробной направленности на величину проницаемости плазматических мембран мышечных клеток крыс для

тестостерона и кортикостерона : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.04 / Байкова Светлана Константиновна. – СПб., 2000. – 112 с.

17. Бакулина, Е.Д. Взаимосвязь изменений правил соревнований и исполнения элементов в композициях художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Бакулина Елена Дмитриевна. – М., 2006. – 19 с.

18. Балучи, Р. Физическая работоспособность спортсменов с различными сомато-психологическими особенностями : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04, 14.00.51 / Балучи Рамин. – М., 2005. – 25 с.

19. Бальсевич, В.К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 4. – С. 9–10.

20. Барабанов, А.Г. Взаимосвязь адаптационного потенциала и эмоционального выгорания у спортсменок хоккея на травеспортсменок / А.Г. Барабанов, Н.Ю. Вепринцева // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2012. – № 1. – С. 52–56.

21. Баранов, В.А. Методика учебно-тренировочного процесса пловцов на этапе начальной подготовки на основе дифференцированного подхода : дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Баранов Виктор Анатольевич. – Тамбов, 2012. – 171 с.

22. Беклемишева, Е.В. Динамика психической работоспособности спортсменок в процессе занятий художественной гимнастикой / Е.В. Беклемишева // Тез. докл. междунар. конгр. «Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы». – М., 1998. – Т. 2. – С. 361.

23. Белова, Е.Л. Индивидуально-типологические особенности психофизиологической адаптации у спортсменов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Белова Евгения Людвиговна. – Ярославль, 2005. – 22 с.

24. Белокопытова, Ж.А. Художественная гимнастика. Поурочная программа обучения упражнениям без предмета и с предметами / Ж.А. Белокопытова. – Киев, 1982. – 52 с.

25. Белокопытова, Ж. Содержание и структура программы развития координационных способностей у девочек 10-13 лет, занимающихся художественной гимнастикой / Ж. Белокопытова, В. Лавреньтьева и Л. Кожевникова // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 3. – С. 3–8.
26. Берсенева, А.П. Принципы и методы массовых донозологических обследований с использованием автоматизированных систем : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 05.13.09 / Берсенева Азалия Павловна. – Киев, 1991. – 27 с.
27. Биохимия мышечной деятельности : учеб. / Н.И. Волков [и др.]. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
28. Боброва, Г.А. Художественная гимнастика в спортивных школах / Г.А. Боброва. – М. : ФиС, 1974. – 264 с.
29. Борисевич, С.А. Использование показателей микроциркуляции при текущем и оперативном контроле переносимости тренировочных нагрузок у гимнасток / С.А. Борисевич, М.Я. Левин, Ю.К. Кульчицкая // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 9. – С. 50–54.
30. Бойко, В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и других / В. В. Бойко. – М. : ИИД «Филинь», 1996. – 472 с.
31. Бойченко, С.В. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса футболистов на основе педагогического контроля / С.В. Бойченко // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2004. – № 20. – С. 86–91.
32. Булкин, В.А. Система комплексного контроля за состоянием квалифицированных спортсменов на различных этапах подготовки / В.А. Булкин, О.М. Шелков // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. «Тенденции развития спорта высших достижений и стратегия подготовки высококвалифицированных спортсменов в 1997-2000 гг.». – М., 1997. – С. 117–123.
33. Бундзен, П.В. Инновационные процессы в развитии технологий психической подготовки и психодиагностики в олимпийском спорте / П.В. Бундзен, К.Г. Коротков, В.И. Баландин // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 5. – С. 12–18.

34. Бурчик, М.В. Физическая работоспособность в условиях 120-суточной антиортостатической гипокинезии и факторы, ее обуславливающие / М.В. Бурчик, В.В. Зайцева, В.Д. Сонькин // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 4. – С. 88–93.

35. Быков, Е.В. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты / Е.В. Быков, Е.В., А.П. Исаев, С.Л. Сашенков // Учебн.-метод. пособ. для тренеров, преподавателей, врачей, студентов. – Челябинск : изд-во ООО "Интерполиарт и К^о", 1998. – 64 с.

36. Быстрова, И.В. Психолого-педагогическая технология управления адаптацией гимнасток к групповой спортивной деятельности: на примере групповых упражнений в художественной гимнастике : дис. ... канд. псих. наук : 13.00.04 / Быстрова Ирина Валентиновна. – СПб., 2008. – 194 с.

37. Верещагина, Г.Н. Системная дисплазия соединительной ткани. Клинические синдромы, диагностика, подходы к лечению : метод. пособ. для врачей / Г.Н. Верещагина. – Новосибирск : НГМУ, 2008. – 37 с.

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

39. Взаимосвязи параметров энергетического метаболизма скелетных мышц, форменных элементов крови и гормонального статуса при высоком уровне двигательной активности человека / А.Н. Некрасов [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2003. – № 2(2). – С. 34–39.

40. Винер, И.А. Методика оценки и развития физических способностей у занимающихся художественной гимнастикой : учеб. пособ. / И.А.Винер, Л.А. Карпенко, В.А. Сивицкий; Всероссийская федерация художественной гимнастики; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – М., 2007. – 75 с.

41. Винер, И.А. Подготовка высококвалифицированных спортсменок в художественной гимнастике : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Винер Ирина Александровна. – СПб., 2003. – 25 с.

42. Винер-Усманова, И.А. Интегральная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Винер-Усманова Ирина Александровна. – СПб., 2013. – 47 с.
43. Вишнякова, С.В. История развития художественной гимнастики : учеб.-метод. пособ. / С.В. Вишнякова. – Волгоград : ВГАФК, 2001. – 45 с.
44. Вовк, С.И. Диалектика непрерывности и дискретности в процессе подготовки квалифицированных спортсменов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Вовк Сергей Иванович. – М., 2008. – 54 с.
45. Волков, И.П. Спортивная психология и акмеология спорта / И.П. Волков. – СПб. : Изд-во БПА, 2001. – 187 с.
46. Волкова, Н.В. Coping strategies как условие формирования идентичности / Н.В. Волкова // Мир психологии. – 2004. – № 2. – С. 119–124.
47. Воронова, В.И. Особенности проявления внимания у спортсменов высокой квалификации / В.И. Воронова, С.Е. Шутова // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 2. – С. 76–81.
48. Воропаева, Е.В. Динамика работоспособности в пулевой стрельбе и способы ее оптимизации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Воропаева Елена Викторовна. – М., 2002. – 24 с.
49. Габелкова, О.Е. Проявление факторов стресса в разных видах спорта / О.Е. Габелкова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2009. – № 1. – С. 38–42.
50. Гавердовский, Ю.К. Техника гимнастических упражнений / Ю.К. Гавердовский. – М. : Terra-Спорт, 2002. – 512 с.
51. Гавриленко, А.В. Микроциркуляция у больных с хронической ишемией нижних конечностей / А.В. Гавриленко, О.А. Омаржанов, А.В. Абрамян // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. – № 9(2). – С. 130–135.
52. Гаврилова, В.А. Синдром дисплазии соединительной ткани сердца у детей с заболеваниями органов мочевой системы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.09 / Гаврилова Валерия Аркадьевна. – М., 2002. – 55 с.

53. Геселевич, В.А. Актуальные вопросы спортивной медицины: избранные труды / В.А. Геселевич. – М. : Советский спорт, 2004. – 232 с.
54. Герасимова И.В. Психические состояния : метод. рекоменд. для подгот. студ. II курса к практ. занятиям по общ. психологии. – Владивосток : ДВГМА им. адм. Г.И. Невельского, 1999. – 63 с.
55. Годик, М.А. Содержание и организация комплексного контроля / М.А. Годик, Л.Р. Айрапетянц // Волейбол : ежегодник. – М., 1983. – С. 33–36.
56. Гольберг, Н.Д. Активность триглицеридлипазы и транспорт жирных кислот при предельных физических нагрузках крыс, адаптированных к мышечной деятельности / Н.Д. Гольберг, В.А. Рогозкин, Б.И. Фельдкорен // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2000. – Т. 86, № 10. – С. 1331–1336.
57. Горохова, В.Е. Специальная физическая подготовка гимнасток к выполнению серий из элементов повышенной трудности : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Горохова Виктория Евгеньевна. – М., 2002. – 26 с.
58. Горчакова, Н.А. Фармакология спорта / Н.А. Горчакова, Я.С. Гудивок, Л.М. Гунина. – Киев : Олимпийская литература, 2010. – 640 с.
59. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – 304 с.
60. Григорьянц, И.А. Содержание и методика психологической подготовки гимнастов : метод. разработ. для студ. ГЦОЛИФКа (специализирующихся по гимнастике) / И.А. Григорьянц. – М. : ГЦОЛИФК, 2001. – 45 с.
61. Гринь, Е.И. Личностные ресурсы преодоления психического выгорания у спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Гринь Елена Игоревна. – Краснодар, 2009. – 24 с.
62. Грызунов, Ю.А. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине / Ю.А. Грызунов, Г.Е. Добрецов. – М. : ГЭОТАР, 1998. – 440 с.
63. Гусаков, М.А. Особенности метаболических процессов у спортсменок сложнокоординационных и циклических видов спорта (на примере эстетической

гимнастики и академической гребли) / М.А. Гусаков, Ю.К. Кульчицкая // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 10. – С. 53-55.

64. Данилова, Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности / Н.Н. Данилова, А.Л. Крылова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. – 367 с.

65. Дементий, Л.И. К проблеме диагностики социального контекста и стратегий копинг-поведения / Л.И. Дементий // Журнал прикладной психологии. – 2004. – № 3. – С. 20–25.

66. Дементьев, В.Л. Дифференцированный подход в методике предварительной подготовки детей 7-8 лет в дзюдо / В.Л. Дементьев, Т.В. Панасюк, А.С. Крючков // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2007. – № 2. – С. 42–43.

67. Демченко В.В. Педагогический контроль тренировочных нагрузок в спортивной гимнастике по показателям статического равновесия: Автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Демченко Владимир Васильевич. - М., 1982 - 21 с.

68. Дзи Хи, Ким. Модельные характеристики трудности индивидуальных композиций как фактор планирования технической подготовленности в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ким Дзи Х. РГАФК. – М., 1997. – 23 с.

69. Дубровский В.И. Реабилитация в спорте / В.И. Дубровский. – М. : ФиС, 1991. – 206 с.

70. Дубровский, В.И. Спортивная медицина : учеб. / В.И. Дубровский. – 2-е изд., доп. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 512 с.

71. Елисеев, Е.В. Оксигенация артериальной крови и изменение газового состава альвеолярного воздуха у айкидоистов в зависимости от положения тела / Е.В. Елисеев // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 1. – С. 21-23.

72. Жуманова, А.С. Содержание физической подготовки высококвалифицированных гимнасток / А.С. Жуманова // Теория и методика физической культуры. – 2009. – № 1. – С.153–156.

73. Жуманова, А.С. Управление учебно-тренировочным процессом юных спортсменок в художественной гимнастике : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Жуманова Алия Султангалыевна. – Алматы, 2010. – 275 с.
74. Журавин, М.Л. Гимнастика / М.Л. Журавин, О.В. Загрядская, Н.В. Казакевич. – М. : Издательский центр Академия, 2002. – 448 с.
75. Загайнов, Р.М. Психологическое мастерство тренера и спортсмена / Р.М. Загайнов. – М. : Советский спорт, 2006. – 106 с.
76. Залмаев, Б.Е. Методологические аспекты изучения микроциркуляторного русла крови у спортсменов / Б.Е. Залмаев, Т.М. Соболева // Труды ученых ГЦОЛИФКа: 75 лет : Ежегодник. – М., 1993. – С. 280-292.
77. Затевахин, И.И. Тредмил в диагностике и лечении хронической артериальной недостаточности / И. И. Затевахин, М.Ш. Цициашвили, Р.Ю. Юдин. – М., 1999. – 87 с.
78. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена / В.М. Зациорский. – Изд. 2-е, перераб. – М. : ФиС, 1971. – 200 с.
79. Земсков, Е.А. Особенности взаимосвязи "пульсовых режимов" и качества выполнения сложнокоординационных упражнений в художественной гимнастике / Е.А. Земсков, И.В. Каледина // Мат. конф. молод. учен. и студ. РГАФК «Теория и практика физической культуры. Российская государственная академия физической культуры». – М., 1999. – № 9. – С. 30–37.
80. Земцовский, Э.В. Диспластические синдромы и фенотипы. Диспластическое сердце / Э.В. Земцовский. – СПб. : Ольга, 2007. – 86 с.
81. Зинковский, А.В. Упражнения подготовительного раздела / А.В. Зинковский, Л.И. Орловцева // Теория спорта: художественная гимнастика : учеб. пособ. для ИФК; под ред. Л.П. Орлова. – М., 1973. – Гл. IV. – С. 79-80, 82-83, 85.
82. Зубков, В.Ю. Динамика специальной работоспособности волейболистов высокой квалификации в соревновательном периоде и средства ее стабилизации : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Зубков Владимир Юрьевич. – М., 2000. – 23 с.

83. Зюкова, Р.Н. Влияние психологического стресса на взаимосвязь индивидуальных свойств и деятельности спортсменок (на примере художественной гимнастики) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Р. Н. Зюкова. – М., 1988. – 21 с.

84. Иванчикова, Н.Н. Биохимическая оценка функциональной подготовленности спортсменок в художественной гимнастике / Н.Н. Иванчикова // Мат. 7 междунар. науч. сес. БГУФК и НИИФК и СРБ по итогам науч.-исслед. работы за 2003 г. «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту». – Минск, 2004. – С. 471–472.

85. Иевлева, М.М. Психолого-педагогическая система контроля и коррекции техники выполнения сложнокоординационных упражнений художественной гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04; 19.00.01 / Иевлева Мария Михайловна. – М., 1996. – 18 с.

86. Исаев, А.П. Стратегии адаптации человека : учеб. пособ. / А.П. Исаев, С.Г. Пичагина, Т.В. Потапов. – Тюмень, 2003. – 248 с.

87. Инновационные технологии в системе научно-методического сопровождения подготовки высококвалифицированных спортсменов / А.В. Плешкань [и др.] // Актуальные вопросы физической культуры и спорта. – 2012. – С. 25–26.

88. Казаков, Ю.И. Изучение микроциркуляции у больных облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей / Ю.И. Казаков, В.В. Бобков // Методология флоуметрии. – М., 1997. – С. 81–91.

89. Кальницкая, В.Е. Показатели психосоматического состояния высококвалифицированных спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок / В.Е. Кальницкая, А.И. Погребной // Мат. всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием «На пути к XXII олимпийским и XI Параолимпийским зимним играм». – Краснодар, 2008. – С. 226–271.

90. Каминский, Л.С. Статистическая обработка лабораторных и клинических данных. Применение статистики в научной и практической работе врача : монограф. / Л.С. Каминский. – Л. : Медицина, 1964. – 252 с.
91. Каравацкая, Н.А. Методика формирования навыков двигательной выразительности в художественной гимнастике : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Н.А. Каравацкая. – Великие Луки, 2002. – 212 с.
92. Карнаухов, Г.З. Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов дзюдоисток на примере спортивного клуба «Олимп» г. Самары / Г.З. Карнаухов, С.В. Герасимов // Мат. всерос. науч.-практ. конф. «Инновационно-педагогические технологии подготовки спортивного резерва». – СПб. : СПбНИИФК, 2006. – С. 81–92.
93. Карпенко Л.А. Основы спортивной подготовки в художественной гимнастике : учеб. пособ. / Л.А. Карпенко. – СПб. : изд-во СПбГАФК, 2000. – 40 с.
94. Карпенко, Л.А. Художественная гимнастика : учеб. для тренеров, преподав. и студ. физ. культ. / Л.А. Карпенко. – М. : Всероссийская федерация художественной гимнастики, 2003. – 384 с.
95. Карпман, В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов / В. Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков : монография. – М. : ФиС, 1974. – 95 с.
96. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М. : ФиС, 1988. – 208 с.
97. Квашук, П.В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Квашук Павел Валентинович. – М., 2003. – 226 с.
98. Квашук, П.В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Квашук Павел Валентинович. – М., 2003. – 49 с.

99. Квашук, П.В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки / П.В. Квашук // Вестник спортивной науки. – 2003. – вып. 1. – С. 32–34.

100. Квашук, П.В. Пути исследования и реализации дифференцированного подхода в системе подготовки юных спортсменов / П.В. Квашук // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 10. – С. 45–47.

101. Квашук, П.В. Реализация дифференцированного подхода в технологии построения тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки / П.В. Квашук // Мат. XVIII Международ. науч.-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире». – Коломна, 2008. – С. 272–273.

102. Клешнев, И.В. Методика начального обучения плаванию детей на основе компьютерной оценки их функциональных состояний : метод. рекоменд. / И.В. Клешнев, В.Ю. Обухова. – СПб. : СПбНИИФК, 2001. – 28 с.

103. Клешнев, И.В. Методологические подходы к анализу соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в циклических видах спорта / И.В. Клешнев, В.В. Клешнев // Сб. науч. тр. СПб НИИ физ. культ. итог. науч. конф. – СПб. : СПбНИИФК, 2006. – С. 243–252.

104. Клешнев, И.В. Оценка физиологических параметров и специальной выносливости спортсменов в ступенчатом тесте : метод. рекоменд. / И.В. Клешнев, С.В. Черенина, А.В. Петряев. – СПб. : СПбНИИФК, НМЦ КФКСС; М. : ФиС, 2000. – 151 с.

105. Климов, А.Н. Превентивная кардиология / А.Н. Климов. – М : Медицина, 1997. – С. 260–321.

106. Ключинская, Т.Н. Силовая подготовка высококвалифицированных спортсменок в эстетической гимнастике с применением локальных отягощений : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ключинская Татьяна Николаевна. – СПб., 2012. – 26 с.

107. Козлов, В.И. Система микроциркуляции крови: современные аспекты клинического исследования / В. И. Козлов // *Ангиология и сосудистая хирургия (приложение)*. – 2006. – № 1. – С. 3–4.

108. Комарова, М.Н. Строение молекулы альбумина и её связывающих центров / М.Н. Комарова, Ю.А. Грызунов // *Альбумин сыворотки крови в клинической медицине*; под ред. Ю.А. Грызунова, Г.Е. Добрецова. – М. : Гоэтар, 1998. – С. 28–49.

109. Комплексный контроль как управление в спорте: теоретико-методические, технические и информационные аспекты / А.И. Федоров [и др.] // *Теория и практика физической культуры*. – 1997. – № 9. – С. 25–27.

110. Кровяков, В.Ф. Особенности микроциркуляции в коже у спортсменов в условиях вестибулярных раздражений / В.Ф. Кровяков, К.Д. Савина Д.В. Сышко // *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского*; Серия «Биология, химия». – том 25(64), № 2. – 2012. – С. 93-99).

111. Короткова, А.К. Метод газоразрядной визуализации биоэлектрографии в исследованиях психофизиологического состояния квалифицированных спортсменов : дис. ... канд. психол. наук : 13.00.04 / Короткова Анна Константиновна. – СПб., 2006. – 161 с.

112. Косихин, В.П. Система управления специальной физической и технической подготовкой высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Косихин Виктор Петрович. – Майкоп, 2011. – 47 с.

113. Кувшинникова, С.А. Комплексная оценка специальной физической подготовленности в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кувшинникова Светлана Анушевановна. – М., 1983. – 22 с.

114. Кувшинникова, С.А. Система оценивания специальной физической подготовленности в художественной гимнастике : метод. рекоменд. для студентов, слушателей ФПК и усовершенствования ГЦОЛИФКа / ГЦОЛИФК / С.А. Кувшинникова. – М., 1991. – 31 с.

115. Кудря, О.Н. Показатели физиологических систем организма спортсменов на разных этапах годичного цикла / О.Н. Кудря, В.В. Вернер // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 7. – С. 67–71.

116. Кудрявцева, Н.В. Безаппаратурные методики для определения функционального состояния организма : учеб.-метод. пособ. / Н.В. Кудрявцева, Д.С. Мельников, М.А. Шансков; Национальный гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – СПб. : [б.и.], 2010. – 50 с.).

117. Кульчицкая, Ю.К. Система комплексного контроля в художественной гимнастике (медико-биологические, педагогические и психологические аспекты) : монограф. / Ю.К. Кульчицкая, Д.В. Чередниченко. – СПб. : 24-я линия, 2012. – 237 с.

118. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры (Курс лекций) : учеб. пособ. / Ю.Ф. Курамшин, В.П. Попов. – СПб. : СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1999. – 324 с.

119. Легкодимова, Т.А. Методика оперативного управления тренировочными нагрузками юных гимнасток в подготовительном периоде : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Легкодимова Татьяна Александровна. – Волгоград, 2010. – 138 с.

120. Лисицкая, Т.С. Управление тренировочными нагрузками в женской спортивной гимнастике : лекция / Т.С. Лисицкая, Т.В. Козеева. – М., 1980. – 14 с.

121. Лисицкая, Т.С. Художественная гимнастика : учеб. для ин-тов физ. культуры / Т.С. Лисицкая. – М. : ФиС, 1982. – 232 с.

122. Макарова, Е.Ю. Особенности двигательной подготовки спортсменок в художественной гимнастике / Е.Ю. Макарова, А.В. Менхин // Юбилей. сб. науч. тр. молод. учен. и студ. РГАФК. – М., 1998. – С. 97–101.

123. Макарова, Г.А. Спортивная медицина : учеб. / Г.А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2003. – 480 с.

124. Мальцева, А.Б. Динамика показателей состояния здоровья, качества жизни и организация медицинской помощи спортсменам высшей квалификации :

автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.33 / Мальцева Анна Борисовна. – М., 2009. – 24 с.

125. Мамедова, Э.Х. Специальная двигательная подготовка в художественной гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Э.Х. Мамедова; ВНИИФК. – М., 1989. – 29 с.

126. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта : учеб. для завершающего уровня высш. физ. образован. / Л.П. Матвеев. – М., 1988. – 24 с.

127. Медведев, Д.В. Физиологические факторы, определяющие физическую работоспособность человека в процессе многолетней адаптации к специфической мышечной деятельности : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Медведев Денис Владиславович. – М., 2007. – 140 с.

128. Меканцишвили, С.А. Планирование и учет тренировочных нагрузок в групповых упражнениях на предсоревновательном этапе / С.А. Меканцишвили // Гимнастика. – М., 1984. – № 1. – С. 46–48.

129. Мельников, А.А. Реологические свойства крови у спортсменов : монограф. / А.А. Мельников, А.Д. Викулов. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2008. – 491 с.

130. Менхин, Ю.В. Методологические основы физической подготовки гимнастов / Ю.В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 11. – С. 39–40.

131. Менхин, Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике / Ю.В. Менхин. – М. : ФиС, 1989. – 224 с.

132. Меньшиков, И.В. Показатели иммунитета у спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах / И.В. Меньшиков, Г.З. Самигуллина // Мат. 2-ого междунаrod. конгр. «Спорт и здоровье». – СПб., 2005. – С. 182–183.

133. Миллер, Ю.И. Молекулярные основы флуоресцентного метода определения связывающей емкости альбумина сыворотки крови / Ю.И. Миллер, Г.Е. Добрецов // Клиническая лабораторная диагностика. – 1994. – № 5. – С. 20–22.

134. Морозов, В.И. Биохимия спорта в Санкт-Петербургском

(Ленинградском) НИИ физической культуры / В.И. Морозов, Н.Д. Гольберг. – СПб. : ТипФК. – 2008. – № 3. – С. 17–20.

135. Назаренко, Л.Д. Пластичность как двигательльно-координационное качество / Л.Д. Назаренко // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 8. – С. 48–53.

136. Нестерова, Т.В. Совершенствование системы многолетней подготовки групповых упражнений в художественной гимнастике / Т.В. Нестерова // Тез. доповідей ІХ Міжнародного наукового конгресу «Олімпійський спорт І спотр для всіх». – К. : Олімпійська література. – 2005. – С. 389.

137. Нестерова, Т.В. Техника двигательных взаимодействий в групповых упражнениях художественной гимнастики / Т.В. Нестерова // Наука в олимпийском спорте. – 2000. – № 2. – С. 31–38.

138. Никулин, Б.А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособ. / Б.А. Никулин. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 256 с.

139. Никулин, Б.А. Биохимический контроль в спорте / Б.А. Никулин, И.И. Родионова. – М. : Советский спорт, 2011. – 228 с.

140. Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов : метод. пособ. / В.Г. Никитушкин. – М., 2009. – 113 с.

141. Новик А.А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / А.А. Новик, Т.И. Ионова. – СПб. : Издательский дом «Нева»; М. : ОЛМА–ПРЕСС Звездный мир, 2002. – 320 с.

142. Новиков, А.А. Развитие системно-структурного подхода к управлению подготовкой спортсменов во ВНИИФК / А.А. Новиков, Ю.А. Ипполитов // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 32–35.

143. Ночевная, Н.Н. Применение сопряженного метода физической подготовки в групповых упражнениях художественной гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ночевная Наталья Николаевна. – М., 1990. – 22 с.

144. Павленко, Ю.О. Індивідуалізація передзмагальної підготовки кваліфікованих фехтувальників з врахуванням поточного стану спортсменів /

Ю.О. Павленко, Г.В. Синецька // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 2002. – № 10. – С. 3–7.

145. Павлов, В.И. Микроциркуляция и максимальные аэробные возможности спортсмена / В.И. Павлов, З.Г. Орджоникидзе // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – № 1. – 2007. – С. 116-117.

146. Павлов, С.В. Комплексный контроль состояния спортивной подготовленности в процессе соревновательной деятельности единоборцев: на примере тхэквондо : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Павлов Сергей Витальевич. – Тюмень, 2004. – 316 с.

147. Павлов, С.В. Система комплексного контроля состояния спортивной подготовленности единоборцев в процессе соревновательной деятельности (на примере тхэквандо) / С.В. Павлов, Т.В. Бондарчук, А.С. Мавлеткулова // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 8. – С. 28–30.

148. Павлов, С.Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М. : Паруса, 2000. – 282 с.

149. Павлов, С.Е. Адаптация и стресс в спорте / С.Е. Павлов, Т.Н. Кузнецова // Актуальные вопросы медицинской реабилитации в современных условиях. – М., 1999. – С. 307–312.

150. Павлов, С.Е. Опыт проведения комплексных мероприятий по повышению спортивной работоспособности атлетов / С.Е. Павлов // Мат. первого международ. науч. конгр. «Спорт и здоровье». – СПб., 2003. – Т. 1. – С. 80–81.

151. Павлов, С.Е. Технология подготовки спортсменов / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова – Щелково : Издатель Мархотин П. Ю., 2011. – 344 с.

152. Павлов, С.Е. Функциональный контроль в современном спорте и спортивной медицине / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова // Олимпийский бюллетень № 13. – М. : Сойпроект, 2012. – С. 265–271.

153. Павлова, И.А. Отбор в художественной гимнастике с использованием педагогических тестов специальной физической подготовленности и морфофункциональных характеристик на этапе высшего спортивного мастерства : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Павлова Ираида Анатольевна. – М., 1988. – 234 с.

154. Парохина, Ю.В. Техническая и физическая подготовленность гимнасток различных возрастных групп в зависимости от их индивидуального строения и развития соматотипа / Ю.В. Парохина // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 3. – С. 61.

155. Перхуров, А.М. Этапы совершенствования функциональной подготовленности спортсменов и их особенности. Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений «Спорт Мед-2007» / А.М. Перхуров, С.П. Сидоров // Мат. междунаrod. науч. конф. «Спорт Мед-2007». – М. : ФиС, 2007. – С. 44–50.

156. Першина, Н.К. Медико-биологическое сопровождение в системе интегральной подготовки гимнасток высокого класса / Н.К. Першина, Р.Н. Терёхина, И.А. Винер // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 12(58). – С. 23–26.

157. Петушинский, Б.Б. Индивидуализация процесса технико-тактической подготовки квалифицированных баскетболистов / Б.Б. Петушинский // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2006. – № 6. – С. 64-71.

158. Пирожкова, Е.А. Развитие специальной выносливости у высококвалифицированных гимнасток : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Пирожкова Екатерина Александровна. – СПб., 2012. – 24 с.

159. Платонов, В.Н. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті : Енциклопедія олімпійського спорт / В.Н. Платонов. – К. : Олімпійська література, 2004. – Т. 4. – 607 с.

160. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – М. : Советский спорт, 2005. – 816 с.

161. Правила по художественной гимнастике 2013-2016 / Международная Федерация гимнастики; Технический комитет по художественной гимнастике [Электронный ресурс]. – 2012. – 45 с. – Режим доступа :

http://www.vfrg.ru/up/down/file/02-2rgcop2013-2016v1bp120919%28russian%29_revised.pdf. (дата обращения 14.09.2013)

162. Покровский, А.В. Изучение микроциркуляции у больных облитерирующими заболеваниями нижних конечностей / А.В. Покровский, А.В. Чупин // Врач. – 1994. – С. 21–23.

163. Полевщиков, М.М. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы, исследования / М.М. Полевщиков, В.В. Роженцов. – М. : Советский спорт, 2006. – 280 с.

164. Пшибыльский, В. Физическая подготовленность квалифицированных футболистов разных игровых амплуа / В. Пшибыльский, З. Ястжемьский // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 3. – С. 52–55.

165. Роль различных факторов, обуславливающих физическую работоспособность на разных этапах многолетней подготовки / Д.В. Медведев [и др.] // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. – Волгоград, 2007. – Вып. 3. – С. 26–33.

166. Романова, Е.С. Механизмы психологической защиты: генезис, функционирование, диагностика / Е.С. Романова, Л.Р. Гребенников. – Мытищи : Талант, 1996. – 144 с.

167. Румянцева, Е.Р. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. Механизмы адаптации / Е.Р. Румянцева, П.С. Горулев. – М. : Теория и практика физической культуры, 2005. – 260 с.

168. Рязанов, В.Н. Оперативный контроль в тренировочном процессе пауэрлифтеров массовых разрядов [Электронный ресурс] / В.Н. Рязанов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – Режим доступа : www.science-education.ru/106-7912 (дата обращения 14.09.2013).

169. Савенкова, Е.К. Скоростно-силовая подготовка юных спортсменок в некоторых видах гимнастики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Савенкова Елена Константиновна. – М., 2005. – 24 с.

170. Савицкий, Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н.Н. Савицкий. – Л., 1963. – 97 с.
171. Сагитова, В.В. Особенности аппарата кровообращения и физической работоспособности у ветеранов спорта / В.В. Сагитова, З.Б. Белоцерковский, А.В. Смоленский // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 1. – С. 62–69.
172. Сборник психологических тестов. Часть III : пособ. / Сост. Е.Е. Миронова. – Минск : Женский институт ЭНВИЛА, 2006. – 120 с.
173. Сердечный ритм и система микроциркуляции у лыжников в предсоревновательном периоде спортивной подготовки / Ф.Б. Литвин [и др.] // Вестник Удмурдского университета; «Биология, науки о земле». – вып. 1. – 2012. – С. 67-73.
174. Силич, Е.В. Индивидуализация психологической подготовки юных спортсменов в сложнокоординационных видах спорта : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Силич Елена Владимировна. – Минск, 2012. – 29 с.
175. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М. : Стандартиформ, 2012. – 14 с.
176. Смирнов, А.Д. Двойное произведение в диагностике состояния сердечно-сосудистой системы / А.Д. Смирнов, С.К.Чурина // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 3. – С. 64–66.
177. Собчик, Л.Н. Управление персоналом и психодиагностика : практ. рук-во / Л.Н. Собчик. – М., 2008. – 180 с.
178. Солнцев, В.Н. Системный подход в анализе медицинских данных / В.Н. Солнцев // Мат. регионал. науч. конф. (с участием иностранных ученых) «Вероятностные идеи в науке и философии». – Новосибирск, 2003. – С. 50–53.
179. Соловьева, И.О. Влияние интенсивных физических нагрузок на репродуктивную систему девочек, занимающихся художественной гимнастикой / И.О. Соловьева, Н.Н. Венгерова, Д.А. Ниаури // Вестник Санкт-Петербургского Университета. – Вып. 3. – 2009. – С. 190–197.

180. Соловьева, И.О. Коррекция структурно-функциональных изменений в организме девочек, занимающихся художественной гимнастикой : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Соловьева Ирина Олеговна. – СПб., 2011. – 24 с.
181. Соловьева, И.О. Тренировочные нагрузки в специальной физической подготовке гимнасток-художниц и процесс адаптации их сердечно-сосудистой системы / И.О. Соловьева, Н.Н. Венгерова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 9(55). – С. 11–15.
182. Солодянников, В.А. Гимнастика : учеб.-метод. пособ. / В.А. Солодянников. – СПб. : СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2003. – 80 с.
183. Солопов, И.Н. Функциональная подготовка спортсменов / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин. – Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2003. – 263 с.
184. Спилбергер, Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги / Ч.Д. Спилбергер // Стресс и тревога в спорте. – М. : ФиС, 1983. – С. 12–23.
185. Стамбулова, Н.Б. Психология спортивной карьеры / Н.Б. Стамбулова. – СПб. : Центр карьеры, 1999. – 368 с.
186. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года от 7 августа 2009 г. [Электронный ресурс]. – № 1101-р. – 30 с. – Режим доступа : http://sport.saratov.gov.ru/official/index.php?SECTION_ID=158&ELEMENT_ID=5235 (дата обращения 14.09.2013).
187. Стрелец, В.Г. К вопросу о путях повышения статокINETической устойчивости человека / В.Г. Стрелец // Научные основы физического воспитания и спорта. – Л., 1982. – С. 82–85.
188. Серебряков, В.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии в медицине» / В.А. Серебряков. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009. – 266 с.
189. Ступин, В.А. Транскутанная оксиметрия в клинической практике : метод. рекоменд. / В.А. Ступин, А.И. Аникин, С.Р. Алиев. – М. : ГОУ ВПО РГМУ Росздрава, 2010. – 57 с.

190. Сухостав, О.А. Индивидуально-психологические особенности в развитии координационных способностей у девочек 6-9 лет, занимающихся художественной гимнастикой, на этапе начальной подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Сухостав Ольга Анатольевна. – Смоленск, 1998. – 19 с.

191. Тактак, М.В. Дифференцированный контроль и оценка физической подготовленности девочек подросткового возраста, занимающихся художественной гимнастикой : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Тактак Марина Владимировна. – Киев, 1992. – 23 с.

192. Талибов, А.Х. Индивидуализация тренировочной нагрузки тяжелоатлетов высокой квалификации на основе комплексного контроля : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Талибов Абсет Хакиевич. – СПб., 2005. – 180 с.

193. Терентьев, П. В. Метод корреляционных плеяд / П. В. Терентьев // Вестник ЛГУ. Серия «Биология». – 1959. – № 9, вып. 2. – С. 137–141.

194. Терёхина, Р.Н. Система, определяющая соотношение сил в художественной гимнастике на мировом уровне / Р.Н. Терёхина, И.А. Винер // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 4(62). – С. 15–19.

195. Тимофеев, Е.В. Распространенность диспластических синдромов и фенотипов и их взаимосвязь с характеристиками сердечного ритма у лиц молодого возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.05 / Тимофеев Евгений Владимирович. – Н. Новгород, 2011. – 22 с.).

196. Тихомиров, А.К. Технология интегративного контроля на предкульминационном этапе спортивной подготовки в сложнокоординационных видах спорта : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Тихомиров Александр Константинович. – Малаховка, 2005. – 384 с.

197. Тишков, Ю.Н. Биопедагогический контроль в фигурном катании / Ю.Н. Тишков // Вестник ТГПУ. – 2009. – Вып. 8(86). – С. 84–86.

198. Тупицына, Е.Г. Индивидуальные трудности освоения программного материала в художественной гимнастике на основе субъективного контроля : ав-

тореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Тупицына Елена Геннадьевна. – Смоленск, 2001. – 26 с.

199. Тюленьков, С.Ю. Методология дифференцированного подхода как основа оптимизации подготовки юных футболистов / С.Ю. Тюленьков, В.С. Левин // Мат. V Рос. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2007. – С. 519–528.

200. Физиологические методы контроля в спорте / Л.В. Капилевич [и др.]. – Томск : изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 172 с.

201. Фирилева, Ж.Е. Методика педагогического контроля и совершенствования физической подготовленности занимающихся художественной гимнастикой : метод. рекоменд. / Ж.Е. Фирилева. – Л. : ЛГПИ, 1981. – 74 с.

202. Ханин, Ю.Л. Стандартный алгоритм адаптации зарубежных опросных методов / Ю.Л. Ханин // Психологические проблемы предсоревновательной подготовки квалифицированных спортсменов. – Л., 1977. – С. 129–135.

203. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М. : Академия, 2003. – 480 с.

204. Царькова, Н.И. Управление тренировочными нагрузками спортсменок высших разрядов в художественной гимнастике : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Царькова Наталья Ивановна. – М., 1980. – 176 с.

205. Чебураев, В.С. Научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд страны по спортивной гимнастике / В.С. Чебураев // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 11. – С. 44–46.

206. Ченегин, В.М. Биологические основы тренировок в сложнокоординированных видах спорта / В.М. Ченегин, А.А. Герасимова, С.М. Погудин. – Чайковский : ГУИФК, 1994. – 72 с.

207. Черенина, С.В. Закономерности возрастной адаптации юношей к физическим нагрузкам различной интенсивности / С.В. Черенина, Ф.М. Масанова, С.А. Бондарев // Мат. конф. «Современные проблемы физической культуры и спорта». – СПб., 2008. – Т. 2. – С. 296–298.

208. Черкашин, В.П. Теоретические и методические основы проектирования технологии индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Черкашин Виталий Петрович. – Волгоград, 2001. – 352 с.

209. Шамардин, А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов / А.И. Шамардин. – Волгоград : ВГАФК, 2000. – 276 с.

210. Шапошникова, В.И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте / В. И. Шапошникова // Теория и практика физической культуры. Тренер : журнал в журнале. – 2002. – № 3. – С. 34–36.

211. Шевчук, Н.А. Методика начальной технической подготовки юных гимнасток на основе обучения двигательным взаимодействиям в групповых упражнениях : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Шевчук Наталья Александровна. – Волгоград, 2005. – 186 с.

212. Шеренков, А.О. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов при дислипидемиях : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.51 / Шеренков Александр Олегович. – СПб., 2008. – 121 с.

213. Шестаков, М.М. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса в командных спортивных играх : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Шестаков Михаил Михайлович. – М., 1992. – 44 с.

214. Ширковец, Е.А. Общие положения оперативного управления тренировкой в спорте высших достижений / Е.А. Ширковец // Теория и методика спорта высших достижений. Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 47–49.

215. Шустов, В.Н. Влияние вестибулярных нагрузок на функциональное состояние нервно-мышечной системы спортсменов / В.Н. Шустов, Ю.В. Высочин // Научные основы физического воспитания и спорта. – Л., 1982. – С. 25–27.

216. Юров, И.А. Психологическое тестирование и психотерапия в спорте / И.А. Юров. – М. : Советский спорт, 2006. – 163 с.

217. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / Петер Янсен. – М. : Тулома, 2006. – 160 с.
218. Agreement of carbon dioxide levels measured by arterial, transcutaneous and end tidal methods in preterm infants < or = 28 weeks gestation / L.L. Aliwalas [et al.] // *J. Perinatol.* – 2005. – № 25(1). – P. 26–29.
219. Amirkhan, J.H. A factor analytically derived measure of coping: The Coping Strategy Indicator / J.H. Amirkhan // *Journal of Personality and Social Psychology.* – 1990. – № 59. – P. 1066–1074.
220. Armstrong, L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology / L. Armstrong, J. Van Heest // *Sports Medicine.* – 2002. – № 32(3). – P. 185–209.
221. Clow, A. The impact of Psychological Stress on immune function in the Athletic Population / A. Clow, F. Hucklebridge // *Exercise Immunology Review.* – 2001. – № 7. – P. 5–17.
222. Effect of erythrocyte deformability on in vivo red cell transit time and hematocrit and their correlation with in vitro filterability / H.H. Lipowsky [et al.] // *Microvasc. Res.* – 1993. – Vol. 46. – P. 43–64.
223. Erythrocyte disaggregation shear stress, sialic acid, and cell aging in humans / A.L. Hadengue [et al.] // *Hypertension*, 1998. – Vol. 32. – P. 324–330.
224. Heavy load exercise induced dysfunction of immunity and neuroendocrine responses in rats / C. Peijie [et al.] // *Life Sci.* – 2003. – № 72(20). – P. 2255–2262.
225. Kérdö, I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage / I. Kérdö // *Acta neurovegetativa.* – 1966. – Bd. 29, № 2. – S. 250–268.
226. Kruse, D. Spine injuries in the sport of gymnastics / D. Kruse, B. Lemmen // *Curr Sports Med Rep.* – 2009. – Vol. 8, № 1. – P. 20–28.
227. Lynch, T.E. Interpretation of Doppler segmental pressure in peripheral vascular occlusive disease / T.E. Lynch, R.W. Hobson, C.B. Wright // *Arch Surg.* – 1984. – № 119. – P. 465–467.

228. Martens, R. Sport Competition Anxiety Test / R. Martens. – IL. : Human Kinetics Publishers, 1977. – 150 p.
229. Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes / I. Mujika [et al.] // Sports Med. – 2004. – № 34(13). – P. 901–927.
230. Roberts, K. Spine injuries in rhythmic gymnastics / K. Roberts // Sport Health. – 2009. – Vol. 27, № 3. – P. 27–29.
231. Robinson, B.F. Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pain in angina pectoris / B.F. Robinson // Circulation. – 1967. – Vol. 35, № 6. – P. 1073–1083.
232. Scoliosis in rhythmic gymnasts / P.I. Tanchev [et al.] // Spine. – 2000. – Vol. 25, № 11. – P. 1367–1372.
233. Sjostrand, T. Changes in the Respiratory organs of workmen at one oresmelting work / T. Sjostrand // Acta Med. Scand. – 1947. – Suppl. 196. – P. 687–699.
234. The effect of Role Ambiguity on Competitive State Anxiety / M.R. Beauchamp [et al.] // Journal of Sport & Exercise Psychology. – 2003. – № 25. – P. 77–92.
235. Urhausen, A. Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes / A. Urhausen, H.H. Gabriel, W. Kindermann // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 1998. – № 30. – P. 407–414.
236. Venkatraman, J.T. Effect of dietary intake on immune function in athletes / J.T. Venkatraman, D.R. Pendergast // Sports. Med. – 2002. – Vol. 32, № 5. – P. 323–337.
237. Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? / C. Meyer [et al.] // Scand J Med Sci Sports. – 2006. – Vol. 16, № 4. – P. 231–236.
238. Wilmore J.H. Physiology of sport and exercise / J.H. Wilmore, D.L. Costill. – Champaign, Illinois : Human Kinetics, 2004. – 726 p.

СПИСОК ИЛЛЮСТРИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА

Рисунок 1 – Трехуровневая система изучения, оценки подготовки спортсменов. – С. 14.

Рисунок 2 – Содержание двигательных способностей в художественной гимнастике. – С. 20.

Рисунок 3 – Схема транскутанного измерения напряжения кислорода – С. 30.

Рисунок 4 – Показатели, изученные при разработке алгоритма комплексного контроля. – С. 59.

Рисунок 5 – Схема контрольного занятия при определении СФР. – С. 62.

Рисунок 6 – Внешний вид ТСМ-400 «Radiometer» (А); датчик с мембранным закрытым электродом (Б); точка измерения (В). – С. 73.

Рисунок 7 – Лазер-доплеровский флоуметр BLF-21 (А), датчик тип R (Б), точка на предплечье, используемая для оперативного контроля переносимости нагрузок методом лазерной доплерографии (В). – С. 74.

Рисунок 8 – Мнения тренеров Санкт-Петербурга (художественная и эстетическая гимнастика) о практической значимости видов комплексного контроля ($n = 28$). – С. 79.

Рисунок 9 – Дизайн констатирующего эксперимента. – С. 81.

Рисунок 10 – Статистически значимые положительные корреляционные связи (r Спирмена) результата соревновательной деятельности и показателей развития физических качеств гимнасток. – С. 88.

Рисунок 11 – Алгоритм педагогического контроля в рамках комплексного контроля в групповых видах гимнастики. – С. 94.

Рисунок 12 – Доля спортсменок с различными характерологическими особенностями в сборных командах России и НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта. – С. 97.

Рисунок 13 – Профили напряженности психологических защит у гимнасток сборной команды России (А) и НГУФКСиЗ им. П.Ф. Лесгафта (Б). – С. 98.

Рисунок 14 – Алгоритм психологического контроля как подсистемы комплексного контроля в художественной гимнастике. – С. 100.

Рисунок 15 – Статистически значимые корреляционные связи (коэффициент корреляции Спирмена) теста PWC170 с другими функциональными показателями ($n = 36$). – С. 109.

Рисунок 16 – Уровень микроциркуляции до и после тренировки за 4 дня исследований. – С. 110.

Рисунок 17 – Уровень $Tc\ pO_2$ до и после тренировки за 4 дня исследований. – С. 111.

Рисунок 18 – Показатели кортизола у гимнасток с высокими тренировочными нагрузками. – С. 114.

Рисунок 19 – Индивидуальная динамика тестостерона в группе гимнасток с высокими тренировочными нагрузками. – С. 115.

Рисунок 20 – Показатели транспортных альбуминов у адаптированной («П») и неадаптированной («К») гимнастки при заключительном обследовании. – С. 116.

Рисунок 21 – Уровень протеолитических ферментов в крови у адаптированной («П») и неадаптированной («К») гимнастки. – С. 117.

Рисунок 22 – Направленность изменений показателей липидного спектра в динамике тренировочного цикла при высоком (ВН) и среднем (СН) уровне тренировочных нагрузок. – С. 119.

Рисунок 23 – Липидный спектр адаптированной (спортсменка П) и неадаптированной (спортсменка К) гимнасток. – С. 120.

Рисунок 24 - Алгоритм медико-биологического контроля. С. 122

Рисунок 25 – Комплексный контроль на периодах первого макроцикла. – С. 123.

Рисунок 26 – Комплексный контроль на периодах второго макроцикла. – С. 124.

Рисунок 27 – Комплексный контроль на периодах второго макроцикла. – С. 125.

Рисунок 28 – Дизайн формирующего эксперимента. – С. 128.

Рисунок 29 – Модель управления тренировочным процессом с учетом показателей комплексного контроля. – С. 131.

Рисунок 30 – Среднегрупповые результаты экспертной оценки выполнения соревновательных элементов гимнастками экспериментальной (А) и контрольной (Б) групп по результатам входного педагогического контроля. – С. 135.

Рисунок 31 – Индивидуальные показатели экспертной оценки исполнения элементов гимнастками экспериментальной группы (в баллах). – С. 136.

Рисунок 32 – Индивидуальные показатели реакции ССС (восстановление за 5 мин в %) гимнасток экспериментальной группы на специфическую нагрузку (стрелками указано нарушение процессов восстановления ССС). – С. 138.

Рисунок 33 – Показатели пробы Ромберга (ПР) у гимнасток экспериментальной группы через 1 минуту после выполнения соревновательной композиции. – С. 138.

Рисунок 34 – Результаты теппинг-теста (А) и пробы Генча (Б). – С. 139.

Рисунок 35 – Скорость восстановления показателей ССС на 1-ом и 2-ом обследовании. – С. 147.

Рисунок 36 – Индивидуальные особенности специальной работоспособности гимнасток по показателю восстановления ССС гимнасток после специфической нагрузки. – С. 147.

Рисунок 37 – Результаты пробы Ромберга через 1 мин после прогона (А) и пробы Генча в конце основной части тренировки (Б) в экспериментальной группе на 2 этапе исследований. – С. 148.

Рисунок 38 – Уровень ситуативной и соревновательной личностной тревожности у гимнасток экспериментальной группы. – С. 148.

Рисунок 39 – Состояние фаз эмоционального выгорания. – С. 149.

Рисунок 40 – Симптомы эмоционального выгорания фазы напряжения. – С. 149.

Рисунок 41 – Симптомы эмоционального выгорания фазы резистентности. – С. 149

Рисунок 42. – Симптомы эмоционального выгорания фазы истощения. – С. 150.

Рисунок 43 – Алгоритм текущего и оперативного контроля. – С. 152

Рисунок 44 – Динамика транскутанного парциального давления кислорода на протяжении 10 тренировочных занятий (стрелками отмечено снижение после тренировки). – С. 154.

Рисунок 45 – Динамика микроциркуляции на протяжении 10 тренировочных занятий (стрелками отмечено снижение после тренировки). – С. 155.

Рисунок 46 – Планирование тренировочного процесса по результатам комплексного контроля. – С. 159-160.

Рисунок 47 – Показатели специальной физической работоспособности, имеющие статистически значимые различия у спортсменок экспериментальной и контрольной групп на итоговом исследовании. – С. 161.

Рисунок 48 – Среднегрупповые результаты экспертной оценки выполнения соревновательных элементов гимнастками экспериментальной (А) и контрольной (Б) групп по результатам итогового педагогического контроля. – С. 162.

Рисунок 49 – Функциональные показатели, имеющие статистически значимые различия у спортсменок экспериментальной и контрольной групп на итоговом исследовании. – С. 162.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

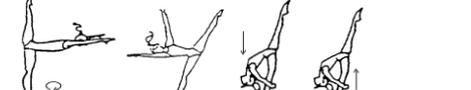
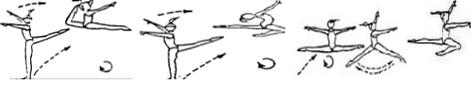
Таблица – Контрольные упражнения (тесты), для определения уровня развития физических способностей гимнасток КМС и МС

№ теста	Физическая способность	Описание теста	Параметры оценки
I. Гибкость			
1	Пассивная гибкость в тазобедренных суставах	«Шпагат» с опоры такой высоты, чтобы фиксировалось безошибочное положение шпагата. Выполняется с правой, левой ноги	Высота от пятки впередилежащей ноги до пола (см)
2	Активная гибкость в позвоночнике	«Наклон назад на коленях» И.п. – стойка на коленях, руки на поясе. Глубокий наклон назад. Фиксировать 2 секунды.	Расстояние от ягодиц до головы (см).
II. Сила (силовая выносливость)			
3	Статическая сила мышц брюшного пресса	«Угол» И.п. – вис на гимнастической стенке. Поднять и удерживать ноги в положении прямого угла.	Время удержания (с.).
4	Статическая сила мышц спины	«Кобра»	Время удержания (с.).
5	Статическая сила ног	Удержание ноги «боковое» под 90 градусов	Время удержания (с)
6	Динамическая сила мышц спины	«Поднимание туловища» И.п. – лежа на животе, руки вверх. Выполнять поднимания туловища прогибом назад до вертикального положения в максимальном темпе.	Количество раз
7	Динамическая сила мышц ног	«Пистолет» И.п. – стойка боком к опоре, опираясь на нее одной рукой, другая в сторону. Дальняя от опоры нога вперед-вниз на 45°. Выполнять на всей стопе присед, прыжок вверх,.	Количество раз при отрыве от пола не менее чем на 10 см и выполнении полного приседа.
8	Динамическая сила рук	Сгибание – разгибание рук в упоре лежа позволяет оценить силу мышц верхнего плечевого пояса.	Засчитывается максимальное количество технически правильно выполненных «отжиманий»: руки на ширине плеч, угол в локтевом суставе не менее 90 ⁰ , руки выпрямляются до полного разгибания.
III. Координация			
9	Статическое равновесие	«Усложненная проба Ромберга». И.п. – стойка на правой (левой) ноге, левая (правая) согнута вперед, носок прижат к колену опорной ноги, руки	Время удержания равновесия (сек.), не сходя с места и не меняя позы. Оценивается как хоро-

		вперед, глаза закрыты. Выполняется на правой и левой ноге. Существует прямая связь между тренированностью и устойчивостью положения тела в пространстве.	шая, если спортсмен сохраняет устойчивость позы более чем 15 с, нет дрожания пальцев рук и век; в противном случае оценивается как неудовлетворительная.
10	Состояния вестибулярного анализатора	Проба Яроцкого: выполнение вращательных движений головой в одну сторону со скоростью 2 раза в 1 с. Изучение координационной функции нервной системы до и после тренировок или соревнований позволяет установить степень утомления спортсмена.	Время удержания равновесия (с.), не сходя с места и не меняя позы. Нетренированные сохраняют равновесие в среднем до 30 с, а тренированные спортсмены – до 90 с и больше.
11	Динамическое равновесие	«Равновесие после прыжка» И.п. – основная стойка. Прыжок толчком двумя с поворотом на 360° вправо (влево), приземляясь на одну, другая назад до горизонтали (арабеск) на полной стопе. Выполняется на правой и левой ноге.	Время удержания (с). Выявляется преимущественная активность уровня синергии и нижнего подуровня пространственного поля.
12	Динамическое равновесие	Поворот в «пассе» с правой и левой ноги.	Подсчитывается число туров без ошибки.
IV. Выносливость			
13	Общая выносливость	Тест Курпера бег 6 мин	Расстояние (м), пробегаемое за 6 мин.
14	Прыжковая выносливость	«Двойные» Выполняются прыжки через скакалку с двойным вращением вперед.	Количество прыжков, выполненных без ошибки
V. Скорость			
15	Быстрота	Бег 30 м с высокого старта	Время (с)
16	Скоростные возможности двигательного анализатора (мелкая моторика рук)	«Теппинг-тест» Методика проведения: на листе бумаги начертить 3 квадрата размером 10x10 см. По команде тренера: «Начали!» шариковой ручкой с максимальной частотой ставят точки в квадрате в течение 10 сек. Затем по команде «Дальше» повторяют все со 2м и 3м квадратами.	70 и более точек в квадрате - хорошее состояние двигательных центров ЦНС. Снижение количества точек от квадрата к квадрату – утомление
VI. Скоростно-силовые (прыгучесть)			
17	Скоростно-силовые способности	«Прыжок шагом» И.п. – стойка, руки в стороны. Прыжок с места толчком одной ногой с приземлением на другую ногу	Расстояние (см) от носка толчковой ноги до пятки приземленной ноги.
18	Скоростно-силовые способности	«Тест Абалакова» Испытуемый выполняет максимальный прыжок вверх с места, толчок двумя ногами.	Высота прыжка (см) определяется сантиметровой лентой, закрепленной одним концом на поясе

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица – Перечень элементов используемых нами для оценки технической подготовленности гимнасток 16-18 лет

I. Структурная группа равновесий	Выбор по желанию 3 элементов
1. Свободная нога вверх в разных направлениях; туловище горизонтально или ниже (0,5).	
2. Свободная нога горизонтально в различных направлениях; наклон туловища вперед, назад, в сторону (0,4).	
3. Динамическое равновесие (0,5).	
II. Структурная группа поворотов	Выбор по желанию 3 элементов
1. Свободная нога выпрямлена или согнута горизонтально; наклон туловища горизонтально (0,4).	
2. Свободная нога вверх без помощи; туловище горизонтально или ниже (0,5).	
Свободная нога вверх с помощью или без; туловище горизонтально или ниже (0,3).	
III. Структурная группа прыжков	Выбор по желанию 3 элементов
Прыжок шагом с наклоном туловища назад (0,4).	
Прыжки жете ан турнан: ноги в различных положениях, а также с наклоном туловища и/или со сменой ног (0,4).	
Перекидной (0,4) или в кольцо (0,4)	

Критерии оценок: 1,0 – идеальное безошибочное исполнение элемента; 0,9 – одна незначительная ошибка при исполнении элемента; 0,8 – средняя ошибка в технике выполнения элемента, либо две мелких при сохранении амплитуды движения; 0,7 – незначительное снижение амплитуды движения и мелкая ошибка в технике выполнения элемента; 0,6 – сохранение формы элемента при допущении средней ошибки в технике; 0,5 – выполнение элемента со значительной ошибкой в технике; в соревновательной комбинации не может быть засчитан; 0,4 – нарушение формы элемента, недостаточная амплитуда движения; 0,3 – отсутствие необходимой формы элемента с несколькими мелкими ошибками в основе техники движения; 0,2 – грубая ошибка в основе техники выполняемого движения; 0,1 – падение при выполнении элемента.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Индивидуальные результаты тестирования развития физических качеств

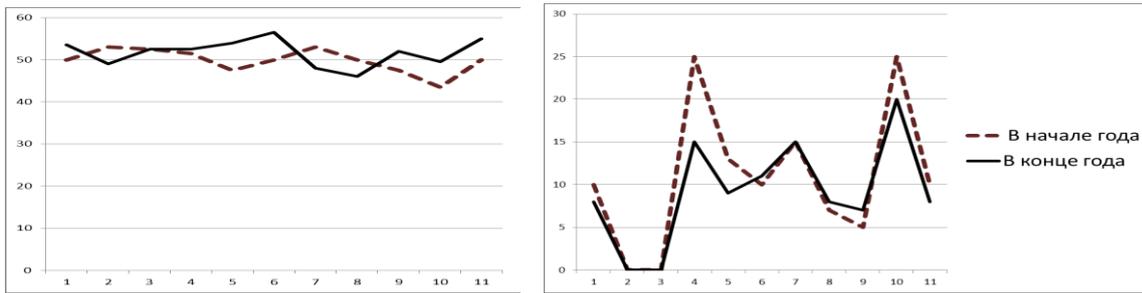


Рисунок В1 – Индивидуальные показатели пассивной гибкости в тазобедренных суставах (А) и активной в позвоночнике (Б) в начале и конце года

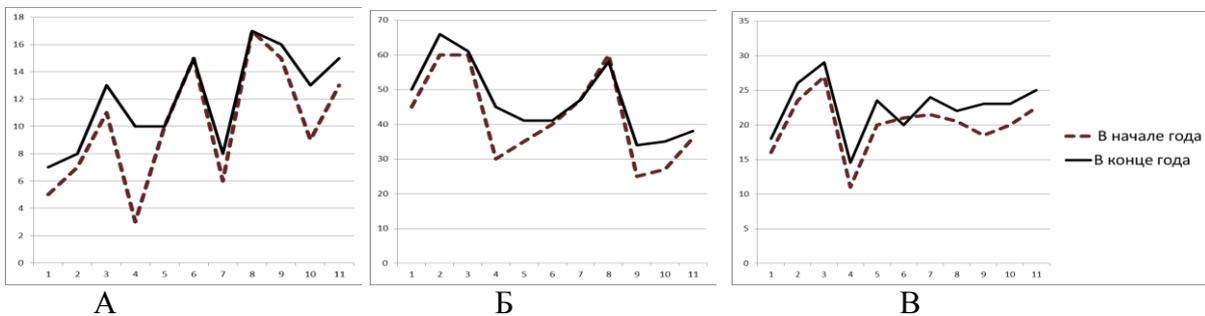


Рисунок В2 – Индивидуальные показатели статической силы мышц брюшного пресса (А), спины (Б) и нижних конечностей (В) в начале и конце года

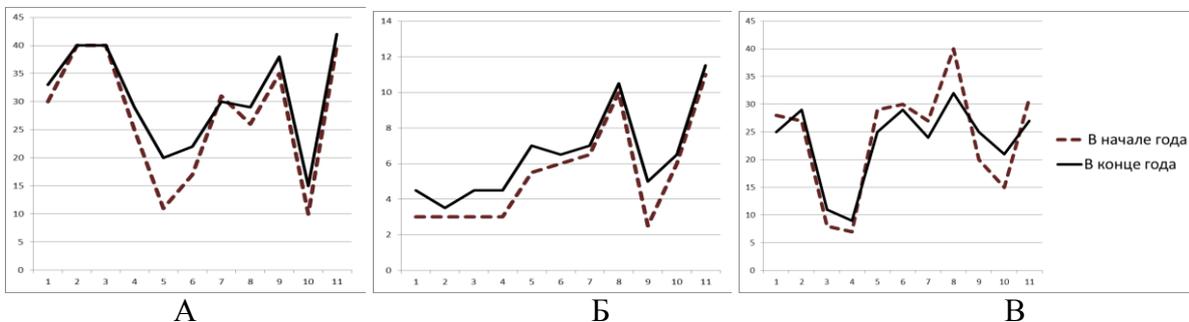


Рисунок В3 – Индивидуальные показатели динамической силы мышц спины (А), нижних (Б) и верхних конечностей (В) в начале и конце года

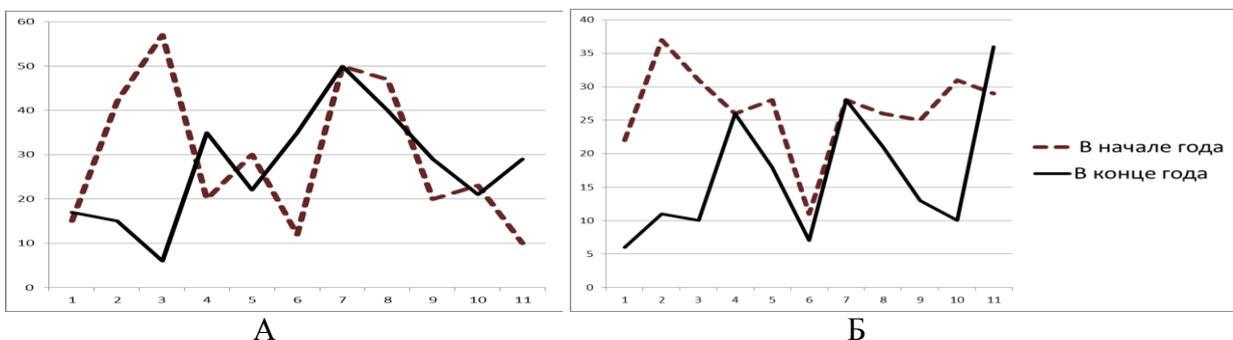
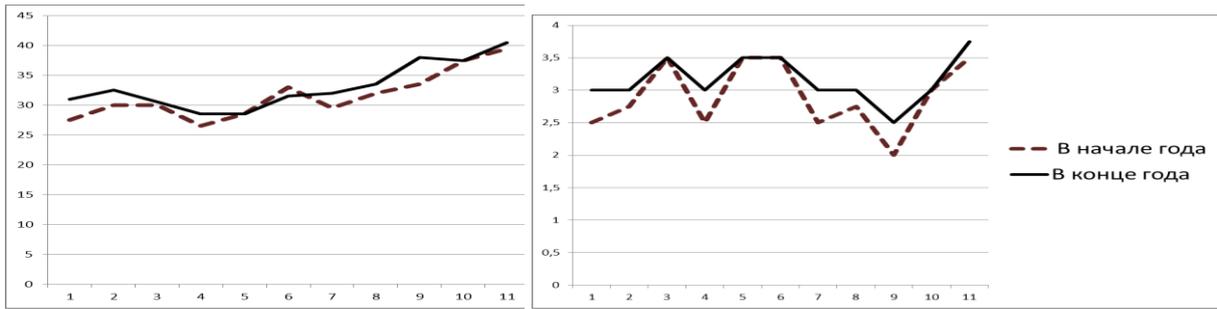


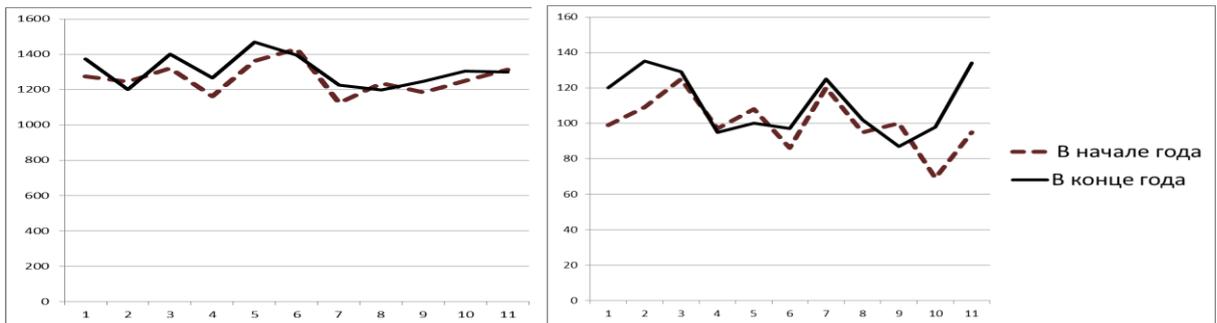
Рисунок В4 – Индивидуальные показатели статического равновесия в начале и конце года по пробам Ромберга (А) и Яроцкого (Б)



А (с)

Б (к-во раз)

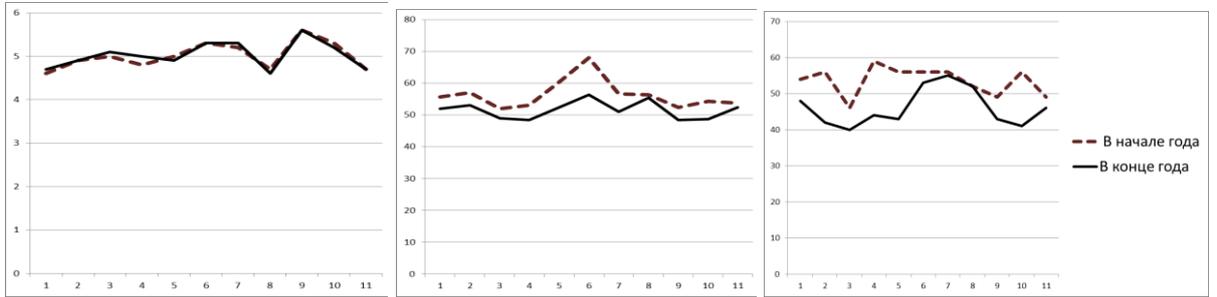
Рисунок В5 – Индивидуальные показатели вестибулярной устойчивости в начале и конце года по способности сохранять равновесие после прыжка (А) и количеству туров в пасе (Б)



А

Б

Рисунок В6 – Индивидуальные показатели общей (А) и прыжковой выносливости (Б) в начале и конце года



А

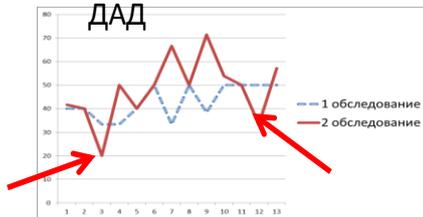
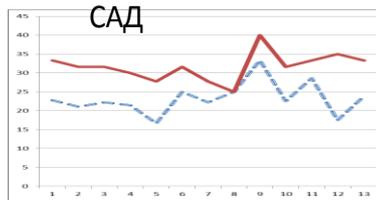
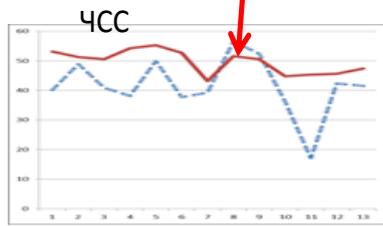
Б

В

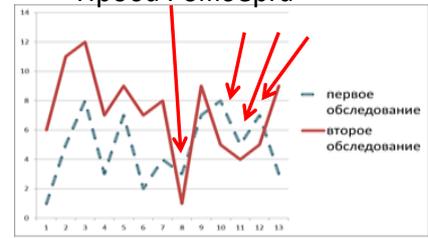
Рисунок В7 – Индивидуальные показатели быстроты в тесте бег 30 м (А) и скоростных возможностей двигательного анализатора (мелкая моторика рук) по теппинг тесту: средний показатель (Б) и число точек в последнем квадрате (В) в начале и конце года

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
 Результаты индивидуальной оценки СФР

Восстановления за 5 мин (в %)



Проба Ромберга

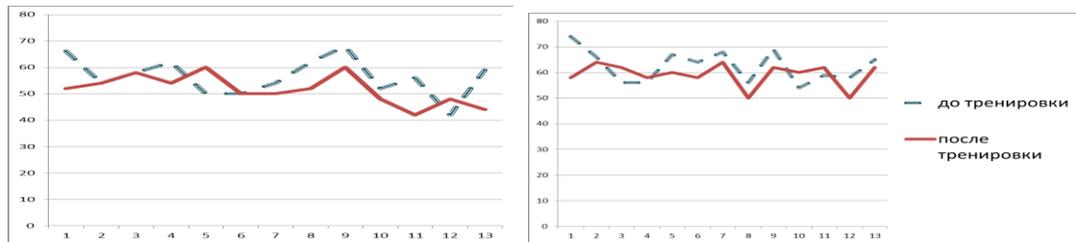


Индивидуальные показатели статического равновесия



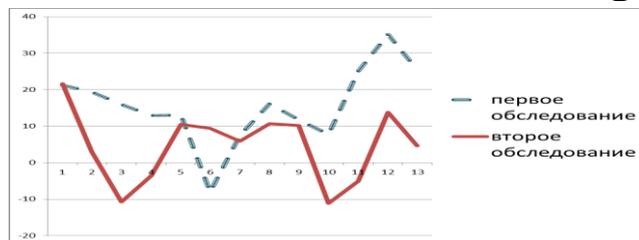
Снижение показателей пробы Генча (%) в конце основной части тренировки

Рисунок Г1 – Индивидуальные особенности СФР



А

Б



В

Рисунок Г2 – Индивидуальные показатели теппинг-теста до и после тренировки при первом (А) и втором обследовании (Б) и % изменения показателей после тренировки при первом и втором обследовании (В)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Результаты тестирования по опроснику SF-36

Таблица – Самооценка качества жизни успешными и менее успешными спортсменками по опроснику SF-36

Показатели	Спортсменки (n=37)		Достоверность различий по W-критерию (Манна-Уитни)
	Успешные (n=18) (сборная России)	Менее успешные (n=13) (гимнастки Санкт-Петербурга)	
PF, баллы	88,75 ± 5,09	87,64 ± 3,85	p > 0,05
RP, баллы	81,25 ± 4,49	52,81 ± 7,69	p ≤ 0,01
BP, баллы	70,62 ± 4,67	52,49 ± 6,77	p ≤ 0,01
GH, баллы	79,8 ± 3,47	70,59 ± 4,23	p > 0,05
Ср. ФК	80,1 ± 2,86	65,88 ± 4,21	p ≤ 0,01
VT, баллы	69,5 ± 3,29	55,0 ± 85	p ≤ 0,01
SF, баллы	89,38 ± 2,99	70,7 ± 5,77	p ≤ 0,01
RE, баллы	90,1 ± 3,99	78,42 ± 7,69	p > 0,05
MN, баллы	80,0 ± 1,92	66,59 ± 4,62	p ≤ 0,01
Ср. ПК	82,23 ± 2,36	67,68 ± 4,3	p ≤ 0,01
ФК/ПК	0,98 ± 0,04	0,99 ± 0,07	p > 0,05
КЖ суммарный	649,36 ± 19,7	454,36 ± 52,31	p ≤ 0,01

Примечание: PF – состояние здоровья лимитирует выполнение физических нагрузок; RP – влияние физического состояния на ролевое функционирование; BP – интенсивность боли и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью; GH – оценка своего здоровья в настоящий момент; VT – жизнеспособность; SF – социальное функционирование; RE – влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование; MN – оценка психического здоровья

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Индивидуальные особенности динамики показателей функционального состояния ССС

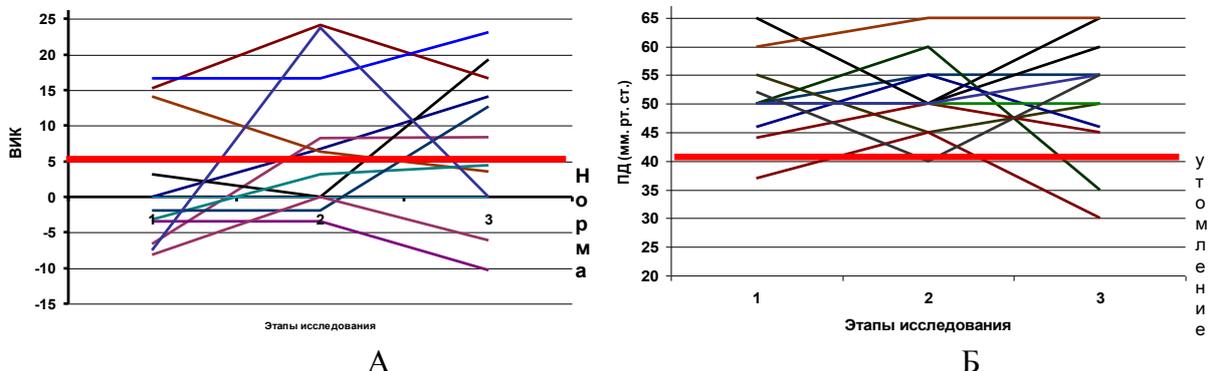


Рисунок Ж1 – Динамика ВИК (А) и ПД (Б) на этапах исследования

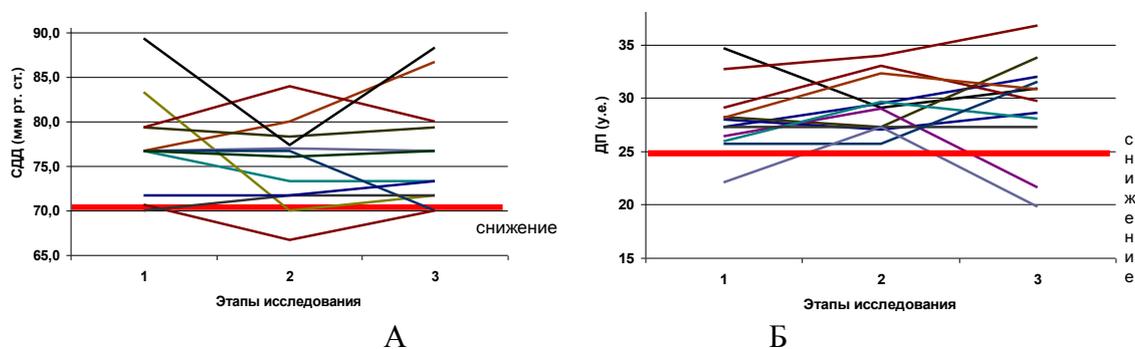


Рисунок Ж2 – Динамика СДД (А) и ДП (Б) на этапах исследования

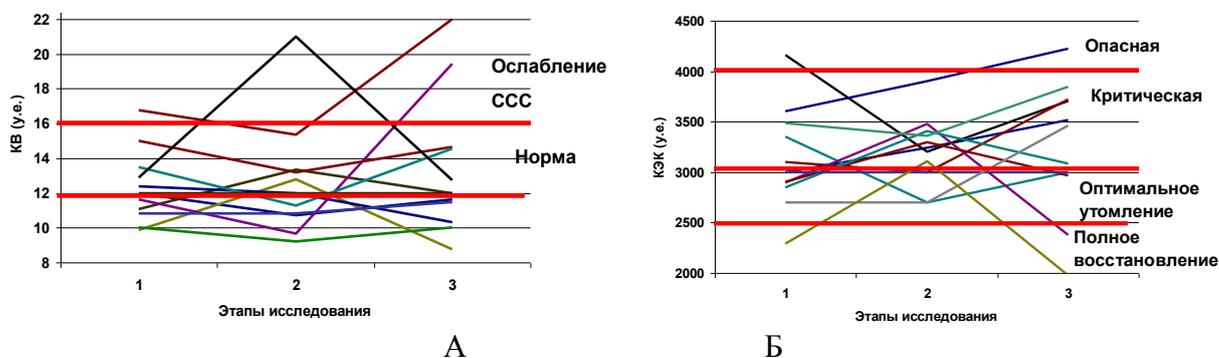


Рисунок Ж3 – Динамика КВ (А) и КЭК (Б) на этапах исследования

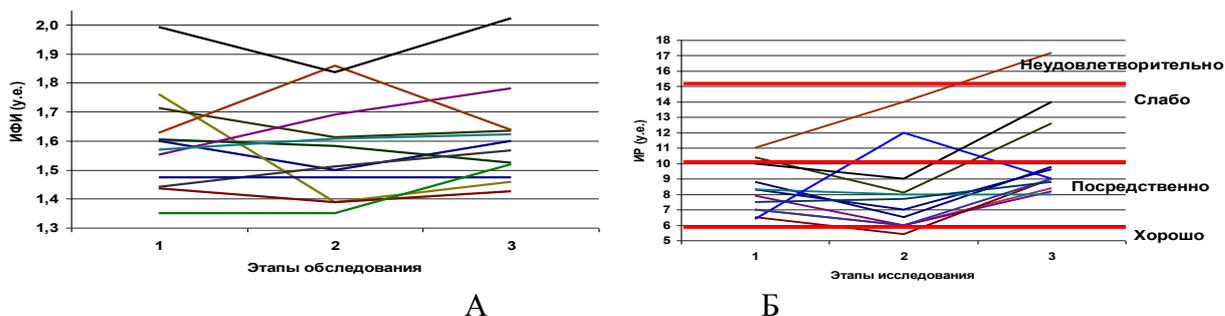


Рисунок Ж4 – Динамика ИФИ (А) и ИР (Б) на этапах исследования

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Индивидуальные особенности динамики показателей функционального состояния ДС

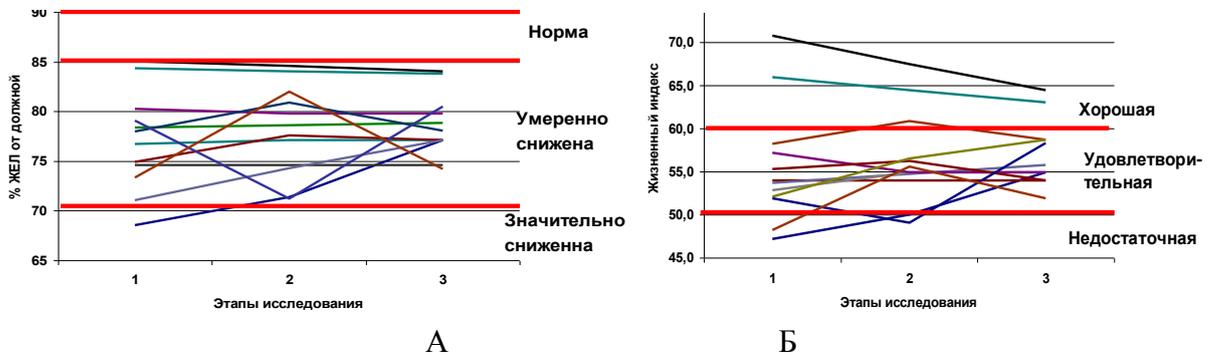


Рисунок К1 – Показатели % ЖЕЛ от должной (А) и ЖИ (Б) на этапах исследования

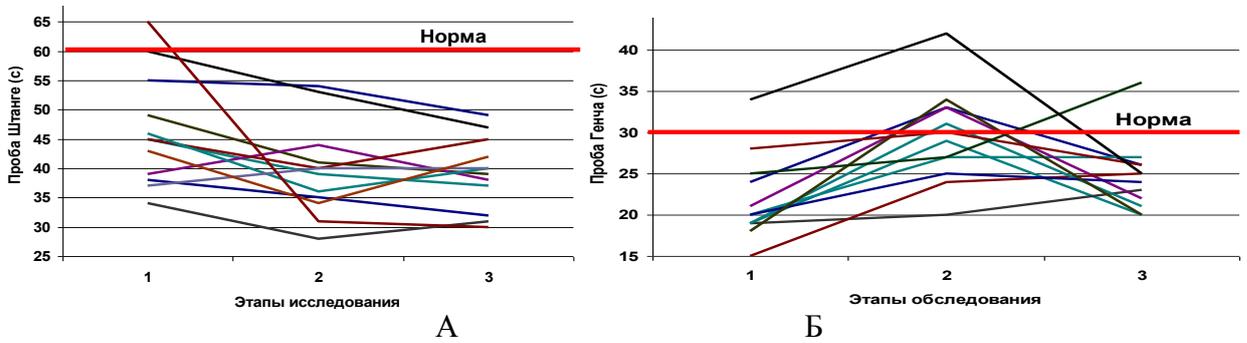


Рисунок К2 – Показатели пробы Штанге (А) и Генча (Б) на этапах исследования

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

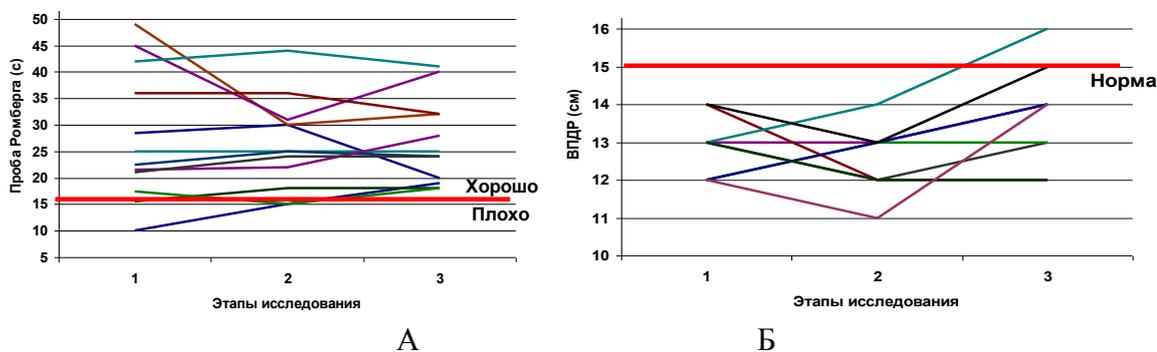
Индивидуальные особенности динамики функционального состояния
нейро-мышечного аппарата

Рисунок Л1 – Результаты усложненной пробы Ромберга (А) и РДО (Б) на этапах исследования

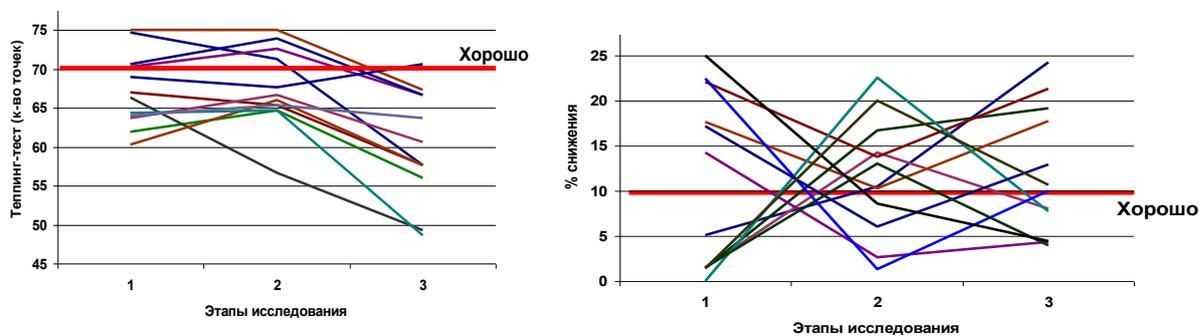


Рисунок Л2 – Показатели теппинг-теста по среднему числу точек в трех квадратах (А) и по проценту снижения в третьем квадрате (Б) на этапах исследования

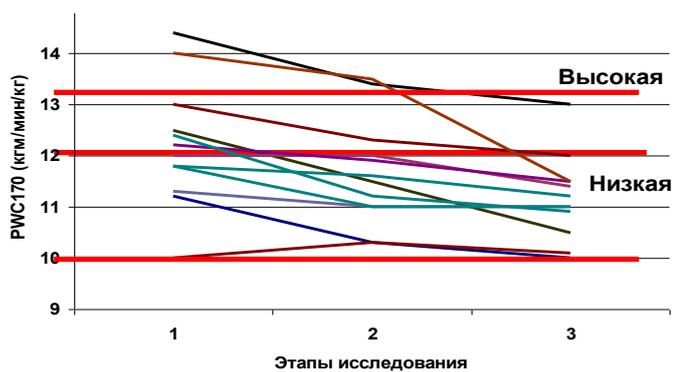
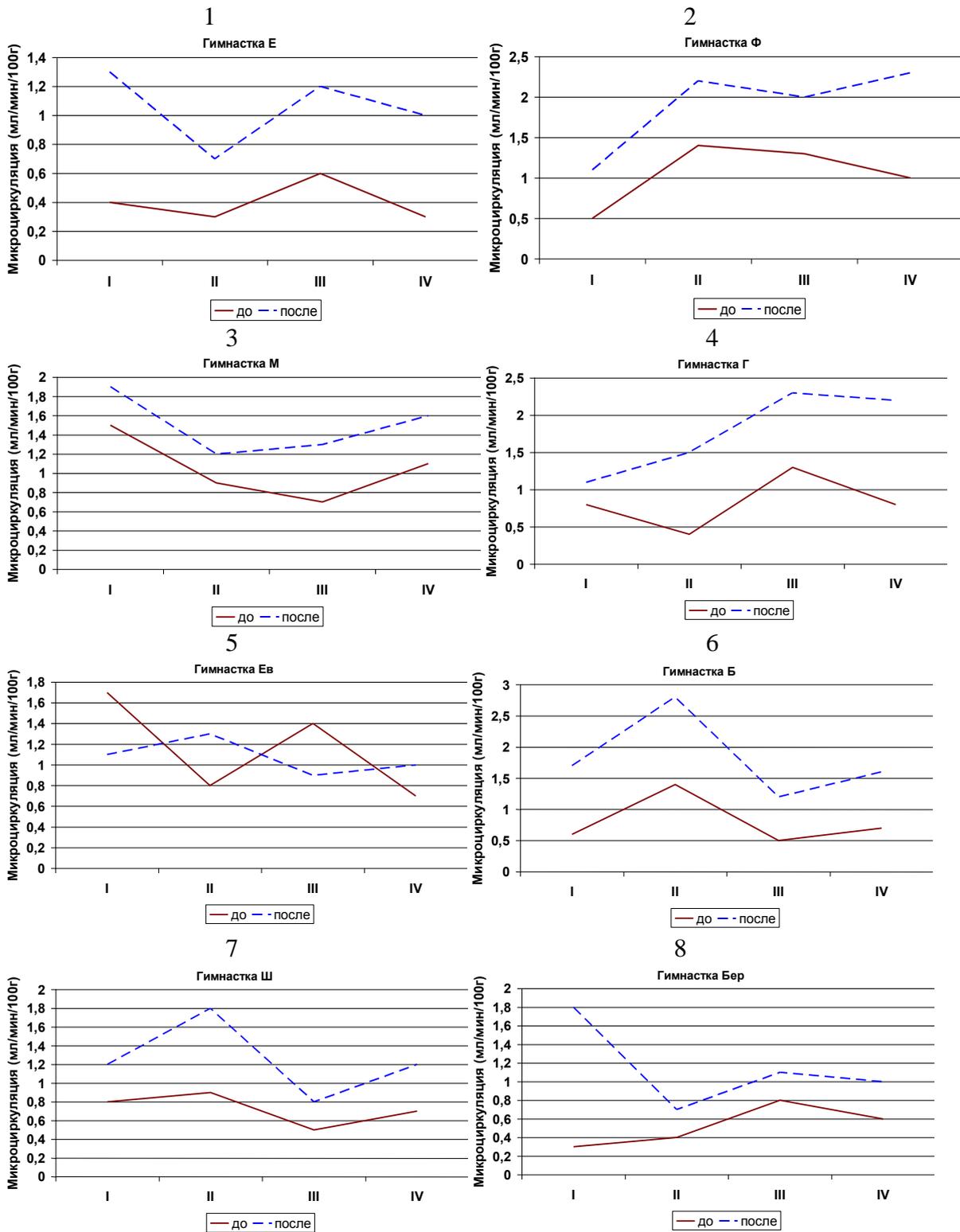


Рисунок Л3 – Динамика общей физической работоспособности по тесту PWC170 на этапах исследования

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Динамика МЦ и Тс рО₂ у 10 гимнасток до и сразу после тренировки на контрольном предсоревновательном мезоцикле (4 дня подряд)



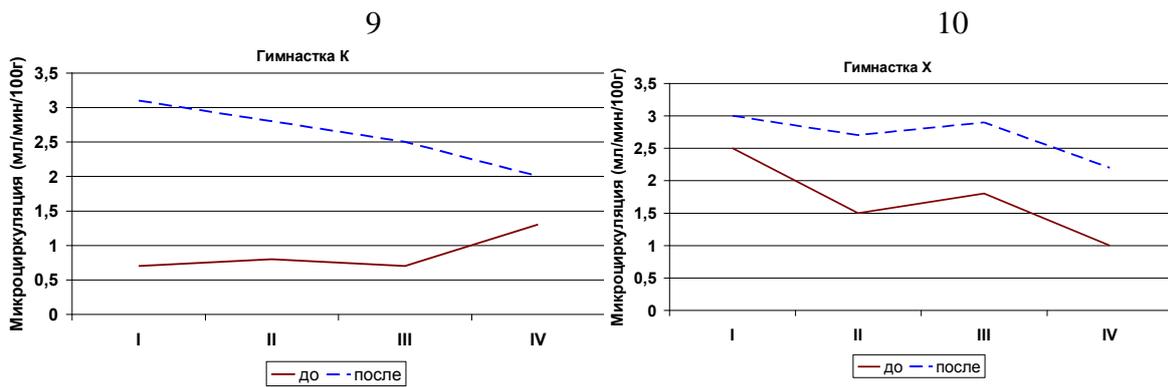
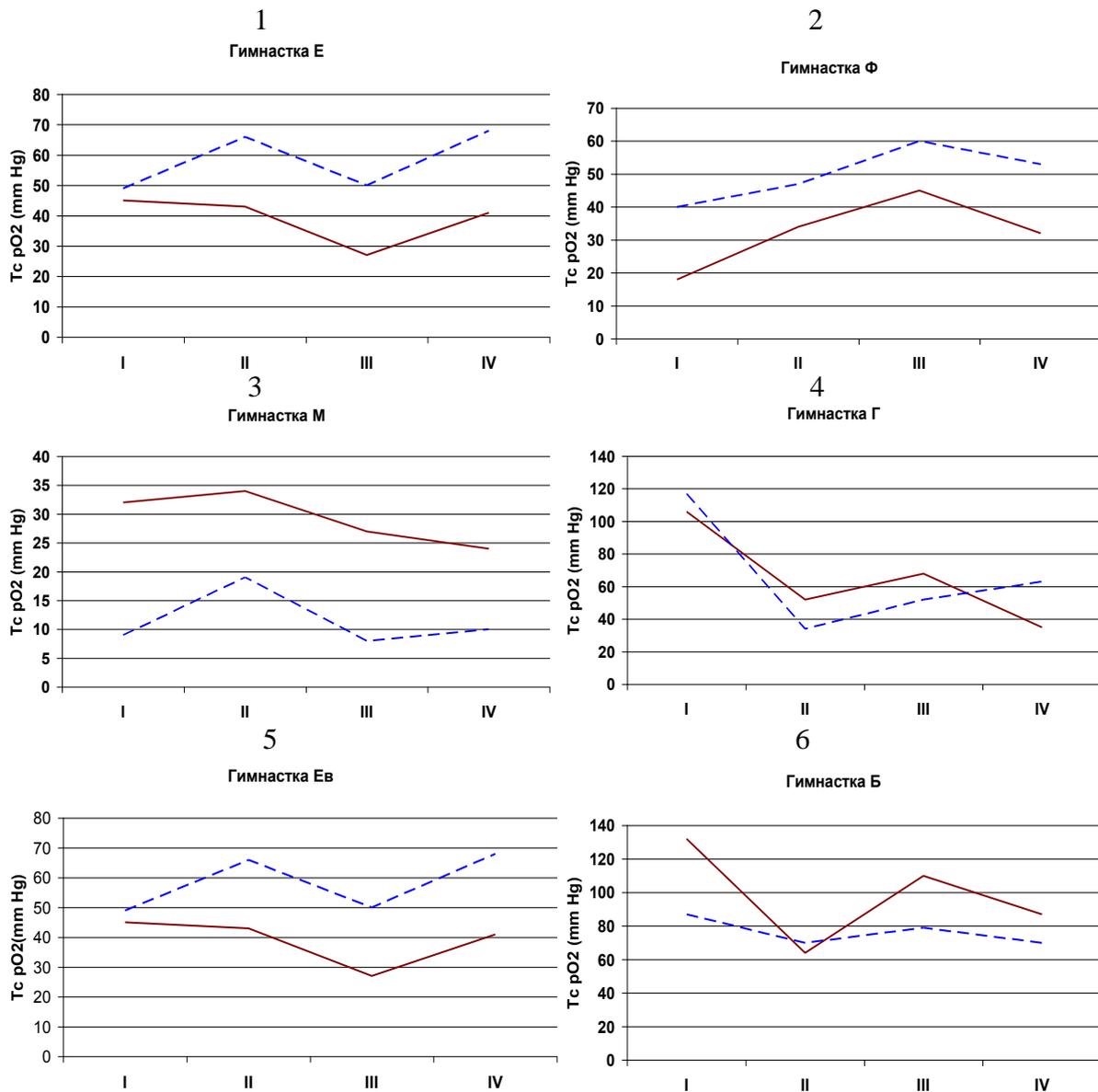
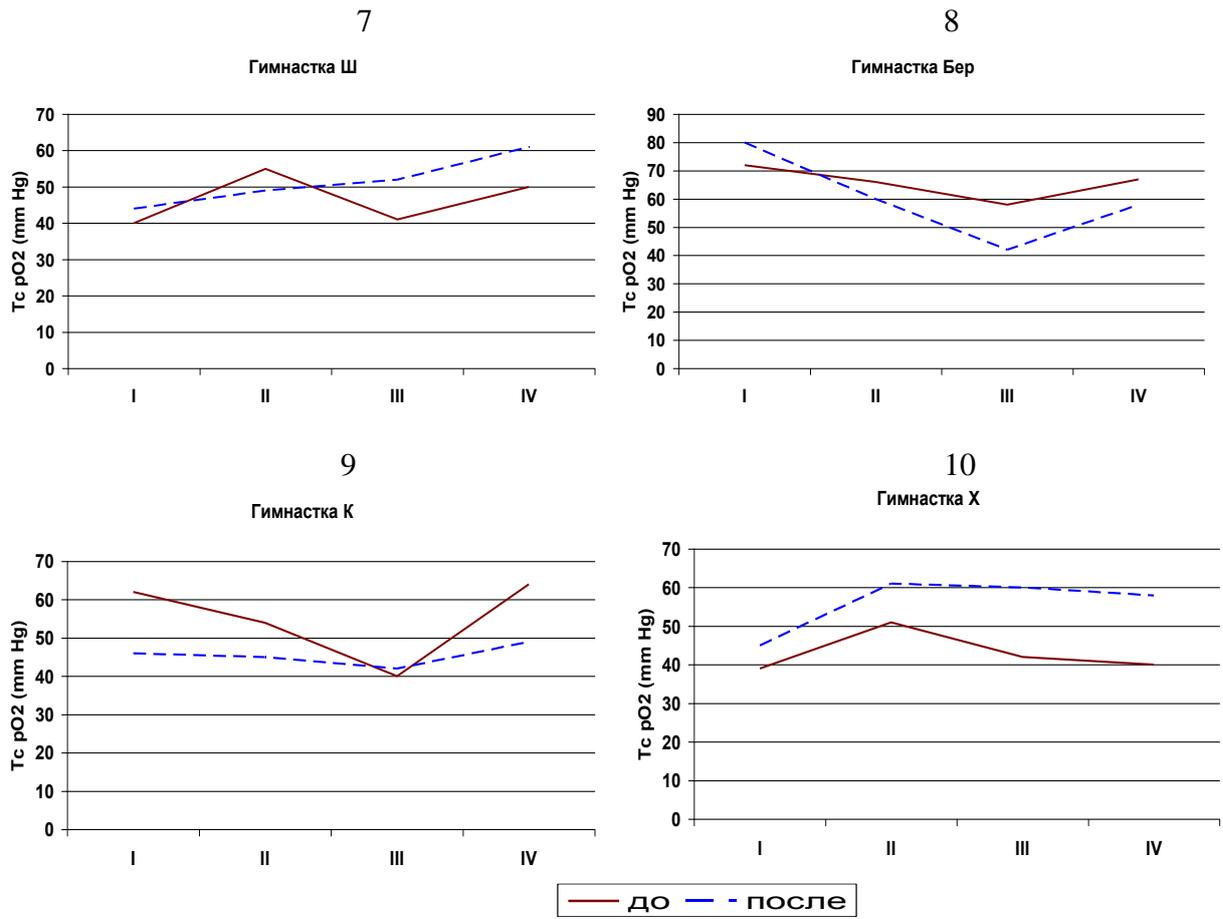


Рисунок М1 – Динамика микроциркуляции у 10 гимнасток до и сразу после тренировки за 4 дня в контрольном предсоревновательном мезоцикле



Рисунок М2 – Динамика Тс рО₂

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Результаты биохимических исследований у гимнасток с разной интенсивностью и объемом тренировочных нагрузок

Таблица Н1 – Сравнительный анализ уровня кортизола и тестостерона ($M \pm m$)

Гормоны	Контроль (n = 14)	Этап обсл.	Интенсивность и объем тренировочных нагрузок		Достоверность различий, (t Стюд.)
			Средняя (n = 12)	Высокая (n = 6)	
Кортизол 186-620 нмоль/л•	383,7 ± 14,9	I	474,7 ± 18,5***	481,5 ± 36,8 *	p > 0,05 (0,2)
		II	358,5 ± 8,2	502,0 ± 29,2**	p ≤ 0,001 (4,73)
Достоверность различий, (t Стюд.)			P ≤ 0,001 (5,74)	p > 0,05 (0,37)	–
Тестостерон 0,5-2,6 нмоль/л•	1,68 ± 0,19	I	2,2 ± 0,08 *	2,1 ± 0,1	p > 0,05 (0,78)
		II	2,0 ± 0,1	1,65 ± 0,16	p ≤ 0,05 (2,4)
Достоверность различий, (t Стюдента)			p > 0,05 (1,31)	p ≤ 0,05 (2,35)	–

Примечание: • – норма по данным биохимической лаборатории 1-ого мед. университета им. И.П. Павлова; относительно контроля различия статистически достоверны * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001

Таблица Н2 – Сравнительный анализ показателей системы транспортных альбуминов при физических нагрузках разного объема и интенсивности ($M \pm m$)

Показатели, реф. интервал, ед. измерения	Контроль (n = 14)	Этап обсл.	Интенсивность и объем тренировочных нагрузок		Достоверность различий, (t Стюд.)
			Средняя (n = 12)	Высокая (n = 6)	
ОКА 35 – 55 г/л•	40,0 ± 0,2	I	40,9 ± 0,5	47,2 ± 1,0***	p ≤ 0,001 (5,6)
		II	40,8 ± 0,2	50,8 ± 1,0***	p ≤ 0,001 (9,0)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p > 0,05 (0,2)	p ≤ 0,05 (2,4)	–
ЭКА 35 – 55 г/л•	37,3 ± 0,2	I	37,6 ± 0,3	41,7 ± 0,7***	p ≤ 0,001 (5,4)
		II	37,5 ± 0,4	40,3 ± 0,5***	p ≤ 0,001 (4,4)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p > 0,05 (0,2)	p > 0,05 (1,6)	–
РСА >90 %•	93,1 ± 0,3	I	91,9 ± 0,6	88,1 ± 1,3**	p ≤ 0,05 (2,7)
		II	92,0 ± 0,8	80,8 ± 1,2***	p ≤ 0,001 (7,7)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p > 0,05 (0,1)	p ≤ 0,01 (4,1)	–

Примечание: • – норма по данным биохимической лаборатории 1-ого мед. университета им. И. П. Павлова; относительно контроля различия статистически достоверны * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001

Таблица Н3 – Динамика уровня протеолитических ферментов у гимнасток при тренировочных нагрузках разного объема и интенсивности ($M \pm m$)

Показатели, реф. интер., ед. измерения	Контроль (n = 14)	Этап обсл.	Интенсивность и объем тренировочных нагрузок		Достоверность различий, (t Стюд.)
			Средняя(n = 12)	Высокая(n = 6)	
КФК 26-145 Е/л•	147,7±16,5	I	138,3 ± 2,1	315,1 ± 16,8***	p ≤ 0,001(10,4)
		II	125,7 ± 6,8	227,3 ± 12,5 ***	p ≤ 0,001(7,12)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p > 0,05 (1,77)	p ≤ 0,01 (4,2)	–
КФК МВ (0-12 Е/л)	Нет данных	I	11,3 ± 0,5	12,1 ± 0,8	p > 0,05 (0,8)
		II	12,7 ± 0,8	17,3 ± 1,1 *	p ≤ 0,01 (3,3)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p > 0,05 (0,6)	p ≤ 0,05 (2,6)	–
АСТ 10-42 Е/л•	24,0 ± 1,75	I	22,0 ± 1,0	22,1 ± 1,2	p > 0,05 (0,06)
		II	18,0 ± 1,1 *	24,6 ± 1,83	p ≤ 0,01 (3,1)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p ≤ 0,05 (2,6)	p > 0,05 (1,14)	–
АЛТ 10-40 Е/л•	19,75 ± 2,4	I	13,3 ± 0,25*	16,0 ± 0,3	p ≤ 0,001 (6,9)
		II	15,5 ± 0,67	17,5 ± 0,6	p ≤ 0,05 (2,22)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p ≤ 0,01 (3,08)	p ≤ 0,05 (2,24)	–

Примечание: • – норма по данным биохимической лаборатории 1-ого мед. университета им. И.П. Павлова; * – p < 0,05; ** – p < 0,01 *** – p < 0,001 при сравнении с контролем различия статистически достоверны

Таблица Н4 – Динамика показателей жирового обмена у гимнасток при тренировочных нагрузках разного объема и интенсивности ($M \pm m$)

Показатели, реф. интер. ед. измер.	Контроль (n = 14)	Этап обсл.	Интенсивность и объем тренировочных нагрузок		Достоверность различий, (t Стюд.)
			Средняя (n = 12)	Высокая (n = 6)	
ОХ 3,1-5,2 ммоль/л•	3,68 ± 0,13	I	3,77 ± 0,11	3,71 ± 0,14	p > 0,05 (0,17)
		II	4,1 ± 0,09*	4,13 ± 0,12*	p > 0,05 (0,67)
Достоверность различий,(t Стюд)			p ≤ 0,05 (2,32)	p ≤ 0,05 (2,28)	–
ЛПВП > 1,68 ммоль/л•	1,71 ± 0,1	I	1,48 ± 0,02*	1,53 ± 0,03	p > 0,05 (1,1)
		II	1,39 ± 0,03**	1,45 ± 0,02*	p > 0,05 (1,66)
Достоверность различий (t Стюд)			p ≤ 0,05 (2,5)	p ≤ 0,05 (2,2)	–
ЛПОНП 0,6-1,1 ммоль/л•	0,31 ± 0,03	I	0,36 ± 0,01	0,39 ± 0,03	p > 0,05 (1,58)
		II	0,26 ± 0,02	0,24 ± 0,03	p > 0,05 (0,55)
Достоверность различий,(t Стюд)			p ≤ 0,001 (4,5)	p ≤ 0,01 (3,53)	–
ЛПНП 1,68-4,53ммоль/л•	1,67 ± 0,21	I	1,91 ± 0,09	2,0 ± 0,12	p > 0,05 (0,6)
		II	2,38 ± 0,07**	2,45 ± 0,16*	p > 0,05 (0,33)
Достоверность различий (t Стюд)			p ≤ 0,001 (4,1)	p ≤ 0,05 (2,25)	–
ТГ 0,4-1,54 ммоль/л•	0,68 ± 0,07	I	0,79 ± 0,02	0,72 ± 0,04	p > 0,05 (1,56)
		II	0,57 ± 0,03	0,52 ± 0,06	p > 0,05 (0,74)
Достоверность различий (t Стюд)			p ≤ 0,001 (6,1)	p ≤ 0,05 (2,77)	–
КА <3,0•	1,22 ± 0,2	I	1,53 ± 0,05	1,6 ± 0,06	p > 0,05 (0,9)
		II	1,9 ± 0,08**	1,87 ± 0,1*	p > 0,05 (0,55)
Достоверность различий, (t Стюд.)			p ≤ 0,001 (3,9)	p ≤ 0,05 (2,32)	–

Примечание: • – норма по данным биохимической лаборатории 1-ого мед. университета им. И.П. Павлова; * – p < 0,05; ** – p < 0,01 *** – p < 0,001 при сравнении с контролем различия статистически достоверны

ПРИЛОЖЕНИЕ П
Психологические исследования (формирующий эксперимент, вводный контроль)

Гимнастки	Индекс жизненного стиля (психологические защиты)									Копинг			Свойства личности		
	Вытеснение	Регрессия	Замещение	Отрицание	Проекция	Компенсация	Гиперкомпенсация	Рационализация	Σ	Разрешение проблем	Поиск соц. поддержки	Избегание	Э/И	Н/С	ЛТ
1	0	23,53	10	36,36	33,33	30	10	25	168,23	26	26	16	14	9	38
2	20	29,41	40	36,36	91,67	60	50	75	402,44	26	16	14	18	17	54
3	20	11,76	10	9,09	41,67	30	30	16,7	169,19	30	23	16	9	8	33
4	30	41,18	20	63,64	83,33	60	50	66,7	414,81	28	21	16	16	15	40
5	30	35,29	30	45,45	58,33	50	30	41,7	320,75	26	24	24	14	13	49
6	20	35,29	20	63,64	41,67	40	50	75	345,6	26	28	21	16	16	32
7	30	11,76	10	9,09	41,67	20	10	25	157,52	32	23	20	15	9	40
М	21,4	26,9	20	37,6	55,9	41,4	32,8	46,4	282,6	27,7	23	18,1	14,5	12,4	40,8
max	30	41,18	40	63,64	91,67	60	50	75	414,81	32	28	24	18	17	54
min	0	11,76	10	9,09	33,33	20	10	16,7	157,52	26	16	14	9	8	32
m	3	2,942	3	5,455	5,834	4	4	5,83	25,729	0,6	1,2	1	0,9	0,9	2,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Психологические исследования (формирующий эксперимент 2 этап)

Гимна- стки	Тревожность		Эмоциональное выгорание Бойко														
	СТ	СЛТ	1	2	3	4	Напряже- ния	5	6	7	8	Резистент- ности	9	10	11	12	Исто- щения
1	40	16	0	3	0	5	8	3	0	3	7	13	5	11	0	8	24
2	50	24	0	3	0	5	8	20	7	0	15	42	3	0	0	2	5
3	33	18	15	7	5	7	34	20	4	8	23	55	15	6	10	8	39
4	39	18	0	2	0	17	19	20	7	0	7	34	22	11	5	5	43
5	55	18	10	3	0	25	38	14	7	6	21	48	14	3	16	10	43
6	39	22	0	3	0	10	13	18	7	0	20	45	3	13	0	2	18
7	25	22	0	11	5	10	26	5	2	0	7	14	10	8	5	5	28
М	40,1	19,7	3,6	4,6	1,4	11,3	20,9	14,3	4,9	2,4	14,3	35,9	10,3	7,4	5,1	5,7	28,6
max	55	24	15	11	5	25	38	20	7	8	23	55	22	13	16	10	43
min	25	16	0	2	0	5	8	3	0	0	7	13	3	0	0	2	5
m	3	0,8	2,14	1,29	0,71	2,8	4,2	2,4	1	1,1	2,28	6	2,7	1,8	2,28	1,1	5,43

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Показатели опросника SF-36 (экспериментальная и контрольная группы 3 этап)

Эксперимент	PF	RP	BR	GH	ФК	VT	SF	RE	MN	ПК	Сумма
1	85	25	22	87	219	85	100	100	84	369	588
2	90	50	41	65	246	65	75	100	76	316	562
3	75	50	22	87	234	45	87,5	100	76	308,5	542,5
4	95	100	100	95	390	90	100	100	84	374	764
5	85	100	84	55	324	60	50	100	64	274	598
6	100	100	94	80	374	60	100	90	70	320	694
7	100	100	84	77	361	70	87,5	67	84	308,5	669,5
М	90	75	63,8	78	306,8	67,85	85,7	93,8	76,8	324,3	631,1
max	100	100	100	95	390	90	100	100	84	374	764
min	75	25	22	55	219	45	50	67	64	274	542,5
<i>m</i>	2,5	7,5	7,8	4	17,1	4,5	5	3,3	2	10	22,15
Контроль	PF	RP	BR	GH	ФК	VT	SF	RE	MN	ПК	Сумма
1	95	75	62	77	309	70	63	100	76	309	618
2	95	50	52	67	264	65	63	100	60	288	552
3	80	25	42	42	189	70	50	66,7	80	266,7	455,7
4	100	50	74	42	266	65	100	100	72	337	603
5	100	75	62	57	294	40	75	33,3	36	184,3	478,3
6	95	50	52	67	264	65	63	100	64	292	556
7	90	100	42	72	304	35	50	100	72	257	561
М	93,5714	60,7143	55,1429	60,5714	270	58,5714	66,2857	85,7143	65,7143	276,286	546,286
max	100	100	74	77	309	70	100	100	80	337	618
min	80	25	42	42	189	35	50	33,3	36	184,3	455,7
<i>m</i>	2,8	10,7	4,5	5	17,1	5	7,1	9,5	6,2	21,8	23,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (констатирующий эксперимент 1 этап)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,8	0,6	0,3	0,7	0,3	0,8	0,7	0,3	0,7
А	0,7	0,3	0,5	0,8	0,3	0,4	0,9	0,3	0,3
М	0,4	0,1	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8
Х	0,4	0,3	0,5	0,3	0,1	0,5	0,2	0,1	0,5
Ш	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,1	0,7	0,9
Е	0,6	0,5	0,9	0,5	0,1	0,7	0,5	0,1	0,7
Ф	0,9	0,8	0,7	0,2	0,2	0,8	0,1	0,3	0,8

Пирожкова Е. А. МСМК по художественной гимнастике, вторая судейская категория (17 октября 2011)

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,7	0,6	0,4	0,8	0,5	0,8	0,8	0,4	0,8
А	0,7	0,4	0,6	0,9	0,4	0,4	0,9	0,3	0,5
М	0,5	0,1	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,9
Х	0,5	0,4	0,6	0,3	0,1	0,6	0,3	0,1	0,6
Ш	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,1	0,7	0,9
Е	0,6	0,5	0,9	0,5	0,1	0,7	0,5	0,1	0,7
Ф	1	0,8	0,6	0,2	0,3	0,7	0,2	0,3	0,7

Ключинская Т. Н. – МС по художественной гимнастике (17 октября 2011)

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,9	0,6	0,5	0,9	0,4	0,8	0,9	0,4	0,8
А	0,7	0,4	0,7	0,9	0,3	0,4	0,9	0,3	0,4
М	0,6	0,1	0,6	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9
Х	0,6	0,5	0,7	0,3	0,1	0,7	0,4	0,2	0,7
Ш	0,6	0,7	0,3	0,2	0,7	0,8	0,1	0,8	0,8
Е	0,6	0,6	0,8	0,5	0,1	0,7	0,5	0,1	0,7
Ф	0,9	0,8	0,7	0,2	0,3	0,7	0,3	0,3	0,6

Серова А. Г. – МС по художественной гимнастике (17 октября 2011)

ПРИЛОЖЕНИЕ У

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (констатирующий эксперимент 2 этап)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	0,8	0,9
А	1	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	1	0,9	0,8
М	0,7	0,6	0,8	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9
Х	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8
Ш	0,5	0,5	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9
Е	0,7	0,9	0,8	0,5	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9
Ф	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,4	0,9	0,7	0,7

Эксперт Пирожкова Е. А. МСМК по художественной гимнастике, вторая судейская категория (март 2012)

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,9	0,9	0,6	0,9	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9
А	1	0,8	1	0,7	0,7	0,7	1	0,8	0,9
М	0,8	0,5	0,8	0,7	0,6	0,9	1	0,8	0,8
Х	0,7	0,9	0,9	0,8	0,5	0,8	1	0,9	0,8
Ш	0,5	0,6	0,8	0,5	0,8	1	0,8	0,9	0,9
Е	0,6	0,9	0,7	0,4	1	0,7	0,8	0,8	0,9
Ф	1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,5	0,9	0,6	0,8

Эксперт Ключинская Т. Н. – МС по художественной гимнастике (март 2012)

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Б	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9
А	1	0,8	1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9
М	0,8	0,5	0,8	0,7	0,6	0,9	0,9	0,8	0,9
Х	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6	0,7	1	0,9	0,8
Ш	0,5	0,6	0,8	0,5	0,8	1	0,8	0,9	0,9
Е	0,6	0,9	0,7	0,4	1	0,7	0,8	0,8	0,9
Ф	1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,5	0,9	0,6	0,8

Эксперт Серова А. Г. – МС по художественной гимнастике (март 2012)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф
ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (формирующий эксперимент 1 этап)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,8	0,6	0,4	0,8	0,4	0,8	0,9	0,7	0,9
Э2	0,7	0,4	0,6	0,9	0,3	0,4	1	0,8	0,5
Э3	0,5	0,1	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,7	0,8
Э4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,1	0,6	0,8	0,8	0,7
Э5	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,6	0,5	0,7
Э6	0,6	0,5	0,9	0,5	0,1	0,7	1	0,7	0,8
Э7	1	0,8	0,6	0,2	0,3	0,7	0,5	0,6	0,8

Эксперт Исупова А. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,7	0,7	0,4	0,7	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8
Э2	0,8	0,3	0,6	0,9	0,2	0,5	0,9	0,8	0,6
Э3	0,4	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9
Э4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,2	0,5	0,8	0,7	0,8
Э5	0,6	0,6	0,4	0,1	0,7	0,9	0,6	0,5	0,7
Э6	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2	0,7	0,9	0,7	0,8
Э7	0,9	0,8	0,7	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,8

Эксперт Кульчицкая Ю. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,6	0,8	0,4	0,7	0,4	0,9	0,8	0,8	0,9
Э2	0,7	0,5	0,5	0,9	0,2	0,5	1	0,7	0,6
Э3	0,5	0,1	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,7	0,8
Э4	0,4	0,5	0,6	0,2	0,2	0,6	0,8	0,7	0,8
Э5	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7
Э6	0,6	0,5	0,9	0,5	0,3	0,5	1	0,8	0,7
Э7	1	0,7	0,7	0,2	0,3	0,7	0,6	0,5	0,8

Эксперт Павлова Г. МС по художественной гимнастике

ПРИЛОЖЕНИЕ X

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (формирующий эксперимент 1 этап эксперимент)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,8	0,6	0,4	0,8	0,4	0,8	0,9	0,7	0,9
Э2	0,7	0,4	0,6	0,9	0,3	0,4	1	0,8	0,5
Э3	0,5	0,1	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,7	0,8
Э4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,1	0,6	0,8	0,8	0,7
Э5	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,6	0,5	0,7
Э6	0,6	0,5	0,9	0,5	0,1	0,7	1	0,7	0,8
Э7	1	0,8	0,6	0,2	0,3	0,7	0,5	0,6	0,8

Эксперт Исупова А. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,7	0,7	0,4	0,7	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8
Э2	0,8	0,3	0,6	0,9	0,2	0,5	0,9	0,8	0,6
Э3	0,4	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9
Э4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,2	0,5	0,8	0,7	0,8
Э5	0,6	0,6	0,4	0,1	0,7	0,9	0,6	0,5	0,7
Э6	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2	0,7	0,9	0,7	0,8
Э7	0,9	0,8	0,7	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,8

Эксперт Кульчицкая Ю. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,6	0,8	0,4	0,7	0,4	0,9	0,8	0,8	0,9
Э2	0,7	0,5	0,5	0,9	0,2	0,5	1	0,7	0,6
Э3	0,5	0,1	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,7	0,8
Э4	0,4	0,5	0,6	0,2	0,2	0,6	0,8	0,7	0,8
Э5	0,7	0,6	0,3	0,1	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7
Э6	0,6	0,5	0,9	0,5	0,3	0,5	1	0,8	0,7
Э7	1	0,7	0,7	0,2	0,3	0,7	0,6	0,5	0,8

Эксперт Павлова Г. МС по художественной гимнастике

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (формирующий эксперимент 1 этап контроль)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8
К2	0,7	0,8	0,8	0,9	0,5	0,5	0,9	0,7	0,7
К3	0,5	0,4	0,1	0,7	0,4	0,1	1	0,8	0,5
К4	0,8	0,6	0,6	0,4	0,1	0,6	0,8	0,7	0,7
К5	0,2	0,6	0,1	0,7	0,8	0,5	0,7	0,5	0,7
К6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,1	0,7	0,9	0,7	0,7
К7	0,9	0,8	0,9	0,2	0,3	0,7	0,5	0,8	0,8

Эксперт Исупова А. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,8	0,9	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
К2	0,8	0,7	0,8	0,9	0,6	0,4	0,9	0,7	0,7
К3	0,4	0,5	0,1	0,7	0,4	0,1	1	0,8	0,5
К4	0,6	0,8	0,6	0,4	0,1	0,6	0,8	0,7	0,7
К5	0,3	0,5	0,1	0,7	0,8	0,5	0,7	0,5	0,7
К6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,1	0,7	0,9	0,7	0,7
К7	0,8	0,9	0,9	0,2	0,3	0,7	0,5	0,8	0,8

Эксперт Кульчицкая Ю. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,9	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8
К2	0,7	0,8	0,8	1,0	0,5	0,4	0,9	0,7	0,7
К3	0,5	0,4	0,2	0,7	0,4	0,1	1	0,7	0,6
К4	0,8	0,5	0,7	0,3	0,2	0,6	0,7	0,7	0,8
К5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,8	0,5	0,6	0,6	0,7
К6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,2	0,6	0,9	0,6	0,8
К7	0,9	0,9	0,8	0,2	0,2	0,8	0,6	0,8	0,7

Эксперт Павлова Г. МС по художественной гимнастике

ПРИЛОЖЕНИЕ Ш

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (формирующий эксперимент 2 этап эксперимент)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,9	0,9	0,6	0,9	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9
Э2	1	0,8	1	0,7	0,7	0,9	1	0,8	0,9
Э3	0,8	0,5	0,8	0,7	0,6	0,9	1	0,8	0,8
Э4	0,7	0,9	0,9	0,8	0,5	0,8	1	0,9	0,8
Э5	0,5	0,9	0,8	0,8	0,8	1	0,8	0,9	0,9
Э6	0,6	0,9	0,7	0,7	1	0,7	0,8	0,8	0,9
Э7	1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,5	0,9	0,8	0,8

Эксперт Исупова А. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,8	0,9	0,4	0,8	0,5	0,6	0,8	1,0	0,9
Э2	0,9	0,8	1	0,6	0,7	0,9	1	0,8	0,9
Э3	0,8	0,5	0,8	0,7	0,7	0,8	1	0,9	0,7
Э4	0,5	0,9	1	0,8	0,6	0,8	1	0,8	0,9
Э5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Э6	0,7	0,8	0,7	0,7	1	0,7	0,8	0,7	0,9
Э7	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,8	0,9	0,8

Эксперт Кульчицкая Ю. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Э1	0,7	0,9	0,5	0,9	0,4	0,5	0,9	0,9	0,9
Э2	0,8	0,8	1	0,5	0,7	0,9	1	0,8	0,9
Э3	0,8	0,5	0,8	0,7	0,6	0,9	0,9	0,9	0,8
Э4	0,5	0,9	0,9	0,8	0,4	0,8	0,9	0,9	1
Э5	0,5	0,8	0,9	0,8	1	0,8	0,7	0,9	0,9
Э6	0,7	0,9	0,6	0,7	1	0,7	0,8	0,9	0,9
Э7	1	0,8	0,7	0,4	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9

Эксперт Павлова Г. МС по художественной гимнастик

ПРИЛОЖЕНИЕ Ц

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (формирующий эксперимент 2 этап контроль)
Выполнения соревновательных элементов трех структурных групп, определенных в правилах по художественной гимнастике 2013-2016 гг

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	1
К2	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6	1	0,7	0,6
К3	0,7	0,8	0,4	0,7	0,9	0,8	1	0,8	0,8
К4	0,9	0,6	0,6	0,7	0,5	0,6	0,8	0,7	0,8
К5	0,4	0,8	0,3	0,4	0,7	0,9	0,6	0,8	0,8
К6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7	1	0,8	0,7
К7	0,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8

Эксперт Исупова А. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,8	0,9	1	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1
К2	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,5	0,9	0,9	0,5
К3	0,8	0,8	0,3	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9
К4	0,8	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8
К5	0,5	0,7	0,3	0,5	0,6	0,9	0,7	0,8	0,7
К6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8
К7	0,8	0,7	0,9	0,5	0,3	0,4	0,7	0,6	0,8

Эксперт Кульчицкая Ю. МС по художественной гимнастике

Гимнастка	Равновесия			Повороты			Прыжки		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
К1	0,9	0,8	1	0,8	0,6	0,8	0,9	1	0,9
К2	0,8	0,9	0,8	0,9	0,7	0,5	1	0,8	0,5
К3	0,7	0,9	0,3	0,7	0,8	0,9	1	0,7	0,9
К4	0,9	0,6	0,6	0,7	0,5	0,6	0,8	0,8	0,7
К5	0,4	0,8	0,3	0,4	0,7	0,9	0,6	0,9	0,7
К6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7	1	0,7	0,8
К7	0,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,4	0,6	0,6	0,9

Эксперт Павлова Г. МС по художественной гимнастике

ПРИЛОЖЕНИЕ Э
ПОКАЗАТЕЛИ НАРУШЕНИЯ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ ПРИ ЭТАПНОМ КОНТРОЛЕ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ																			
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА								ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА				НЕЙРО-МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА							
ПД		ДП		КВ		КЭК		ИР		ЖИ		ПГ		ПР		РДО		ВИК	
ПД = САД – ДАД		ДП = ЧСС x САД/100		КВ = ЧСС x 10 / Pd		КЭК= ПД x ЧСС		ИР = (P0+P30+P60-200)/10		ЖИ = ЖЕЛ/ Р		Задержка дыхания на выдохе		Усложненная проба Ромберга		Лавля ливнейки на нужной отметке		ВИК = (1– ДАД / ЧСС) x 100	
>25% САД	↓		↓	12-16	↑	2500-3000	↑	<15	↑	60-70	↓	30-45с	↓	>15с	↓	<15см	↑	≤0	↑
Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ	Норма	ПТ

БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ											
ГОРМОНЫ				ТРАНСПОРТНЫЕ АЛЬБУМИНЫ				ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ			
Кортизол, нмоль/л		Тестостерон, нмоль/л		ОКА, г/л общая конц. альбумина		ЭКА, г/л Эффект. конц. альбумина		КФК, Е/л креатин-фосфокиназа		КФК МВ, Е/л – сердечная фракция	
Анализатор Boehringer Mannheim				Анализатор АКЛ-01				УФ-метод			
475 ± 18,5	↑	2,2 ± 0,08	↓	40,9 ± 0,5	↓	37,6 ± 0,3	↓	138,3 ± 2,1	↑	14,3 ± 1,7	↑
481 ± 36,8		2,1 ± 0,1		47,2 ± 1,0		41,7 ± 0,7		315 ± 16,8		16,3 ± 2,0	
Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ	Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ	Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ	Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ	Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ	Ср. показ. (при низких и высоких нагрузках)	ПТ

Примечания: ПД – пульсовое давление; ДП – двойное произведение; КВ – коэффициент выносливости; КЭК – коэффициент экономичности кровообращения; ИР – индекс Руфье; ЖИ – жизненный индекс; ПГ – проба Генча; РДО – реакция на движущийся объект; ВИК – вегетативный индекс Кердро; МЦ – микроциркуляция; Тс рО₂ – транскутанное парциальное давление О₂; ОФР – общая физическая работоспособность; ПТ – опасность срыва адаптации; стрелкой указано направление изменения показателя в динамике, указывающее на нарушения адаптации к тренировочным нагрузкам

ПРИЛОЖЕНИЕ Ю

НАРУШЕНИЕ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ КОНТРОЛЕ (ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ПОСЛЕ НАГРУЗКИ ИЛИ СКОРОСТИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ)

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА (ССС)			НЕЙРО-МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА (НМС)	
ЧСС	САД	ДАД	ПР	Теппинг-тест
Тонометр Nissei WS-820 Измерение после прогона с контролем времени восстановления			Усложненная проба Ромберга	Модифицированная проба 3x10с
↑	↑	↓	↓	↓

Примечания: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПР – проба Ромберга; стрелкой указано направление изменения показателя после нагрузки, чем больше диапазон колебаний и медленнее восстановление, тем вероятнее дезадаптация к тестируемой нагрузке

При оперативном контроле переносимости специфической нагрузки (замер $T_c pO_2$ до и сразу после исполнения соревновательной композиции) в случае если после исполнения соревновательной композиции отмечается снижение $T_c pO_2$ или повышение менее чем на 20% гимнастка отстраняется от дальнейших исполнений, а вопрос о нагрузке на следующей тренировке решается по результатам текущего контроля.

При оперативном контроле переносимости тренировочной нагрузки если у гимнастки в конце тренировки отмечается снижение $T_c pO_2$ относительно его значений до тренировки проводится отрицательная коррекция нагрузки на следующей тренировке (снижение ОФП на 20% относительно предыдущей тренировки) и дополнительное определение $T_c pO_2$ в рамках оперативного контроля, при повторном (подряд) выявлении снижения $T_c pO_2$ проводилось снижение ОФП на 50%, при снижении более двух раз подряд уменьшался не только объем ОФП, но и гимнастка освобождалась от исполнения соревновательных композиций.

В случае выявления нарушений адаптации различной степени выраженности в ответ на специфическую нагрузку более чем у половины гимнасток – тренировочные нагрузки снижались для всей команды и назначались средства восстановления.

ПРИЛОЖЕНИЕ Я

Отрицательная коррекция тренировочной нагрузки по результатам текущего аппаратного контроля

Показатели	Снижение ОФП и СФП, участие в исполнении сорев. комп.	ОФП и СФП в полном объ- еме, перевод в запасные	Снижение ОФП и СФП, перевод в запасные	Отстранение от трени- ровки
МЦ в покое*	Снижение от 10 до 20 % от min	Снижение от 20 до 30 % от min* (первый день)	Снижение более 30 % от min*(2 дня подряд)	Снижение более 30 % от min обоих показате- лей более чем 2 дня подряд
Tс pO ₂ в покое*	Снижение от 10 до 20 % от min	Снижение от 20 до 30 % от min* (первый день)	Снижение более 30 % от min* (2 дня подряд)	

Примечание: *достаточно снижение 1 показателя; min – индивидуальный

Необходимое снижение объема ОФ и СФП высчитывали по формуле: $\%N = \%MЦ + \%Tс\ pO_2$, где $\%N$ – снижение нагрузки (в %); $\%MЦ$ – снижение микроциркуляции относительно индивидуального min (в %); $\%Tс\ pO_2$ – снижение транскутанного парциального давления кислорода относительно индивидуального min (в %)

ПРИЛОЖЕНИЕ D
МЕТОДИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В ДИССЕРТАЦИОННОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Методики	Показатели	Характеризуют	Ссылка, реактивы
Опрос гимнасток (n = 42)	Использование подсистем комплексного контроля в командах		
Анкетирование тренеров (n = 28)	Отношение тренеров к подсистемам комплексного контроля		
Тестирование	Гибкость, сила, координация, выносливость, скорость, прыгучесть	Развитие физических качеств	18 общепринятых тестов
Функциональные	Скорость восстановления после специфической нагрузки сердечно-сосудистой системы: ЧСС, САД и ДАД (за 5 мин в %); дыхательной системы (проба Генча); нейро-мышечной системы (тепинг-тест); проба Ромберга через 1 мин	Специальная физическая работоспособность	Адаптированная проба В.С.Чебураева (1997) В.В. Демченко (1983).
Экспертная оценка	Оценка исполнения элементов 3х структурных групп (по 3 из каждой группы на выбор из предложенных)	Специальная техническая подготовленность	Правила 2013-2016 гг
Видеоанализ к-ва ошибок	Среднее число ошибок на каждую гимнастка при исполнении соревновательной композиции	Специальная техническая подготовленность	Общепринятая методика
Оценка результатов соревновательной деятельности	Средний балл по результатам одних соревнований (этапный контроль); средний балл по итогам всех соревнований за год (итоговый контроль)	Интегральный показатель подготовленности	Общепринятая методика
SF-36	8 шкал отражающих восприятие собственного физического и психического здоровья	Эмоциональное благополучие и восприятия собственного здоровья.	Новик А. А., Ионова Т.И. (2002)
Шкала личностной тревожности Спилбергера-Ханина	Уровень тревожности личности	Свойство личности	Ханин Ю.Л. (1977)
Вопросник характерологических особенностей Айзенка	Экстраверсия/интраверсия Нейротизм/стабильность	Характерологические особенности	Айзенк С. (2003)
Копинг-поведение Амиркана	Разрешение проблем Поиск социальной поддержки Избегание	Стратегии преодаления стресса	Amirkhan J.H. (1990)
«Индекс жизненного стиля» Плутчика-Келлермана-Конте	Вытеснение Регрессия Замещение Отрицание Проекция Компенсация Гиперкомпенсация Рационализация	Психологические защиты	Романова Е.С., Гребенников Л.Р. (1996)
Эмоциональное выгорание Бойко	Фазы Резистентности, Напряжения и Истощения и их симптомы (4 в каждой фазе)	Актуальное психическое состояние	Бойко В. (1996)

Шкала ситуативной тревожности Спилбергера-Ханина	Ситуативная тревожность	Актуальное психическое состояние	Ханин Ю.Л. (1977)
Шкала соревновательной личностной тревожности Мартенса-Ханина	Соревновательная тревожность	Актуальное психическое состояние	Martens R. (1977)
«Градусник» состояний Ю.Я. Киселева	Самочувствие; Настроение; Желание тренироваться	Оценка эмоционального состояния в данный момент	Герасимова И.В. (1999)
Тест PWC-170	Мощность работы при ЧСС 170 уд/мин в расчете на 1 кг массы тела $PWC-170 = W1 + (W2 - W1) \times (170 - f1 / f2 - f1)$,	Физическая работоспособность	В.Л. Карпмани соавт. (1974)
ЧСС, САД и ДАД в покое с расчетом показателей системного кровообращения (7)	$ВИК = (1 - ДАД / ЧСС) \times 100$; $ПД = САД - ДАД$; $СДД = ПД / 3 + ДАД$; $ДП = ЧСС \times САД / 100$; $КВ = ЧСС \times 10 / ПД$; $КЭК = ПД \times ЧСС$; $ИФИ = 0,011ЧСС + 0,014САД + 0,008ДАД + 0,014В + 0,009MT - 0,009P - 0,27$	Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы	Дубровский В.И. (2002)
Нагрузочный тест Руфье	индекс Руфье $ИР = \frac{P_{0} + P_{30} + P_{60} - 200}{10}$	Адаптационные возможности ССС по скорости восстановления ЧСС после 30 приседаний	Макарова Г.А. (2003)
Спирометрия	ЖЕЛ с расчетом $\%ЖЕЛд = \frac{ЖЕЛ \times 100}{40L + 10P - 3800}$	Функциональное состояние дыхательной системы	Дубровский В. И. (1991)
Жизненный индекс	(ЖИ): $ЖИ = ЖЕЛ / P$	Мощность аппарата внешнего дыхания	Дубровский В. И. (1991)
Проба Штанге	Время задержки дыхания на вдохе	Характеризует устойчивость организма к недостатку кислорода	Макарова Г.А. (2003)
Проба Генча	Время задержки дыхания на выдохе		
Проба Ромберга (усложненная)	Время удержания равновесия с закрытыми глазами на правой и левой ноге суммируются, и выводится средний показатель	Уровень тренированности, адаптация	Макарова Г.А. (2003)
Тест с падающей линейкой	Отклонение места ловли от отметки в см	Реакция на движущийся объект	Кудрявцева Н.В., Мельников Д.С., Шансков М.А.. 2010. С. 25

Теппинг-тест (модифицированная с учетом точек в 3х квадратах)	Число точек в каждом квадрате поставленных за 10 сек; % снижения числа точек в последнем квадрате	Скоростные возможности двигательного анализатора, психомоторная работоспособность	Миронова Е.Е., 2006
Транскутанная полярография	Транскутанное (чрезкожное) парциальное давление кислорода коррелирует с его напряжением в артериальной крови.	Кислородный статус по показателю периферического газообмена	Монитор TCM-400 фирмы "Radiometer", электрод "Кларка"
Лазерная доплерография	Микроциркуляция поверхностных тканей (резервы капиллярной перфузии, участие симпатического (спастического) компонента)	Состояние микрогемодинамики в поверхностно расположенных тканях	Лазер-доплеровский флоуметр BLF-21 фирмы "Perimed"
Определение гормонов методом твердофазного иммуноферментного анализа	Тестостерон – анаболический гормон; кортизол - катоболический гормон	Соотношение катаболических и анаболических процессов в организме	Анализатор Boehringer Mannheim Immunodiagnosics ES 300 (Германия)
ОКА, ЭКА	Общая концентрация альбумина (все рецепторы), эффективная концентрация альбумина (свободные рецепторы)	Резервная способность альбуминов к элиминации из организма метаболитов	Анализатор АКЛ-01 с набором реактивов «ЗОНД-Альбумин»
УФ-метод определения протеолитических ферментов	Аспартатаминотрансаминаза (АСТ), аланинаминотрансаминаза (АЛТ).	АСТ – маркер поражения сердца; АЛТ – маркер поражения печени	Диагностические наборы фирмы «Bioson».
Кинетический метод определения протеолитических ферментов	Креатинфосфокиназа (КФК), сердечная фракция креатинфосфокиназы (КФК МВ)	Распад миоцитов (КФК) и кардиомиоцитов (КФК МВ) при перенапряжении	Диагностические наборы фирмы «Vital diagnostics»
Энзиматическим методом по конечной точке (IFCC)	Холестерин, триглицериды, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП с расчетом коэффициента атерогенности по формуле Климова: $КА = (ЛПОНП + ЛПНП) / ЛПВП$	Холестериновый спектр	Анализатор Synchron CX9, фирмы Beckman, США; Климов А.В. (1997)

ПРИЛОЖЕНИЕ F

Показатели функционального и биохимического контроля у спортсменок экспериментальной и контрольной групп после эксперимента ($M \pm m$)

Определяемые показатели	Группы гимнасток		Достоверность различий, (t Стьюдента)
	Экспериментальная (n = 7)	Контрольная (n = 7)	
Функциональные показатели			
Жизненный индекс, у.е.	55,9 ± 1,3	59,5 ± 3,5	p > 0,05 (0,1)
Проба Генча, с.	28,1 ± 1,28	23,8 ± 1,0	p ≤ 0,05 (2,6)
Вегетативный индекс Кердо, у.е.	5,13 ± 4,5	2,28 ± 3,5	p > 0,05 (1,92)
Пульсовое давление, мм.рт.ст.	50,8 ± 3,57	55,9 ± 3,42	p > 0,05 (1,0)
Двойное произведение, у.е.	28,6 ± 1,75	32,8 ± 1,28	p > 0,05 (1,9)
Коэффициент выносливости, у.е.	12,7 ± 1,29	12,3 ± 1,0	p > 0,05 (0,3)
Коэффициент экономичности кровообращения, ед.	3145,1 ± 192,8	3712,3 ± 187,7	p ≤ 0,05 (2,1)
Индекс Руфье, у.е.	6,9 ± 0,34	10,53 ± 1,6	p ≤ 0,05 (2,3)
Реакция на движущийся объект (РДО), см.	13,6 ± 0,57	13,1 ± 0,6	p > 0,05 (0,5)
РВС 170, кгм/мин/кг	12,3 ± 0,38	11,0 ± 0,31	p ≤ 0,05 (2,5)
Микроциркуляция, мл/минх100 г	0,83 ± 0,15	1,02 ± 0,15	p > 0,05 (0,9)
Транскутанное парциальное давление кислорода, мм Hg	66,1 ± 9,7	52,1 ± 8,4	p > 0,05 (1,1)
Проба Ромберга, с	29,9 ± 3,14	21,6 ± 1,85	p ≤ 0,05 (2,3)
Биохимические показатели			
Креатинфосфокиназа, Е/л	158,8 ± 8,7	165,4 ± 11,6	p > 0,05 (0,45)
Креатинфосфокиназа сердечная фракция, Е/л	15,1 ± 1,57	19,8 ± 1,57	p ≤ 0,05 (2,12)
Кортизол, нмоль/л	435,4 ± 23,5	461,1 ± 40,0	p > 0,05 (0,56)
Тестостерон, нмоль/л	1,74 ± 0,11	1,48 ± 0,085	p > 0,05 (1,8)
Общая концентрация альбумина, г/л	47,5 ± 1,14	43,7 ± 1,28	p ≤ 0,05 (2,24)
Эффективная концентрация альбуминов, г/л	41,0 ± 1,0	36,4 ± 1,14	p ≤ 0,01 (3,01)

ПРИЛОЖЕНИЕ G Акты внедрения

Акт 1

А К Т внедрения результатов научной разработки в практику

Мы, нижеподписавшиеся, представители СК «Спортивная школа Алены Куракиной» - директор Куракина А.А., тренер Чепакова Н.Е. и соискатель кафедры гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург Кульчицкая Ю.К. составили настоящий акт в том, что в учебный процесс СК «Спортивная школа Алены Куракиной» с 2012 г. внедрена методика дифференцированного подхода к построению учебно-тренировочного процесса на основе разработанного автором алгоритма комплексного контроля.

Ф.И.О. автора внедрения	Наименования научной разработки	Эффект от внедрения
Кульчицкая Юлиана Константиновна	Дифференцированный подход к построению учебно-тренировочного процесса	Снижение заболеваемости, повышение спортивного мастерства

Представители СК «Спортивная школа Алены Куракиной»:

Директор СК		А.А. Куракина
Тренер СК		Н.Е. Чепакова
Соискатель		Ю.К. Кульчицкая

Почтовый адрес: Санкт-Петербург ул. Школьная д.114/3

А К Т

внедрения результатов научной разработки в практику

Мы, нижеподписавшиеся, представители ССК «Олимп» г. Санкт-Петербурга по художественной гимнастике – управляющая клубом Воскресенская К.В, тренер Мартынова В.И. и соискатель кафедры гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта Кульчицкая Ю.К. составили настоящий акт в том, что в учебный процесс ССК «Олимп» внедрена методика дифференцированного подхода к построению учебно-тренировочного процесса с гимнастками на основе разработанного автором алгоритма комплексного контроля.

Ф.И.О. автора внедрения	Наименования научной разработки	Эффект от внедрения
Кульчицкая Юлиана Константиновна	Дифференцированный подход к построению учебно-тренировочного процесса у гимнасток с использованием дифференцированного подхода на основе алгоритма комплексного контроля с применением аппаратных методик экспресс-диагностики.	Снижение заболеваемости, повышение спортивного мастерства

Представители ССК «Олимп» г. Санкт-Петербурга

Управляющая ССК «Олимп» Воскресенская К.В.
 Тренер Мартынова В.И.
 Соискатель Кульчицкая Ю.К.

Почтовый адрес : г. Санкт-Петербург,
 Дальневосточный проспект, д.14 А