

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПАУЭРЛИФТИНГ

под ред. В.А. Таймазова, А.А. Хадарцева

2013

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Национальный государственный Университет физической
культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта»
(Санкт-Петербург)**

**Европейская академия естественных наук
(Ганновер, Германия)**

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПАУЭРЛИФТИНГ

Монография

под редакцией

В.А. Таймазова, А.А. Хадарцева

2013

УДК 612; 796.88; 796.894.

Физиологический пауэрлифтинг: Монография / Под ред. В.А. Таймазова, А.А. Хадарцева – Тула: ООО «Тульский полиграфист», 2013.– 120 с.

Авторский коллектив: Дальский Д.Д.; к.п.н., проф. Зверев В.Д.; к.м.н. Науменко Э.В.; акад. ЕАЕН, д.м.н., проф. Несмеянов А.А.; д.б.н., проф. Орлов В.А.; д.п.н., проф. Таймазов В.А.; член-корр. РАМН, проф. Фудин Н.А.; акад. ЕАЕН, д.м.н., проф. Хадарцев А.А.

В монографии изучены исторические аспекты оценки физического состояния и функционального состояния спортсменов. Представлены различные методы оценки психофизического состояния, физической и функциональной работоспособности в тестовых нагрузках, приведены различные способы расчета индивидуального индекса физического состояния организма человека и возможные эффекты от его использования на практике. Предусмотрена организация безопасности при тестировании. Показано современное состояние проблемы организации тренировочного процесса и оперативного врачебно-педагогического контроля в пауэрлифтинге, как основы коррекции тренировочных нагрузок. Представлена профилактическая значимость этого контроля по отношению к профессиональным заболеваниям. Предложен комплексный метод оперативного контроля в пауэрлифтинге использованием индекса функционального состояния спортсмена и изучены возможности коррекции тренировочных нагрузок

Книга рассчитана на спортивных врачей, тренеров пауэрлифтинга и других видов спорта, физиологов.

Рецензенты

Академик РАМН, д.м.н., профессор
д.м.н., профессор

В.Г. Зилов
Б.Л. Винокуров

ISBN

© Коллектив авторов, 2013

© ООО «Тульский полиграфист», 2013

ВВЕДЕНИЕ

Достижение высоких спортивных результатов в пауэрлифтинге невозможно без интенсивного роста физической силы спортсменов, которая достигается сложной системой тренировок.

Программа тренировок в пауэрлифтинге, включает в себя поочередный и поэтапный тренинг мышц различного вида. Во время тренировочных занятий у пауэрлифтеров необходимо равномерно развивать как быстрые мышечные волокна, которые влияют на скоростно-силовые качества, так и медленные мышечные волокна, которые влияют на силовые показатели. Именно равномерная тренировка мышц обоих видов дает максимальное развитие физической силы и силовой выносливости у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом.

Физическая сила представляет собой способность атлета преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий, поэтому спортивные достижения пауэрлифтера непосредственно зависят от факторов, лимитирующих работоспособность его мышечной системы. К этим факторам можно отнести перегрузки без должного и адекватного восстановления, неиспользование экипировки, «рваные» тренировки, приводящие к накоплению утомления и перенапряжения. Возникающие при этом изменения функционального состояния организма далеко не всегда правильно оцениваются тренерами во время учебно-тренировочного процесса (Науменко Э.В., Медведев Д.Н., Дальский Д.Д., 2012). Причина этого заключается в том, что существующие сейчас методы контроля функционального состояния спортсменов, как правило, способны только зарегистрировать какое-либо нарушение, лишь постфактум, после тренировочного занятия, не позволяя тренеру оперативно внести необходимую коррекцию в тренировочную нагрузку. Более того, применяемые в настоящее время методики контроля функционального состояния спортсмена предоставляют иногда в распоряжение тренера ту информацию, на основании которой он не может сам, без привлечения спортивного врача, сделать точный прогноз динамики функциональ-

ного состояния спортсмена и его резервных возможностей. Достаточно часто на получение и обработку результатов исследования уходит много времени, тогда как решение по внесению изменений в учебно-тренировочный процесс тренер должен принимать практически мгновенно.

В основе тренировочного процесса в профессиональном спорте лежит постоянное стремление к повышению спортивного мастерства с целью достижения все более высоких спортивных результатов. Однако высокие спортивные достижения - не всегда следствие повышения уровня физических возможностей спортсменов.

Система спортивной подготовки в спорте высших достижений, по мнению специалистов, при неправильной организации тренировочного процесса может вызвать патологию различных органов и систем. Многие заболевания, выявляемые у профессиональных работников физической культуры и спорта после их ухода из большого спорта, часто «закладываются» уже в начале их спортивной карьеры. В большей степени это касается лиц, имеющих высокую спортивную квалификацию и стаж в спорте высших достижений не менее 7-10 лет.

Многими исследованиями установлено возникновение целого ряда патологических состояний у действующих спортсменов и после завершения карьеры в спорте высших достижений.

Не вызывает сомнений, что предупредить появление у высококлассных спортсменов различных отклонений в состоянии здоровья способна лишь система спортивной подготовки, отвечающая научным требованиям, регламентирующая дозированность физических нагрузок индивидуально для каждого спортсмена. Объем и интенсивность тренировочных нагрузок в спорте высших достижений следует повышать при строгом соблюдении научно-обоснованного режима, обязательном проведении восстановительных мероприятий и врачебном контроле, включающем широкий набор методов обследования и диагностики (Дембо А.Г., 1991).

Особенно опасны занятия спортом при наличии какого-либо хронического заболевания. Не обнаруженная вовремя патология под влиянием интенсивной тренировки на фоне развивающегося

переутомления усугубляется и позже проявляется в виде выраженных патологических изменений. Таких спортсменов приходится отстранять от тренировок по состоянию здоровья до полного выздоровления. Гораздо хуже, если они вынуждены покинуть спорт вследствие развивающейся тяжелой патологии.

Очевидно, что условия проведения тренировочной и соревновательной деятельности могут оказать влияние на состояние здоровья и работоспособность спортсменов, хотя исследованиям такого характера в спортивной медицине и гигиене посвящено единичное количество работ (Герба Таха Хасан., 1995).

Совокупность всех неблагоприятных факторов тренировочной деятельности в сочетании с повышенными физическим и психоэмоциональным напряжением в спорте высших достижений может вызвать появление у спортсменов профессионально обусловленной патологии (Коган О.С., Савельева В.В., 2007).

В этих условиях поиск адекватной системы оперативного контроля функционального состояния спортсменов как основы для коррекции тренировочных нагрузок у пауэрлифтеров является одной из актуальных, еще до конца не решенных, проблем теории и практики подготовки спортсменов, которая имеет достаточно важное значение в тренерско-педагогической деятельности. Для решения этой проблемы необходимо разработать систему современных методов выявления функционального состояния спортсмена и его резервных возможностей, позволяющей своевременно задействовать всю совокупность факторов, лимитирующих работоспособность мышечной системы пауэрлифтера. Мы предложили методы, обеспечивающие тренера оперативной информацией о динамике изменения работоспособности пауэрлифтеров, что дает возможность своевременно осуществить подбор оптимальных индивидуальных нагрузок во время учебно-тренировочного процесса, оперативно принимая правильные тактические решения в ходе тренировок и соревнований.

Оперативный контроль функционального состояния спортсмена должен строиться на системном подходе, который позволил бы комплексно оценить показатели, характеризующие состояние здоровья пауэрлифтера, уровень его спортивной формы и гармоничность физического развития, функциональное со-

стояния основных физиологических систем, резервных и адаптационных возможностей организма атлета, его резистентности к различным неблагоприятным факторам, психоэмоциональный статус.

Постоянный рост физических и психоэмоциональных нагрузок в современном спорте высоких достижений превратили его в экстремальный вид человеческой деятельности. Сложные задачи требуют больших усилий и значительной мобилизации функциональных систем организма спортсмена. В процессе обучения упражнениям с отягощениями, нагрузка в которых адекватна возможностям организма, благоприятно влияют на формирования телосложения, улучшает дееспособность органов и систем организма спортсменов (Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Орлов В.А., 2011). Однако на современном уровне развития спорта, в частности, пауэрлифтинга – достижение высоких спортивных результатов немислимо без соответствующей технической подготовки и силовых показателей, которые зависят от функционального состояния атлета (Таймазов В.А., Дальский Д.Д., Науменко Э.В., Хадарцев А.А., Зверев В.Д., Фудин Н.А., Орлов В.А., Протченко К.В., Викторов В.В., Корешников Д.В., Еськов В.М., Несмеянов А.А., 2012).

ГЛАВА I

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Теоретически и экспериментально обоснована неинвазивная, общедоступная технология обследования различных возрастных групп населения, включающая стандартный состав измеряемых показателей и комплекса психофизиологических тестовых процедур, моделирующих типовые виды жизнедеятельности с элементами физических упражнений, которые сопровождаются острыми адаптационными реакциями, в которых объективно раскрываются физиологические возможности функциональных систем организма. Разработанная система донологического контроля соматического здоровья человека полностью адаптирована для медико-биологического контроля за состоянием здоровья различных возрастных групп, включая подрастающее поколение (дошкольный, школьный и допризывный возраст), а также лиц, занимающихся физической культурой и спортом. Предлагаемая система контроля включает технологию медико-биологического обследования человека, с использованием специально разработанного комплекса измерительного и тестового оборудования, а также лицензированного оригинального программно-информационного комплекса «Навигатор Здоровья». При ее разработке автором учитывались три основные требования (Орлов В.А., Фудин Н.А., 1996).

– тестирующая методика должна быть предельно простой и доступной для использования как в любом школьном, вузовском и трудовом коллективе, так и при занятиях физической культурой и спортом.

– результаты измерений и оценка индивидуального психофизического состояния любого человека должны быть выражены единым интегральным числовым показателем независимо от пола и возраста.

– для более полного диапазона возможных числовых выражений психофизического состояния авторами предлагается из-

мерительная шкала интервалов с конкретной психофизической характеристикой обследуемого человека.

Использование комплексной методики для массового обследования психофизического состояния здоровья людей позволяет объективно оценить потенциал трудовых коллективов, а также определить степень участия их в физической культуре и спорте.

1. Существующие подходы к оценке физического состояния и резервных возможностей организма

Как у нас в стране, так и за рубежом органы здравоохранения разделяют человеческое общество на две категории: здоровые и больные. При обнаружении выраженных нарушений в отдельных органах и системах организма человек причисляется к категории больных. При незначительных нарушениях и компенсаторной сбалансированности в состоянии организма, не приводящих к заметному ухудшению самочувствия и снижению работоспособности, современная медицина характеризует человека, как практически здорового.

Что же такое идеальное или 100 % здоровье? Как оценить и измерить идеальное здоровье? Эти вопросы являются одним из важнейших в современном знании человека. Еще Г. Галилей писал, что «одна из основных задач науки – измерить то, что измеримо, сделать измеримым то, что еще не измерено».

В определении здоровья человека значительное место отводится таким факторам, как физическое состояние, физическая и умственная работоспособность. Эта медико-биологическая и педагогическая область знаний привлекла к себе внимание многих ученых в различных странах мира. В мировой литературе изложены разнообразные подходы к оценке физического состояния человека. Значительное количество медико-биологических, педагогических и инструментально-диагностических методов разработано и широко применяется в практике спорта для оценки физических качеств, работоспособности и уровня тренированности.

При оценке физического состояния и функциональной готовности широко применяются измерения и оценка *частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), электрокардиограммы (ЭКГ),*

гипоксической пробы с задержкой дыхания на вдохе и выдохе, соотношение массы тела и роста. Разнообразные тесты используются для оценки силы различных мышечных групп (динамометрия кистевая, становая), подвижности суставов и позвоночника (Бабский Е.Б. и соавт., 1972; Брехман И.И., 1987). Особое значение придается тестам со строго дозированной нагрузкой на велоэргометре, третбане, на шагивании на ступеньки различной высоты. Вышеперечисленные тесты, являясь наиболее информативными и физиологичными, дают возможность строго дозировать выполняемую физическую работу и повышать ее мощность в ходе теста каждые 2-3 минуты с одновременной регистрацией функциональных систем организма (работа сердца, систем дыхания и кровообращения, артериальное давление и т. д.).

В научной и популярной литературе приводятся результаты многочисленных исследований, выполненных в различных странах мира с помощью отдельных тестов и методик. Приводятся нормативные таблицы эталонных показателей для ЧСС (Анохин П.К., 1975; Зилов В.Г. и соавт., 1985), АД (Аулик К.В., 1979; Амосов Н.М., 1987), веса тела (Бабский Е.Б. и соавт., 1972; Амосов К.К., Вендет А.А., 1975; Баевский Р.М., 1979), должной емкости легких, реакции сердечно-сосудистой системы и кислородного обеспечения мышечной работы для людей различного возраста и пола в тестах с умеренной и субмаксимальной нагрузкой.

Оригинальный подход к оценке физического и функционального состояния человека предложен Киевским НИИ медицинских проблем физической культуры (Брехман И.И., 1987). Методика КОНТРЭКС дает возможность рассчитать интегральную оценку в баллах и на этой основе определить уровень психофизического состояния человека.

Комплексный подход к определению уровня здоровья и оптимальной физической нагрузки у занимающихся оздоровительной тренировкой разработан сотрудниками МГПИ им. Н.К. Крупской (Баевский Р.М., 1979).

Для целенаправленного воздействия на слабые звенья в системе улучшения здоровья человека понятие «здоровье» наиболее полно сформулировано академиком В.П. Казначеевым (Защиорский В.М., 1980; Зилов В.Г. и соавт., 1985), который предложил дополнить его определением «уровень здоровья». Под этим тер-

мином, по его мнению, следует понимать «количественную характеристику функционирования и резерва функциональных систем организма, а также степень напряжения регуляторных механизмов, позволяющих поддерживать гомеостаз организма при оптимальном уровне разносторонней физической подготовленности, обеспечивающем высокую социальную активность».

Важную роль в оценке физической подготовленности населения в свое время сыграл общесоюзный комплекс ГТО. Он включал набор различных спортивно-физических упражнений и нормативно-оценочных таблиц для людей различного возраста и пола. С их помощью оценивалось физическое развитие и работоспособность людей, а также степень овладения спортивно-двигательными и прикладными навыками.

В ряде стран разработаны и применяются комплексы тестов, физических упражнений и специальных программ для воспитательных и оценочных целей. Примером является система президентских тестов и нормативов физической готовности в США. Многие исследователи приводят убедительные данные, доказывая, что повышение физической и функциональной работоспособности человека способствуют росту производительности труда на 3-20 % (Казначеев В.П., 1975, 1980).

В условиях рыночной экономики и социально обострившейся ситуации в трудовых коллективах на первый план вышло повышение резервных психофизических возможностей работающего человека.

Успешное решение задачи по объективной оценке и повышению физической работоспособности членов трудового коллектива, а также повсеместное внедрение предлагаемой нами комплексной программы внесет существенный вклад в укреплении их здоровья и творческого долголетия.

2. Методы оценки психофизического состояния организма человека

Известный советский биохимик В.А. Энгельгарт писал, что жизнь – это единство трех потоков: материи, энергии и информации. С этой точки зрения выполнение любой умственной или физической работы (жизнедеятельность), включая чтение газе-

ты, перемещение тела в пространстве (ходьба, бег), удовлетворение биологических потребностей или выполнение производственных операций – все это сопровождается изменениями биохимического и энергетического потенциала органов и функциональных систем организма (Орлов В.А., Фудин Н.А., 1989). Благодаря свойствам нервно-мышечной системы человек перемещается в пространстве и фиксирует определенные лозы. Степень развития нервно-мышечной системы и ее способность длительное время непрерывно выполнять необходимые двигательные акты в большой степени зависит от надежного функционирования всех функциональных систем, которые снабжают работающие клетки организма кислородом и энергосодержащими компонентами и одновременно удаляют из клетки «продукты» энергообмена.

Физиологи пришли к заключению, что надёжность и эффективность функционирования кислородно-транспортной системы организма является базисом для сохранения высокой умственной и физической работоспособности и сохранения высокого уровня жизнедеятельности как целого организма, так и его отдельных органов и систем. Нарушение кровоснабжения какого-то участка нашего организма неминуемо приводит сначала к дистрофии, а затем и к серьезной его патологии. Особенно чувствительными к дефициту кислорода являются кора головного мозга и сердце. Детренированное сердце, потерявшее эластичность и кровеносная система, «засоренная» холестерином, приводят значительное число людей к ишемической болезни и, как следствие, к инфаркту миокарда или инсульту. Медицинская статистика в развитых странах мира констатирует повышенный рост числа лиц именно с такой патологией.

Учитывая эти особенности, *Всемирная организация здравоохранения* (ВОЗ) рекомендует при оценке физического состояния человека использовать тесты, которые требуют значительных мышечных усилий и мобилизации деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и других функциональных систем организма. Эксперты ВОЗ (Матов В.В., 1986) указывают, что тестовая нагрузка должна увеличивать минутный объем кровотока по сравнению с покоем в 4–6 раз, а величина минутного потребления организмом кислорода должна возрасти в 12–16 раз по

сравнению с уровнем покоя. Известно, что в покое сердце перекачивает 4,0-5,0 литров крови за минуту, а потребление кислорода всеми функционирующими клетками организма составляет 0,2-0,3 литра в минуту.

Малоподвижный образ жизни и недостаток физической нагрузки приводят к резкому возрастанию количества отклонений локомоторных систем и опорно-двигательного аппарата, в частности, суставов и позвоночника. Наиболее подвержена этим отклонениям категория взрослых людей, выполняющих работу в сидячем положении. Все это обуславливает необходимость систематической диагностики и профилактики дискомфортных состояний с помощью специально подобранного комплекса физических упражнений. В физкультурно-оздоровительной практике широко распространены тесты и профилактические упражнения с наклоном туловища вперед и касанием пола руками, а также поднимание ног за голову из положения лежа на спине

Важное значение при оценке психофизического состояния человека имеют такие свойства, как пространственно-временная ориентация и координация движений. Жизнь человека в современном мире, его постоянное участие в коллективном движении по дорогам в транспортном потоке (вело, авто), а также в выполнении многих производственных процессов (особенно при конвейерной технологии) требуют соответствующих навыков пространственно-временной ориентации и надежного управления своими двигательными действиями. Эффективность двигательных действий предопределяется надежностью работы анализаторов и степенью развития нервно-мышечной системы человека. Поэтому в комплекс тестов должны быть включены силовые физические упражнения, выполняемые при участии мышц рук, ног и всего тела, а также сложно-координационные локомоторные действия.

Ученые обнаружили, что полное исключение из жизни человека на длительное время физических нагрузок приводит к детренированности сердца, сосудистой и дыхательной систем, а также расстраивает нормальную жизнедеятельность некоторых органов. Эти результаты получены как в специальных экспериментах, так и в практической деятельности, например, при первых длительных космических полетах и длительных автономных плаваниях на атомных подводных лодках.

Негативное влияние на здоровье человека, его психофизическое состояние и работоспособность оказывает экологически неблагоприятная среда обитания, а также курение, употребление алкоголя, низкая двигательная активность, нерациональный режим труда и отдыха, несбалансированное питание, длительно сохраняющийся психоэмоциональный стресс, т.е. все то, что характеризует нездоровый образ жизни. Исходя из этого, в программе обследования психофизического состояния определенное место должны занять показатели, характеризующие образ жизни, поскольку они представляют сумму факторов, активно влияющих на психофизическое состояние человека.

При изучении образа жизни конкретного человека необходимо учитывать характер его трудовой деятельности. В настоящее время принято выделять пять групп людей с учетом особенностей их труда (Ароков Д.М., 1985).

1 группа – это работники преимущественно умственного труда. В нее входят управляющие и служащие организаций, инженерно-технические работники, медперсонал, педагоги, работники науки, искусства, литературы. Их труд связан со значительным психоэмоциональным напряжением и минимумом двигательной активности.

2 группа включает работников, занятых умеренным физическим трудом (радиомонтажники, швейники, работники сферы обслуживания, связи, продавцы, агрономы, зоотехники).

3 группа включает работников, выполняющих мышечные усилия средней тяжести (станочники, водители транспорта, текстильщики, обувщики, железнодорожники, водники).

4 группа включает работников тяжелого физического труда (строительные рабочие, металлурги, литейщики, работники нефтяной и газовой промышленности, такелажники, плотники).

5 группа состоит из работников, занятых особо тяжелым физическим трудом (горнорабочие, лесорубы, каменщики, бетонщики, грузчики).

Характер производственной деятельности и стаж соответствующей работы существенным образом влияют на физическое состояние человека. Это следует регистрировать и индивидуально учитывать при тестировании и разработке программ повышения резервных возможностей организма конкретного человека.

2.1. Субъективные методы обследования

Известно, что деятельность человека в значительной мере формируется его потребностями. В процессе жизнедеятельности, т.е. с изменением возраста, социального и экономического положения потребности человека претерпевают существенные изменения. Опыт показывает, что в молодости, когда человек полон сил и энергии, его отношение к собственному здоровью не имеет выраженной потребности к его сохранению и укреплению. Однако с годами приоритет потребности сохранения и укрепления здоровья индивидуума неуклонно возрастает. Запоздалое сознание ценности собственного здоровья продиктовано низким уровнем осведомленности человека о критериях здоровья, о значимости здорового образа жизни.

С учетом этих особенностей одним из разделов комплексного обследования психофизического состояния человека должна стать оценка знаний о самом себе, о причинах, приводящих к снижению уровня здоровья, ухудшению самочувствия, повышенной утомляемости и более частым заболеваниями.

Наиболее распространенным способом получения информации о характере производственной деятельности, образе жизни, отношении к здоровью, физической культуре и спорту является беседа или анкетирование обследуемых. Основная часть вопросов должна касаться стажа работы и ее напряженности, самооценки своего здоровья и образа жизни, желаний и мотивов на улучшение своего физического состояния и уровня здоровья. Эта часть обследования должна предшествовать непосредственным измерениям и тестированию психофизической и функциональной работоспособности с тем, чтобы самооценка испытуемого не подвергалась влиянию результатов обследования.

В предлагаемую комплексную программу включен метод анкетирования с набором вопросов, которые позволяют через ответы обследуемого оценить ряд психофизических факторов, отражающих физическую культуру человека. В приведенной анкете ряд вопросов (с 3 по 7) уточняет особенности трудовой деятельности и ее влияние на самочувствие обследуемого. По совокупности ответов на эти вопросы оценивается фактор утомляемости от производственных нагрузок. Вторая группа вопросов (с 8 по 9)

выявляет наличие негативных привычек обследуемого, а именно курение и употребление алкоголя, которые уже давно отнесены органами здравоохранения к факторам риска заболеванием *ишемической болезнью сердца* (ИБС).

Следующий ряд вопросов анкеты (с 10 по 14) уточняет режим двигательной активности человека. Четвертая группа вопросов (с 15 по 18) выявляет количество дней нетрудоспособности у обследуемого в среднем за год, а пятая группа вопросов оценивает степень активности его участия в физкультурно-оздоровительных мероприятиях. И, наконец, последняя часть вопросов анкеты посвящена самооценке резервов здоровья обследуемого с точки зрения возможности интенсифицировать трудовую и общественную деятельность, а также уточнению его желаний активно участвовать в физической тренировке по поддержанию своего здоровья. Точность анкетной самооценки может быть определена после выполнения всей комплексной программы обследования, когда суммируются субъективные и объективные данные, полученные в результате исследований функциональных систем организма.

Таблица 1

Нормативная оценка двигательной активности, интенсивности курения и употребления алкоголя

Значимость фактора в баллах	Двигательная активность, часов в неделю	Интенсивность курения сигарет в день	Интенсивность употребления алкоголя 15% л/нед
6	10 и более	0	0
5	8-9	1-3	0,2
4	6-7	4-5	0,3
3	4-5	9-12	0,4
2	2-3	13-18	0,7
1	1 и менее	19 и более	1,0 и более

Анкетирование или целенаправленный опрос должен выполняться в первой части комплексного обследования с тем, чтобы объективные измерения не повлияли на характер субъективных самооценок и не исказили их достоверность. Подробное анкетирование

рование создаст информационный базис для разработки комплексной оздоровительной программы в трудовом коллективе и организации физкультурно-оздоровительных групп по спортивным интересам и уровню подготовленности занимающихся.

2.2. Медико-биологические и врачебно-педагогические методы обследования

Из большого многообразия методов медико-биологических и врачебно-педагогических наблюдений и обследований в разработанный нами комплекс включены лишь те, которые являются наиболее информативными и получили широкое распространение в практике массового обследования населения как в России, так и в различных странах мира и охватывают важнейшие свойства психофизического состояния человека.

2.2.1. Весо-ростовой показатель нашел широкое применение при массовых обследованиях населения разных стран мира.

Метод расчета и нормативно-оценочные таблицы, предложенные Кетле (Дембо А.Г., 1988), строятся на определении количества граммов веса тела на 1 см его роста. Этот метод прост и общедоступен, однако точность оценки может быть повышена, если к нему присоединить подход и поправочный коэффициент, предложенный академиком А.А. Покровским (Казначеев В.П., 1975). Подход этого ученого строится на том, что по типу физического развития все люди делятся на нормостенические, астенические и гиперстенические типы, и с учетом этих особенностей он разработал нормативные таблицы веса тела для людей разного роста, пола и возраста.

С использованием поправочных коэффициентов А.А. Покровского и внесением дополнений, была рассчитана шестиуровневая нормативно-оценочная таблица (табл. 2).

Интерпретация весо-ростового показателя строится на теоретическом обосновании оптимального соотношения костного, мышечного и жирового компонентов массы тела. У взрослых людей, не занимающихся регулярно физической тренировкой, заметное увеличение относительной массы тела предопределяется гипертрофией жирового компонента. По современным взглядам науки избыточный вес является следствием нерацио-

нального питания и малоподвижного образа жизни человека. В то же время избыточный вес (или ожирение) выступает в качестве фактора риска, негативно влияющего на здоровье человека, обуславливая чрезмерную постоянную концентрацию белково-жировых компонентов в крови и усугубляя атеросклеротические тенденции сердечно-сосудистой системы.

Таблица 2

Нормативно-оценочная таблица

Качественная оценка	Нормостен. тип (N), гр./см	Астенич. тип (A), гр./см	Гиперстенич. тип (Г), гр./см
	Мужчины		
Отлично	390–415	380–404	400–425
Хорошо	416–440; 370–389	405–424; 360–379	426–455; 380–399
Удовлетвор.	441–465; 350–369	425–450; 350–359	456–480; 370–379
Плохо	466–490 <350	451–475 <350	481–505 <370
Очень плохо	491–520	476–505	506–535
Критич.	521 и более	506 и более	536 и более
	Женщины		
Отлично	360–385	350–374	370–395
Хорошо	386–420; 350–359	375–410; 340–349	396–435; 360–369
Удовлетвор.	421–450; 340–349	411–435; 330–339	436–465; 350–359
Плохо	451–480 <340	436–460 <330	466–495 <350
Очень плохо	481–510	461–490	496–525
Критич.	511 и более	491 и более	526 и более

2.2.2. *Пульс в покое* имеет определенное значение в оценке состояния сердца и сосудистой системы. *Частота сердечных сокращений (ЧСС)* в покое подсчитывается пальпаторно за 1 минуту на лучевой или височной артерии в положении сидя после 5 минутного спокойного отдыха. Чем реже пульс, тем эффективнее работа сердца. При ЧСС 75 уд/мин продолжительность одного сердечного цикла в среднем составляет 0,8 с, из которых 0,3 с приходятся на сокращение желудочков и 0,5 с – на их расслабление и отдых. Хорошо тренированное сердце в покое сокращается 40-50 раз за 1 мин, обеспечивая оптимальное кровообращение и удлиняя паузу отдыха и восстановления для самой сердечной мышцы. Детренированное сердце с ослабленной сердечной мышцей, как правило, характеризуется повы-

шенной частотой сокращений в покое. На этом признаке построена простейшая оценка функционального состояния сердца (Аулик К.В., 1979). В рассматриваемом комплексном подходе (табл. 3) весь диапазон значения ЧСС в покое разделен на 6 зон, каждая из которых имеет качественную оценку.

Таблица 3

Оценка диапазона частоты сердечных сокращений

Качественная оценка	ЧСС уд/мин	
	Мужчины	Женщины
Отлично	58 и менее	63 и менее
Хорошо	59–67	64–72
Удовлетворительно	68–76	73–81
Плохо	77–84	82–89
Очень плохо	85–93	90–98
Критич.	94 и более	99 и более

2.2.3. *Артериальное давление (АД)* в покое измеряется стандартным методом на плечевой артерии в положении сидя после 5 минут спокойного отдыха (Аулик К.В., 1979). Показатели АД характеризуют состояние системы кровообращения и, в частности, общее периферическое сопротивление кровотоку. Прямые измерения давления крови в разных сосудах показывают, что в крупных и средних артериях давление крови падает всего на 10 %, а в артериолах и капиллярах на 85 %. Это означает, что 10 % энергии, затрачиваемой желудочками сердца на изгнание крови, расходуется на ее передвижение в крупных сосудах, а 85 % – на движение крови в артериолах и капиллярах. Хорошо развитая капиллярная сеть (сумма диаметров всех капилляров примерно в 500-600 раз больше диаметра аорты) обеспечивает оптимальное кровообращение в то время, как блокирование определенной части капиллярной сети приводит к избыточному периферическому сопротивлению для кровотока, повышению АД и излишней механической нагрузке на сердце.

У взрослых здоровых людей максимальное АД в покое составляет 105–120 мм рт. ст. С возрастом максимальное АД повышается на 5–10 %. Минимальное АД у взрослых людей в

среднем равно 60–80 мм рт.ст. Пульсовое давление или пульсовая разность составляет 35–50 мм. Различий в нормах АД у мужчин и женщин нет, однако большинством авторов выделяются возрастные нормативы АД.

Для определения должной индивидуальной нормы АД предложена следующая формула (Амосов Н.М., 1987):

мужчины: $A_{д_{\max}} = 109 + 0,5 \cdot \text{возраст} + 0,1 \cdot \text{масса тела}$;

$A_{д_{\min}} = 74 + 0,1 \cdot \text{возраст} + 0,15 \cdot \text{масса тела}$;

женщины: $A_{д_{\max}} = 102 + 0,7 \cdot \text{возраст} + 0,15 \cdot \text{масса тела}$;

$A_{д_{\min}} = 78 + 0,17 \cdot \text{возраст} + 0,1 \cdot \text{масса тела}$.

При оценке АД необходимо учитывать состояние психоэмоционального напряжения обследуемого, т.к. длительно сохраняющийся психоэмоциональный стресс формирует устойчивое повышение АД, которое в конечном итоге приводит к необратимым патологическим изменениям в сердечно-сосудистой системе.

Устойчивое повышение АД является одним из факторов, который приводит к возникновению *ишемической болезни сердца* (ИБС). По этой причине контроль и оценка АД включены практически во все программы диагностики здоровья человека. В настоящем подходе качественная оценка артериального давления в покое производится по шестибальной шкале (табл. 4), рассчитанной на базе вышеназванных формул и результатов обработки собственных массовых обследований различных категорий и регионов России.

Таблица 4

Оценка артериального давления в покое

Качественная оценка	до 50 лет	51 и старше
Отлично	115–120/70–80	115–125/75–85
Хорошо	125/80–85; 110/75–80	125/90; 110/80
Удовлетворительно	130/85–90; 105/70–75	130/90–95; 105/75–80
Плохо	135/90–95; 100/70–75	135/95–100; 100/70–75
Очень плохо	140/95–100; 95/65–70	140/100–105; 95/60–65
Критич.	145/100–105; 90/60–65	145/105–110; 90/60

2.2.4. *Жизненный показатель* определяется после измерения *жизненной емкости легких* (ЖЕЛ) с помощью спирометра (водяного или механического). Вычисления проводятся посредством деления величины ЖЕЛ в мл на массу тела в кг. Жизненный показатель характеризует газообменные процессы, а также потенциал аппарата внешнего дыхания, который удаляет из организма через легкие углекислый газ и насыщает кровь кислородом.

Недостаточно развитый легочный аппарат с малым дыхательным объемом может служить одной из причин недостаточного кислородного обеспечения организма уже при незначительной физической нагрузке. При длительном отсутствии физических нагрузок межреберные и другие мышцы, обеспечивающие дыхательные движения, снижают свою работоспособность и не раскрывают альвеолярную площадь в полном объеме. В этих условиях часть незадействованных альвеол легочной паренхимы перестают выполнять свою функцию. При отсутствии физических нагрузок постепенно снижается объем легких и жизненный показатель, что приводит к снижению эффективности газообмена и недостатку кислорода даже при легких физических нагрузках.

Недостаточный объем легких, а значит – лимитированное кислородное обеспечение организма накладывает серьезные ограничения на физические возможности человека. Если к этому фактору добавляется интенсивное курение, то у человека многократно возрастает риск проявления со временем серьезных отклонений в функциональной системе кровообращения и газообмена.

В табл. 5 приведена шестиуровневая шкала оценки жизненного показателя для людей различного возраста и пола.

Таблица 5

Оценка жизненного показателя

Качественная оценка	ЧСС уд/мин			
	Мужчины		Женщины	
	до 40 лет	41 и ст.	до 40 лет	41 и ст.
Отлично	66 и более	61 и более	62	60
Хорошо	61–65	56–60	58–61	56–59
Удовлетворительно	56–60	51–55	54–57	50–55
Плохо	51–55	46–50	50–53	45–49
Очень плохо	46–50	41–45	45–49	40–44
Критич.	45 и менее	40 и менее	44 и менее	39 и менее

2.2.5. *Гипоксическая проба* (проба Штанге). Заключается в произвольно-максимальной задержке дыхания, которая выполняется в положении сидя, без предшествующей гипервентиляции. Обследуемый делает глубокий вдох, слегка выдыхает и на этом прекращает дыхание на максимально возможное время. Интерпретация отдельно рассматриваемого показателя задержки дыхания затруднена, поскольку она зависит от таких субъективных факторов, как волевые качества человека и чувствительность хеморецепторов к изменениям напряжения углекислого газа в крови. Однако в совокупности с АД, ЧСС, жизненным показателем и весо-ростовым индексом, гипоксическая проба несет достаточно объективную информационную нагрузку в оценке физического состояния человека. В табл. 6 представлена нормативно-оценочная шестибальная шкала, разработанная нами на основе массовых обследований нетренированных практически здоровых взрослых людей в возрасте от 20 до 60 лет.

Способность человека к длительной задержке дыхания в определенной мере определяет его гипоксическую устойчивость, а также свидетельствует о наличии значительных резервов в организме, умении экономно расходовать внутренние запасы кислорода и регулировать их поступление в самые жизненно важные органы (головной мозг и сердце). Одновременно это свидетельствует о способности кислотно-щелочной системы организма противостоять закислению, что характеризует резервные анаэробные возможности человека.

Таблица 6

Оценка пробы Штанге

Качественная оценка	Задержка дыхания в секундах (муж. и жен.)			
	до 30	31–40	41–50	50 и старше
Отлично	65 и более	62 и более	60 и более	55 и более
Хорошо	56–64	54–61	50–59	48–54
Удовлетворительно	46–55	43–53	42–49	40–47
Плохо	40–45	38–42	37–41	38–39
Очень плохо	35–39	32–37	32–36	32–35
Критич.	34 и менее	31 и менее	31 и менее	31 и менее

3. Физическая и функциональная работоспособность в тестовых нагрузках

В процессе жизнедеятельности человек постоянно вынужден прилагать определенные волевые и физические усилия в различных ситуациях. Сложные задачи требуют больших усилий и значительной мобилизации функциональных систем организма. Физиологические резервы организма проявляются в силе и крепости мышц, подвижности суставов и связок, мощности и выносливости сердца, систем дыхания и кровообращения, активности гормональной и эндокринной систем организма человека (Душанин С.А., Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., 1982). Физиологические резервы выражаются разницей в показателях функциональных систем организма в покое и при максимальном мышечном напряжении. Чем шире диапазон изменений этих показателей, тем больше у человека скрытых резервов. Для выявления физиологических резервов физической и функциональной работоспособности в данном подходе рекомендуются семь физических упражнений, широко используемых в науке и практике физической культуры и спорта в различных странах мира, в том числе, рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения в качестве тестов и оценочных нормативов. Тестовые нагрузки в виде специально подобранных физических упражнений позволяют с достаточной долей объективности оценить физическую и функциональную работоспособность, а также физиологические резервы организма человека.

3.1. Зрительно-двигательная реакция

Зрительно-двигательная реакция оценивается в тесте с том падающей линейки. Испытуемый стоит с вытянутой вперед на уровне плеча рукой. Исследователь устанавливает линейку длиной 40–50 см нулевой отметкой на уровне указательного и большого пальцев испытуемого. При готовности обоих к тесту линейка неожиданно отпускается и начинает падать вертикально вниз. Испытуемый, увидев падение линейки, должен среагировать и поймать ее движением одной лишь кисти. Расстояние, которое преодолеет падающая линейка, покажет величину зри-

тельно-двигательной реакции. Тест повторяется трижды. Фиксируется лучший результат. В табл. 7 приведена шестибальная оценочная шкала для данного теста, которая базируется на статистической обработке результатов собственных массовых обследований взрослого населения.

Таблица 7

Падение линейки в сантиметрах

Качественная оценка	до 30 лет	31-40 лет	41-50 лет	51 и старше
Отлично	14 и менее	15 и менее	16 и менее	17 и менее
Хорошо	15–18	16–19	17–20	18–21
Удовлетворит.	19–22	20–23	21–24	22–25
Плохо	23–27	24–28	25–29	26–30
Очень плохо	28–32	29–33	30–34	31–35
Критич.	33 и более	34 и более	35 и более	36 и более

3.2. Гибкость пояснично-крестцового отдела позвоночника

Гибкость пояснично-крестцового отдела позвоночника измеряется в тесте с наклоном вперед из положения стоя на гимнастической скамейке с фиксацией пальцами рук в течение двух секунд возможной нижней точки на измерительной линейке. Во время наклона сгибание коленей не рекомендуется. Нулевая отметка линейки устанавливается на уровне скамейки. Если испытуемый не достает до нулевой отметки, его гибкость оценивается количеством сантиметров со знаком минус (–). При хорошей подвижности в пояснично-крестцовых отделах позвоночника результат выражается в сантиметрах со знаком плюс (+). Гибкость в этом тесте отражает физическое состояние пояснично-крестцового отдела позвоночника, а также растянутость связок и мышечного аппарата задней поверхности спины и нижних конечностей. У людей, выполняющих работу в условиях гиподинамии и не занимающихся физическими упражнениями довольно часто отмечается выраженное ограничение гибкости указанного отдела позвоночника, что повышает риск заболевания остеохондрозом, пояснично-крестцовым радикулитом, а также

другими хроническими заболеваниями. Табл. 8 отражает результаты массовых обследований взрослых людей в возрасте от 30 до 55 лет, занятых в различных сферах производства и управления, деятельность которых протекает в условиях гиподинамии. Шестибальная шкала позволяет выполнять качественную оценку гибкости позвоночника, растянутости связок и мышечного аппарата.

Таблица 8

Оценка гибкости

Качественная оценка	Расстояние между пальцами кисти и уровнем стопы до ног					
	до 40 лет		40 – 50 лет		51–60 лет	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Отлично	10	12	9	12	6	8
Хорошо	7–9	8–11	6–8	7–11	2–5	4–7
Удовлетворит.	4–6	–5–7	2–5	3–6	+1–2	0–3
Плохо	1–3	1–3	–2+1	–3+2	–5–3	–3–1
Очень плохо	–5–0	–3–0	–6–3	–4–7	–6–8	–4–6
Критич.	–6 и более	–4 и более	–7 и более	–8 и более	–9 и более	–7 и более

3.3. Силовая выносливость

Силовая выносливость мышц рук и плечевого пояса измеряется количеством отжиманий от пола выполненных за 30 секунд. Мужчины отжимаются со строго прямым телом, касаясь пола лишь носками ног и ладонями рук. Женщины отжимаются, опираясь на пол коленями. В табл. 9 приведена разработанная в этом тесте оценочная шкала для мужчин и женщин.

3.4. Силовая выносливость мышц брюшного пресса

Силовая выносливость мышц брюшного пресса определяется количеством выполненных за 30 секунд движений из положения лежа на спине с вытянутыми за головой руками, в положение сиди в группировке с обхватом коленей ног двумя руками. В табл. 10 представлена оценочная шкала.

Таблица 9

Оценка силы

Качественная оценка	Мужчины		
	до 40 лет	41–50 лет	51–60 лет
Отлично	26 и более	24 и более	21 и более
Хорошо	20–23	20–23	18–20
Удовлетворительно	17–21	16–19	15–17
Плохо	14–16	13–15	12–14
Очень плохо	11–13	10–12	9–11
Критич.	10 и менее	9 и менее	8 и менее
	Женщины		
	До 40 лет	41–50 лет	51–60 лет
Отлично	25 и более	22 и более	19 и более
Хорошо	22–24	19–21	17–18
Удовлетворительно	18–21	17–18	14–16
Плохо	15–17	13–16	11–13
Очень плохо	12–14	10–12	9–10
Критич.	11 и менее	9 и менее	8 и менее

Таблица 10

Силовая выносливость мышц брюшного пресса

Качественная оценка	Мужчины		
	до 40 лет	41–50 лет	51–60 лет
Отлично	28 и более	26 и более	23 и более
Хорошо	24–27	22–25	19–22
Удовлетворительно	18–23	17–21	16–18
Плохо	14–17	13–16	12–15
Очень плохо	11–13	10–12	9–11
Критич.	10 и менее	9 и менее	8 и менее
	Женщины		
	до 40 лет	41–50 лет	51–60 лет
Отлично	25 и более	22 и более	19 и более
Хорошо	22–24	19–21	17–18
Удовлетворительно	18–21	17–18	14–16
Плохо	15–17	13–16	11–13
Очень плохо	12–14	10–12	9–10
Критич.	11 и менее	9 и менее	8 и менее

3.5. Координированность движений

Координированность движений (ловкость) определяется в тесте с бросанием в стену в обозначенный круг диаметром 50 сантиметров и ловлей отскочивших от стены мячей на расстоянии 3 метров. Испытуемый последовательно бросает 6 мячей в стену на уровне 2-3 метров от пола и ловит отскакивающие мячи, три раза левой и три – правой рукой. Шкала качественной оценки результатов тестирования координированности движений приведена в табл. 11.

Таблица 11

Оценка координации

Качественная оценка	Количество пойманных мячей
Отлично	6
Хорошо	5
Удовлетворительно	4
Плохо	2
Очень плохо	1
Критич.	0

3.6. Восстанавливаемость пульса (в пробе Руффье)

Процедура тестирования начинается с измерения ЧСС в покое, сидя, после 5-минутного отдыха (P_1). Затем выполняется 30 глубоких приседаний за 45 секунд (под метроном) с выпрямлением рук перед собой. Во время подъема руки опускаются вдоль туловища.

Физическая работа, выполняемая человеком за 30 приседаний, зависит от его роста и амплитуды вертикального перемещения части своего тела (около 80 %), и в расчете на 1 кг веса составляет от 13 до 18 кгм/кг за 45 секунд. Например, человек с весом тела в 75 кг при выполнении 30 приседаний за 45 сек совершит физическую работу в 975-1350 кгм.

Сразу же после окончания 30 приседаний измеряется пульс (P_2) в положении стоя, а после минутного отдыха – в положении сидя (P_3).

Оценка скорости восстановления пульса (индекс Руффье) производится по формуле:

$$R = \frac{P_1 + P_2 + P_3 - 200}{10}$$

и классифицируется по табл. 12.

Высокий уровень резервных возможностей сердечно-сосудистой системы обеспечивает выполнение данной тестовой нагрузки преимущественно за счет увеличения ударного объема крови при незначительном увеличении частоты пульса, в то время как детренированное сердце и сосуды приведут к учащению ЧСС и замедленному восстановлению пульса после нагрузки, что будет сопровождаться высоким индексом Руффье.

Таблица 12

Оценка пробы Руффье

Качественная оценка	Индекс Руффье
Отлично	2 и менее
Хорошо	3–6
Удовлетворительно	7–10
Плохо	11–14
Очень плохо	15–17
Критич.	18 и более

3.7. Физическая и функциональная работоспособность

Это один из важнейших компонентов физического состояния и уровня здоровья человека. В мировой практике разработано большое количество различных тестовых программ для интегральной оценки этих параметров. Наиболее точные и совершенные программы реализуются в лабораторных условиях с использованием велоэргометров и бегущих дорожек с автоматическим регулированием мощности нагрузки и измерением реакции функциональных систем организма. Оценка показателей физической работоспособности человека при пульсе 130, 150 или 170 уд/мин, а также определение максимальной аэробной мощности через измерение максимального уровня потребления кислорода позволяет с высокой точностью оценить со-

стояние физиологических систем организма, наличие резервных возможностей (или их отсутствие), прежде всего, сердечно-сосудистой дыхательной и нервно-мышечной систем.

Для массовых обследований населения ряд авторов использовали Гарвардский степ-тест с нашагиванием на ступеньку, а также различные его модификации. Попытка массового применения классического степ-теста для оценки физической и функциональной работоспособности нетренированных взрослых людей в возрасте 30-55 лет оказалась малоуспешной, поскольку более 80 % обследуемых не в состоянии выполнить тестовую нагрузку в полном объеме.

В предлагаемую нами программу включен шестиминутный шаговый тест с последовательным подъемом для мужчин в течение 2-х минут на каждую из трех ступенек высотой: 20, 30 и 40 сантиметров. Для женщин высота ступенек соответственно составляет 15, 20 и 30 сантиметров. Предложенный нами подбор высот и продолжительности работы осуществлен экспериментальным путем после целенаправленных исследований на большом контингенте испытуемых с применением прямых методов определения величин потребления кислорода, легочной вентиляции, газообмена и ЧСС во время непрерывного нашагивания на все три перечисленные ступеньки.

Процедура тестирования заключается в том, что исследуемый выполняет в течение 2-х минут подъем на 1-ю ступеньку высотой 20 см. Сразу же после окончания подсчитывается ЧОС за 10 сек. Затем без паузы продолжается нашагивание в течение 2-х минут на 2-ю ступеньку высотой 30 см. Вновь подсчитывается пульс за 10 секунд, после чего без паузы выполняется подъем на 3-ю ступеньку (40 см). После окончания подсчитывается ЧСС. Показатели ЧСС переводятся в число уд/ мин. Темп нашагивания на ступеньку постоянный – 30 подъемов за 1 минуту. Для сохранения темпа выполнения упражнений используется метроном.

Расчет мощности нагрузки при нашагивании на ступеньках осуществляется по формуле, предложенной Н.М. Амосовым (Анохин П.К., 1975):

$$N = M \cdot H \cdot T \cdot 1,33,$$

где N – мощность нагрузки при нашагивании на ступеньку в кгм/ мин; M – масса тела в кг; H – высота ступеньки в метрах; T – количество подъемов на ступеньку за 1 мин; 1,33 – поправочный коэффициент с учетом работы, выполняемой при спуске со ступеньки.

Экспериментальная отработка 6-ти минутного трехступенчатого теста проведена нами в специальном исследовании при участии 75 испытуемых (в возрасте от 23 до 57 лет) с использованием прямых методов намерения газообмена с помощью автоматического газоанализатора фирмы «Sensor-medics» и радиотелеметрических регистраторов ЧСС «Спорт-тестер», «Polar».

Общая характеристика 6-ти минутного шагового теста для мужчин на ступеньках 20, 30 и 40 сантиметров в темпе 30 раз за 1 минуту (на каждой ступеньке по 2 минуты) приведена в табл. 13.

Таблица 13

Общая характеристика шестиминутного шагового теста для мужчин на ступеньках 20, 30 и 40 сантиметров в темпе 30 раз за 1 минуту (на каждой ступеньке по 2 минуты)

	Высота ступеньки			Суммарные показатели за 6 мин. работы по нашагиванию на каждую из 3 ступенек (по 2 мин.)
	20 см	30 см	40 см	
N , кгм/мин	578	838	1157	5146 кгм / 6 мин
ЧСС, д/мин	137±8	162±12	175±12	952±64 уд / 6 мин
ПО ₂ , л/мин	1,64±0,14	2,10±0,1	2,50±0,14	12,48 литра О ₂ / 6 мин
Расход энергии, ккал/мин	8,2	10,5	12,5	60,4 ккал / 6 мин
МОК, л/мин	13,9	17,0	20,9	103,8 литра / 6 мин
ЛВ, мин	47,5±10,5	77,0±12	91,0±15	411,0±79,0 литра / 6 мин
	101	105	120	

Примечание: расчеты выполнены для массы тела в 70 кг. N – мощность работы (кгм/мин); ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); ПО₂ – потребление кислорода (л/мин); МОК – минутный объем кровотока (л/мин); ЛВ – легочная вентиляция (СТРД) (л/мин).

Расчеты данной таблицы выполнены для человека с массой тела в 70 кг. Как видно из табл.13, мощность тестовой нагрузки

составила: на ступеньке 20 см – 578 кгм/мин, 30 см – 838 кгм/мин и 40 см – 1157 кгм/мин. Суммарный объем работы за 6 мин нашагивания (все три ступеньки) составляет 5146 кгм. Максимальные величины ЧСС при последовательном нашагивания на каждую из трех ступенек составляли соответственно 137, 162 и 175 уд/мин. Потребление кислорода на ступеньке 20 см равнялось 1,64 л/мин; на 30 см – 2,10 л/мин; на ступеньке 40 см – 2,5 л/мин.

Для доставки необходимого количества кислорода к работающим мышцам и органам испытываемые должны были осуществлять достаточно интенсивную вентиляцию легких, которая на ступеньке 30 см составляла в среднем 75-80 л/мин, а на ступеньке 40 см – 90-95 л/мин. Используя представленные в литературе формулы зависимости мощности нагрузки, ЧСС, потребления кислорода и минутного объема кровотока, были определены средние величины сердечной производительности и ударного объема крови на каждой из трех ступенях теста.

В табл. 14 приведены аналогичные характеристики шестиминутного шагового теста на ступеньках для женщин.

Таблица 14

Общая характеристика шестиминутного шагового теста для женщин на ступеньках 15, 25 и 30 сантиметров в темпе 30 раз за 1 минуту (на каждой ступеньке по 2 минуты)

	Высота ступеньки			Суммарные показатели за 6 мин. работы по нашагиванию на каждую из 3 ступенек (по 2 мин.)
	15 см	25 см	30 см	
N, кгм/мин	418	698	836	3108 кгм / 6 мин
ЧСС, уд/мин	138±10	164±12	172±12	948±68 уд / 6 мин
ПО ₂ , л/мин	1,50±0,10	1,90±0,12	2,10±0,16	11,0 л / 6 мин
Расход энергии, ккал/мин	7,5	9,5	10,5	55,0 ккал / 6 мин
МОК, л/мин	12	15,3	17	88,6 л / 6 мин
ЛВ, мин	30,0±6	44,0±9	52±12	252±54 л / 6 мин

Примечание: обозначения те же, что в табл. 22. Расчеты выполнены для массы тела в 70 кг.

Прямые измерения показали, что данная тестовая нагрузка вызывает интенсивную реакцию кислородно-транспортной системы организма, мобилизуя ее на 70–95 % от индивидуальной максимальной мощности.

По нашим данным, у нетренированных взрослых людей выполнение шагового теста на ступеньках может сопровождаться повышенной частотой пульса уже на первой или второй ступеньке. В этом случае следует ориентироваться на рекомендации академика Н.М. Амосова (Анохин П.К., 1975) и прекращать дальнейшую тестовую нагрузку при достижении 80 % от предполагаемого возрастного максимума ЧСС. Расчетный возрастной максимум ЧСС и уровень 80 %, допустимый при шаговом трехступенчатом тесте показан в табл. 15.

Таблица 15

Оценка частоты сердечных сокращений и артериального давления

Возраст	Мужчины		Женщины	
	Возможное ЧСС макс.	Допустимое для тестирования 80 % от ЧСС макс.	Возможное ЧСС макс.	Допустимое для тестирования 80 % от ЧСС макс.
25 лет	Мах.	156	Мах.	162
до 30	190	152	193	158
до 35	185	148	193	153
до 40	180	144	189	148
до 45	175	140	184	144
до 50	170	136	179	140
до 55	165	132	175	136
до 60	160	128	170	132
до 65	155	124	165	128

Проведение шагового теста на ступеньках представляет заключительную и наиболее сложную часть комплексного обследования по предлагаемой программе. При этом особое внимание и осторожность должны быть проявлены к тем испытуемым, у которых обнаружены в покое повышенные показатели ЧСС, АД, а также большой избыточный вес и плохая регуляция сердечно-сосудистой системы в пробе Руффье с 30 приседаниями. Допуск этих людей к заключительному испытанию определяется до-

полнительным врачебным контролем с измерением показателей ЧСС и АД непосредственно перед началом шагового теста. Идеальным вариантом для контроля за адаптационной реакцией сердечно-сосудистой системы в шести минутном трехступенчатом тесте является использование радиотелеметрических спорт-тестеров или электрокардиографов.

Физиологическая информация, получаемая при проведении предлагаемого теста, представляет широкие возможности для исследователей. Учитывая, что в ступенчато-нарастающей нагрузке между мощностью выполняемой работы, потреблением кислорода и частотой сердечных сокращений (до уровня ЧСС = 75-80 % от индивидуального максимума) существует тесная корреляционная связь (Амосов Н.М., 1987; Брехман И.И., 1987; Маляренко Т.Н., 1987). С допустимой для массовых обследований точностью могут быть рассчитаны Следующие индивидуальные параметры:

PWC_{130} PWC_{150} PWC_{170}		показатели физической работоспособности при соответствующей частоте пульса (кгм/мин)
---	---	--

МПК – максимальное потребление кислорода: абсолютное (л/мин) и относительное (мл/кг·мин)

МОК – минутный объем кровотока (л/мин);

УОК – ударный объем крови (мл/уд);

O_2 – кислородный пульс (мл/уд).

Для определения величины РИС – 130, 150 или 170 строится график (Метод Андерсена и Смит-Сиверстена–1966), на вертикальной оси которого располагается шкала ЧСС, а по горизонтальной оси шкала мощности механической работы на каждой из трех ступенек (рис. 1).

Показатели ЧСС, зарегистрированные после 2-х минут подъема на каждую из ступенек, наносятся на координаты графика. В том случае, когда испытуемый успешно выполнил на шагивание на все три ступеньки, расчеты РВС и МПК достигнут максимальной точности. Соединение на графике замеренных величин ЧСС испытуемого и экстраполяция этой линии до уровня ЧСС = 170 (если в тестировании эта величина ЧСС не достигнута) с по-

следующим опусканием перпендикуляра на шкалу мощности определит индивидуальный относительный показатель физической работоспособности PWC кгМ/(кг·мин). На рис. 1 у испытуемого «А» PWC_{170} составила 15,8 кгМ/(кг·мин), а у испытуемого «В» – PWC_{170} составила 13,2 кгМ/(кг·мин). Для вычисления абсолютной величины PWC_{170} необходимо относительный показатель умножить на вес тела испытуемого.

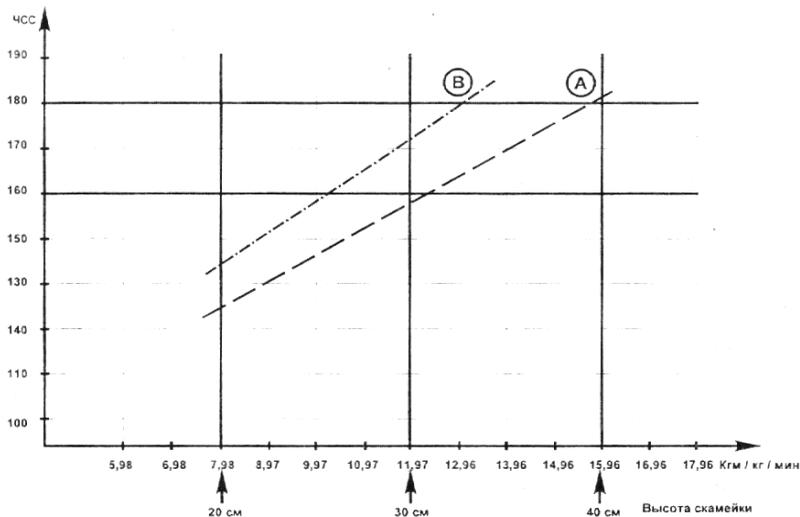


Рис. 1. Графический метод определения PWC_{150} и PWC_{170} в трехступенчатом шаговом тесте

В практике встречаются случаи, когда испытуемый не может в полном объеме выполнить шаговый тест и ограничивается лишь двумя ступеньками. В данном случае мощность графических определений PWC снижается. В такой ситуации для расчетов лучше пользоваться формулой, предложенной В.Л. Карпманом (Волков В.М., Мьяльнер Е.Г., 1987):

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{(170 - P_1)}{P_2 - P_1},$$

где N_1 – мощность первой нагрузки; N_2 – мощность последней нагрузки; P_1 – ЧСС в конце первой нагрузки; P_2 – ЧСС в конце последней нагрузки.

Оценка индивидуального относительного показателя PWC_{170} , выявленного в 6-ти минутном трехступенчатом шаговом тесте, выполняется по нормативной табл. 16. Для лиц старшего возраста или имеющих ограничения к тестированию с высокой частотой пульса, рассчитывается PWC_{150} и оценивается по нормативной табл. 17.

Таблица 16

Оценка PWC_{150}

Качественная оценка	20-30 лет	31-39 лет	40-49 лет	50 и старше
	Мужчины			
Отлично	16,5 и более	15,5 и более	15,0 и более	14,0 и более
Хорошо	15,5 – 16,4	14,5 – 15,4	14,1 – 14,9	13,1 – 13,9
Удовлетвор.	14,0 – 15,4	13,5 – 14,5	12,5 – 14,0	11,5 – 13,0
Плохо	13,0 – 13,9	12,5 – 13,4	11,5 – 12,4	10,5 – 11,4
Очень плохо	12,1 – 12,9	11,5 – 12,4	10,6 – 11,4	9,6 – 10,4
Критич.	12,0 и менее	11,4 и менее	10,5 и менее	9,5 и менее
	Женщины			
Отлично	13,5 и более	12,5 и более	12,0 и более	11,0 и более
Хорошо	12,5 – 13,4	11,6 – 12,4	11,1 – 11,9	10,1 – 10,9
Удовлетвор.	11,1 – 12,4	10,6 – 11,5	9,6 – 11,0	8,5 – 10,0
Плохо	10,1 – 11,0	9,6 – 10,5	8,6 – 9,5	7,6 – 8,4
Очень плохо	9,6 – 10,0	9,1 – 9,5	8,1 – 8,5	7,1 – 7,5
Критич.	9,5 и менее	9,0 и менее	8,0 и менее	7,0 и менее

Таблица 17

Нормативно-оценочная таблица показателей PWC_{150} (кгм/(кг·мин)) в трехступенчатом шаговом тесте

Качественная оценка	Мужчины		Женщины	
	40-49 лет	50 и старше	40-49 лет	50 и старше
Отлично	13,0 и более	12,0 и более	9,5 и более	8,5 и менее
Хорошо	12,1 – 12,9	11,1 – 11,9	8,5 – 9,4	7,5 – 8,4
Удовлетвор.	10,6 – 12,0	9,6 – 11,0	7,1 – 8,4	6,8 – 7,4
Плохо	9,6 – 10,5	8,6 – 9,5	6,6 – 7,0	6,0 – 6,7
Очень плохо	9,1 – 9,5	8,1 – 8,5	6,1 – 6,5	5,6 – 5,9
Критич.	9,0 и менее	8,0 и менее	6,0 и менее	5,5 и менее

Максимальное потребление кислорода (МПК) как интегральная величина, отображающая аэробную работоспособность, рекомендована специалистами Всемирной организации здравоохранения в качестве наиболее надежной методики оценки работоспособности человека. Индивидуальная величина МПК весьма надежно отражает функциональное состояние сердечнососудистой и дыхательной систем. Удовлетворительное и хорошее развитие кислородно-транспортной системы организма является неременным условием для интенсивной физической работоспособности, что обеспечивает достаточно высокий индивидуальный уровень PWC_{170} . Лица, у которых имеются отклонения в функциональной системе кровообращения, нарушения гиподинамических показателей сердечно-сосудистой системы (порок сердца, атеросклеротические поражения сосудов и др.), имеют низкий уровень МПК. В клинической медицине прямые измерения МПК используются для уточнения диагноза заболеваний, прогноза состояния и оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий.

В разработанной комплексной программе шестиминутный трехступенчатый шаговый тест при подъеме на ступеньки предъявляет достаточно высокие требования ко всем функциональным системам организма. Как показали прямые измерения, аэробная мощность нетренированных взрослых людей в этом тесте достигает 70–95 % от индивидуального максимального уровня, т.е. от МПК.

Многие авторы указывают на высокую корреляционную связь показателей PWC_{170} и МПК (Анохин П.К., 1975; Ароков Д.М., 1985; Волков В.М., Мьяльнер Е.Г., 1987). Для расчета величины МПК в данной программе используется формула В.Л. Каримана:

$$\text{МПК} = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240,$$

где PWC_{170} выражается в абсолютном значении (кгм/мин).

После расчета индивидуальной абсолютной величины МПК (в л/мин) необходимо определить ее относительное значение посредством деления этой величины на вес обследуемого (в кг) и выразить МПК в мл/(кг·мин), после чего производится оценка полученной величины по нормативной табл. 18.

Оценка максимальное потребление кислорода

Качественная оценка	МПК (мл/мин/кг) Мужчины					
	До 25 лет	26-34	35-44	45-54	55-64	64 и более
Отлично	55 и более	52 и более	50 и более	47 и более	45 и более	43 и более
Хорошо	49-54	45-52	43-50	40-47	37-45	33-43
Удовлетворит.	39-48	38-44	36-42	32-39	29-36	27-32
Плохо	33-38	32-37	30-35	27-31	23-28	20-26
Очень плохо	31-32	29-31	28-29	24-26	21-22	18-19
Критич. с нарушением здоровья	30 и менее	28 и менее	27 и менее	23 и менее	20 и менее	17 и менее
Женщины						
Качественная оценка	До 25 лет	20-29	30-39	40-49	50-58	59 и более
Отлично	45 и более	42 и более	40 и более	37 и более	35 и более	33 и более
Хорошо	38-44	36-41	35-39	31-36	29-34	27-32
Удовлетворит.	31-37	30-35	28-34	25-30	23-28	21-26
Плохо	24-30	23-29	22-27	20-24	18-22	16-20
Очень плохо	22-23	21-22	20-21	18-19	16-17	14-15
Критич. с нарушением здоровья	21 и менее	20 и менее	19 и менее	17 и менее	15 и менее	13 и менее

Анализ корреляционных взаимоотношений PWC_{170} и объема сердца (Волков В.М., Мьяльнер Е.Г., 1987) также свидетельствует о высокой положительной связи между этими величинами ($r= +0,62$). При помощи корреляционного анализа у высоко-тренированных спортсменов была установлена достоверная положительная взаимосвязь ($r= +0,851$) между значениями PWC_{170} и максимальным ударным объемом крови ($Q_{ax 0}$), который рассчитывается по формуле:

$$Q_{ax 0} \text{ (в мл)} = 0,08 PWC_{170} \text{ (в кгм/мин)} + 25$$

Стандартная погрешность данной формулы составляет ± 25 мл при 90 %-ном уровне вероятности.

С известной степенью условности эту зависимость можно распространить на категорию нетренированных практически здоровых взрослых людей и вычислять ударный объем крови, ориентируясь на величину PWC_{170} , измеряемую в шаговом тесте. Максимальный ударный (систолический) объем крови хорошо иллюстрирует емкость левого желудочка и мощность сердечной мышцы, которая своим сокращением выбрасывает этот объем крови в аорту. Этот показатель достаточно понятен и убедителен для всех категорий обследуемых. На этом основании и в силу высокой информативности он включен в программу оценки физического состояния и резервных возможностей организма.

Оценка максимального ударного объема крови, рассчитанного по вышеприведенной формуле, выполняется с помощью нормативной табл. 19.

Вместе с тем, шестиминутный трехступенчатый шаговый тест представляет собой нагрузку субмаксимальной мощности и представляет повышенные требования ко всем функциональным системам организма. При этом частота сердечных сокращений и артериальное давление крови могут увеличиваться до 80-100 % от индивидуальных максимальных величин.

Как известно, скорость восстановления физиологических функций после выполнения субмаксимальных нагрузок хорошо отражает физическое состояние и эффективность компенсаторных механизмов организма человека. Поэтому контроль за динамикой ЧСС и АД в течение 1-3-х мин восстановительного пе-

риода может значительно расширить и конкретизировать физиологическое состояние организма человека.

Таблица 19

Нормативно-оценочная таблица максимального ударного объема крови, рассчитанного по PWC_{170} в трехступенчатом шаговом тесте

Качественная оценка	Ударный объем крови в мл.				
	Мужчины				
	20-30 лет	31-39 лет	40-50 лет	51-59 лет	60 и более
Отлично	135 и более	130 и более	125 и более	120 и более	110
Хорошо	126-134	121-129	116-124	109-119	100-109
Удовлетворит.	116-125	111-120	106-115	101-108	90-99
Плохо	106-115	101-110	96-105	91-100	81-89
Очень плохо	95-105	91-100	86-95	81-90	76-80
Критич.	94 и менее	90 и менее	85 и менее	80 и менее	75
	Женщины				
Отлично	105 и более	100 и более	95 и более	90 и более	85
Хорошо	96-104	91-99	88-94	84-89	78-84
Удовлетворит.	87-95	82-90	80-87	76-83	72-77
Плохо	81-86	76-81	72-79	70-75	66-71
Очень плохо	76-80	71-75	67-71	64-69	61-65
Критич.	75 и менее	70 и менее	66 и менее	63 и менее	60

После выполнения шагового теста на трех ступеньках и измерения на финише ЧСС за 10 секунд, обследуемый должен продолжить легкую ходьбу в течение нескольких минут и через 1, 2 и 3 минуты восстановления у него измеряется ЧСС.

Оценка скорости восстановления ЧСС через 1 мин отдыха после шестиминутного шагового теста (при условии достижения на финише теста уровня ЧСС, соответствующего возрастному максимуму) представлена в табл. 20.

Для людей старше 51 года, которые не в состоянии выполнить трехступенчатый шаговый тест в полном объеме, оценка скорости восстановления пульса осуществляется по индексу Руффье по упрощенному тесту с 30-ю приседаниями в умеренном темпе.

Оценка по упрощенному тесту

Качественная оценка	20-30 лет	31-40 лет	41-50 лет	51-59 лет	60 и более
	ЧСС на финише теста				
	175–185 уд/мин	170–180 уд/мин	165–175 уд/мин	155–165 уд/мин	140–145 уд/мин
	ЧСС через 1 минуту восстановления				
Отлично	155	155	150	142	135
Хорошо	158	157	152	144	137
Удовлетворит.	160	160	154	146	139
Плохо	165	165	156	147	140
Очень плохо	170	168	158	149	142
Критич.	175	170	160	151	145

4. Способ расчета индивидуального индекса физического состояния организма человека

В основу комплексной методики оценки психофизического состояния и резервных возможностей организма человека положена предложенная шестиуровневая оценочная шкала, которая используется также и для качественной оценки отдельных физиологических параметров, отражающих физические качества и потенциал функциональных систем организма. Нормативно-оценочные таблицы для каждого измеренного или вычисленного показателя учитывают специфические особенности возраста и пола обследуемых, выражая каждый показатель числовым значением баллов по шестиуровневой шкале. Такой подход позволяет сопоставить в единой системе измерений все категории взрослого населения и использовать интегральную шкалу для оценки *индекса физического состояния* (ИФС) и резервных возможностей организма человека.

Способ расчета индивидуального индекса физического состояния построен на использовании системы носовых коэффициентов для каждого из 18-ти измеряемых параметров. В табл. 21 приведена структура и нормативное значение весовых коэффициентов каждого показателя, включенного в комплексную программу оценки физического состояния человека.

В систему подсчета ИФС включены три субъективных параметра, которые оцениваются обследуемым человеком самостоятельно. Это три фактора, активно влияющие на здоровье и физическое состояние человека:

- 1) двигательная активность;
- 2) интенсивность курения;
- 3) интенсивность употребления алкоголя.

Таблица 21

Структура и нормативное значение весовых коэффициентов показателей, включенных в комплексную программу оценки физического состояния человека

ЧСС в покое	0,16
АД	0,20
жизненный показатель	0,10
индекс Кетле	0,20
задержка дыхания	0,08
индекс Руффье	0,25
ЗДР	0,12
гибкость позвоночника	0,15
координация движения	0,08
сила мышц плечевого пояса	0,10
брюшного пояса	0,20
РВК	0,50
МПК	0,50
ударный объем крови	0,08
скорость восстановления пульса	0,04

Расчет индивидуального ИФС выполняется после полно-объемного обследования человека по описанной выше программе по следующему алгоритму: на первом этапе числовое выражение каждого отдельно измеренного показателя переводится в балльную систему оценки, позволяющую интерпретировать состояние конкретной физиологической системы организма человека. Вторым этапом в алгоритме расчета ИФС является нахождение по табл. 22 значения весовых коэффициентов каждого из 18 параметров. Например, по самооценке обследуемого двигательная активность соответствовала 3 баллам; интенсивность курения равна 1 баллу; интенсивность употребления алкоголя

равна 6 баллам. По табл. 22 определяем значения весовых коэффициентов для этих параметров. Они равны: 0,15; 0,01; 0,20. Суммирование этой части из всех 18-ти весовых коэффициентов ($0,15+0,01+0,20=0,36$) определит величину субъективно определяемого значения в общем интеграле ИФС.

Объективное обследование этого же человека, к примеру, выявило у него следующие величины весовых коэффициентов:

Таблица 22

Структура весовых коэффициентов 18-ти параметров, учитываемых при расчете индивидуального ИФС человека по программе РАМн (слева – «отлично»)

Двигательная активность	0,30	0,20	0,15	0,10	0,06	0,02
Интенсивность курения	0,20	0,15	0,10	0,08	0,04	0,01
Интенсивность употребления алкоголя	0,20	0,15	0,10	0,08	0,04	0,01
ЧСС в покое	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,02
Артериальное давление	0,40	0,30	0,20	0,15	0,10	0,05
Жизненный показатель крови	0,30	0,20	0,15	0,10	0,05	0,02
Индекс Кетле	0,50	0,40	0,30	0,20	0,15	0,10
Задержка дыхания	0,10	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02
Тест Руффье	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
ЗДР	0,20	0,16	0,12	0,10	0,80	0,05
Гибкость позвоночника	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
Координация Движений	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,02
Плечевой пояс	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
Брюшной пояс	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
RWC (150 или 170)	0,80	0,70	0,50	0,40	0,20	0,05
МПК	1,00	0,80	0,70	0,50	0,20	0,10
Ударный объем крови	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,02
Восстановление пульса	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04	0,01

Суммирование этой части весовых коэффициентов данного обследуемого составит величину равную 2,76 балла, а соединение субъективного (0,36) и объективного (2,76) определит индивидуальный ИФС человека, равный 3,12.

Использование данного методического подхода к оценке физического состояния при минимальном уровне величин всех 18-ти измеряемых параметров выявит ИФС в 0,70 балла. Максимально возможный показатель ИФС может составить 6 баллов.

**Шкала оценки индекса физического состояния организма
взрослого человека**

Качественная оценка физического состояния и резервных возможностей организма	Диапазон ИФС в баллах
Отличное (атлетическое)	5,0 – 6,0
Хорошее	1,4 – 1,9
Удовлетворительное	0,7 – 1,3
Плохое	4,0 – 4,9
Очень плохое	3,0 – 3,9
Критическое	2,0 – 2,9

Таким образом, обследование по данной комплексной программе и определение физического состояния организма взрослого человека может быть оценено величиной ИФС в диапазоне от 0,7 до 6,0 баллов. Измерительная шкала оценки ИФС построена на интервале в 1 балл, за исключением двух нижних уровней, где интервал составляет 0,7 и 0,6 балла.

В категорию людей с отличным физическим состоянием и величиной ИФС равной 5,0–6,0 должны попадать лица, имеющие высокую степень тренированности организма и не имеющие «слабых» звеньев в функциональных системах организма.

Категория людей с хорошим физическим состоянием (ИФС равен 4,0–4,9) будет иметь сглаженные проявления отдельных слабых звеньев в функциональных системах и очень высокие показатели резервных возможностей при очень эффективном взаимодействии практически всех функциональных систем организма.

У группы людей с удовлетворительным физическим состоянием (ИФС равен 3,0–3,9) могут быть отдельные высокие и низкие показатели резервных возможностей организма. Опыт показывает, что у этой категории людей нередко присутствуют отдельные факторы риска заболевания ишемической болезнью сердца (заметный избыточный вес, повышенное артериальное давление, снижение жизненной емкости легких и т.д.).

В группу людей с плохим физическим состоянием (ИФС равен 2,0–2,9) войдут лица, имеющие значительное количество отдельных слабых звеньев в функциональных системах организма.

Как правило, это избыточный лишний вес, повышенное АД, пониженная работоспособность ограниченные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Категория лиц с очень плохим физическим состоянием (ИФС равен 1,4–1,9) по большинству измеряемых физиологических параметров будут отнесены к предпатологическому состоянию, т.е. находиться на грани нормы и патологии. Как правило, это люди, неспособные в полном объеме выполнить всю программу тестовых нагрузок. Неудовлетворительная физическая работоспособность этих людей может сказываться и на производительности труда, которая сопровождается частым утомлением, срывами в функциональном состоянии организма и периодическими заболеваниями. Большинство людей этой категории имеют выраженные вегетативные нарушения и отклонения в состоянии здоровья.

Экспериментальное обследование взрослого населения различных регионов страны (более 180 тыс. человек) выявило высокую информативность данной методики и измерительной шкалы ИФС для оценки физического потенциала различных категорий взрослого населения. Средняя величина ИФС всех обследованных составила $2,59 \pm 0,34$ балла. Категория населения с отличным уровнем физического состояния составила 1,2 %; хороший уровень отмечен у 11,4 %; удовлетворительные показатели (ИФС равен 3,0–3,9) выявлены у 24 %; плохое физическое состояния (ИФС равен 2,0–2,9) обнаружено у 35 %; очень плохой уровень физического состояния (ИФС равен 1,4–2,0) показали 23 % обследованных, а 5,4 % отнесены к категории лиц, жизнедеятельность которых требует пристального внимания врачей, т.к. их физические и компенсаторные возможности находятся в критическом состоянии.

5. Организация обследования населения по данной комплексной программе

Предложенная комплексная программа тестирования в течение ряда лет отработывалась в Центре «Диагностика здоровья» НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина Российской АМН с привлечением специалистов Российской АМН, Мини-

стерства здравоохранения и медицинской промышленности, а также Российского НИИ физической культуры и спорта. Результатом многочисленных экспериментов, выполненных на обширном контингенте практически здоровых лиц, а также лиц, занимающихся физической культурой и спортом, явилась сама комплексная программа и предлагаемый вариант последовательности операций тестирования, методика электронной обработки результатов и образцы документальных форм носителей информации. Для получения надежной и достоверной информации, характеризующей психофизическое состояние человека, обследование должно быть организовано методически правильно.

Бригада специалистов, проводящих комплексное обследование, должна включать врача со знаниями основ спортивной медицины и функциональной диагностики, а также специалистов по физиологии спорта и физической культуре, владеющих методами тестирования обработки результатов и разработки программ тренировки по повышению уровня физического состояния на основе данных обследования.

В зависимости от состава бригады специалистов в процессе тестирования формируется ряд измерительных комплексов (по принципу круговой тренировки), которые располагаются в определенной последовательности по периметру помещения и оборудуются соответствующими тестирующими инструментами приборами и оборудованием.

5.1. Последовательность операций обследования

Рассматриваемый комплекс процедур тестирования разделен на три последовательных этапа.

Этап 1 включает проведение анкетирования с помощью предложенных вопросов. Эта часть должна занять около 6 мин. Во время заполнения анкеты испытуемый находится в полном покое, это позволяет почти сразу же после окончания работы с анкетой начать измерение ЧСС и АД и провести терапевтическое обследование, включая медицинский анамнез. Врач, проводящий эту часть обследования, заносит результаты в специальную регистрационную карту и определяет возможности ис-

пытуемого пройти обследование по полной или только по упрощенной программе.

Этап 2 включает измерение веса и роста тела, жизненной емкости легких (в трех попытках), а также задержку дыхания в положении сидя и оценку зрительно-двигательной реакции (ловля линейки). Результаты всех измерений также фиксируются в индивидуальной регистрационной карте. Затраты времени на эту часть обследования составляют 8–10 минут.

Этап 3 состоит из выполнения описанных ранее тестовых упражнений в течение 15–20 мин. Первым из серии тестов выполняется тест Руффье (30 приседаний) с регистрацией динамики восстановления ЧСС. При медицинских показаниях у отдельной категории обследуемых врач дополнительно измеряет артериальное давление.

Следующим тестом является измерение гибкости позвоночника в пояснично-крестцовом отделе. После этого проводятся тесты на силовую выносливость различных мышечных групп (отжимание руками от пола и группировка в положение сидя из положения лежа на спине). Следующим испытанием является тест на координацию движений.

В финальной части обследования выполняется наиболее трудный шаговый тест на ступеньках. К данному тесту допускаются лишь те испытуемые, у кого на предыдущих этапах обследования отмечались адекватные реакции в показателях работы сердца, сосудистой и дыхательной систем. Обследуемые лица, имеющие факторы риска, а также заболевания ИБС (избыточный вес, повышенное АД, замедленное восстановление пульса после 30 приседаний) тестируются лишь в подъеме на 1-ю и 2-ю ступеньки.

На каждом тесте исследователи вносят в регистрационную карту результаты измерений. После степ-теста регистрационная карта передается исследователями для математической обработки и составления индивидуального заключения, а также изложения рекомендаций по оздоровительной тренировке. Результаты тестирования обрабатываются как вручную, так и на ЭВМ и отображаются в индивидуальном заключении, где дается дифференцированная оценка психофизического состояния организма, уровня развития физических качеств, резервных возможно-

стей функциональных систем организма и *интегральная оценка физического состояния* (ИФС) организма испытуемого.

5.2. Приборы и оборудование, применяемые для обследования

Реализуя принципы простоты и общедоступности проведения обследования, предлагаемая программа базируется на использовании приборов и инструментов, широко распространенных в медицинской и спортивно-оздоровительной практике. Комплексная бригада, рассчитывающая обследовать до 80-100 человек в день, должна состоять из 8-10 специалистов и иметь следующее оборудование:

- Весы медицинские – 1
- Ростомер – 1
- Секундомеры – 10 шт.
- Спирометры – 3 шт.
- Ступеньки гимнастические – 5 шт.
- Линейки 40-50 см – 4 шт.
- Метрономы – 3 шт.
- Микрокалькуляторы – 10 шт.
- Фонендоскопы и тонометры для измерения артериального давления – 3 комплекта
- Спорт тестеры – 6 комплектов

Обследование может проводиться как в спортивном зале, так и (при благоприятных климатических условиях) на открытой спортивной площадке.

6. Возможный эффект от применения метода оценки физического здоровья и резервных возможностей организма

Критическое положение с состоянием здоровья и физическим развитием населения России делает крайне важным вопрос о диагностике этих состояний и количественном измерении физиологических параметров, с помощью которых возможно оценивать эффективность работоспособности различных категорий трудящихся.

Разработанная комплексная программа и методический подход к количественному измерению психофизического со-

стояния и резервных возможностей функциональных систем организма человека с помощью индивидуального индекса, несмотря на ряд недостатков, выражающихся в недостаточной точности некоторых вычисляемых показателей, все же обладает большим достоинством, позволяющим измерять все возрастные группы населения в единой системе показателей. Методика достаточно проста, она не требует специальной подготовки аппаратуры и может быть применена группой людей и даже отдельным человеком для самодиагностики физического состояния, при условии обладания определенными навыками и таблицами. Использование предлагаемого нами метода обследования и расчета ИФС открывает следующие возможности

6.1. Оценка психофизического состояния, работоспособности и резервных возможностей конкретного человека

Оценка психофизического состояния, работоспособности и резервных возможностей конкретного человека может явиться базисом для разработки индивидуальной целевой программы физической тренировки человека с целенаправленным воздействием на слабые физиологические звенья организма, что несомненно обнаружится при повторном обследовании.

Каждый человек должен знать свое физическое состояние, соизмерять себя с эталонными для своего возраста физиологическими стандартами вычислять свой «биологический возраст» и активно процессу зачастую неестественно быстрого старения организма. В семейном кругу или трудовом коллективе эта методика может стать элементом игры, состязания за более высокую физическую кондицию каждого члена семьи или коллектива.

6.2. Систематическое использование предлагаемого метода на предприятиях и в организациях

На предприятиях и в организациях систематическое использование предлагаемого метода позволяет иметь надежный способ оценки физического состояния и контроля за физическим состоянием и работоспособно как отдельного человека, так

и трудового коллектива. Анализ трудовых коллективов с помощью ИФС, сопоставление с показателями дней нетрудоспособности и экономическими издержками из-за произведенной за дни болезни продукции позволит разработать и применять ряд мер по оздоровлению коллективов и повышению производительности труда. Большое значение может иметь проведение диагностики лиц при приеме их на работу с целью выявления соответствия психофизических возможностей характеру и условиям труда.

Оценка психофизического состояния и резервов здоровья членов трудовых коллективов может дать ответ о причинах социально-психологической напряженности и повышенной конфликтности в организации и на предприятии. Как правило, категория людей с низким уровнем психофизической возможности чаще выражает свое недовольство условиями и организацией труда, постоянно предъявляет претензии к администрации.

Организация периодического обследования лиц, работающих на данном предприятии, и введение социального «Паспорта здоровья» трудового коллектива резко повысит эффективность управления перспективным развитием коллектива.

6.3. Широкомасштабное использование методики оценки физического состояния и резервов здоровья населения

Для административных органов управления широкомасштабное использование методики оценки физического состояния и резервов здоровья населения является инструментом для определения эффективности государственного, а также регионального социального экономического развития общества. Это – оценка потенциала трудовых ресурсов регионов, а также базис для принятия стратегических решений о разворачивании новых производств и банк данных для прогноза демографической ситуации на перспективу, как в регионе, так и в целом по стране

В идеале с помощью предлагаемой методики может быть составлен социальный «Паспорт Здоровья» трудовых ресурсов отрасли города, области, региона, а обобщенные показатели физического состояния, работоспособности и резервов здоровья населения наряду с другими показателями должны выступать

как целевые установки долгосрочного государственного планирования и развития народного хозяйства.

Наряду со статистическим учетом дней нетрудоспособности, числа больниц, коек и врачей и т. д., следует учитывать (и это не менее важно) структуру населения страны по показателям ИФС, т.е. численность трудоспособного населения, входящего в каждую из 6-ти выделенных категорий.

Стимулирование процесса оздоровления населения, повышение его физической активности с использованием средств физической культуры и спорта должно регулироваться на государственном уровне в законодательном порядке.

Указанные государственные меры позволят приостановить физическую деградацию населения, понизить демографический спад, а также повысить социально-производственный, трудовой и оборонный потенциал Российского государства.

7. Организация безопасности тестирования по программе (меры предосторожности и показания для прекращения тестирования)

1. Нагрузочное тестирование осуществляют после предварительного медицинского обследования по общепринятой схеме.

2. Нагрузочные тесты на субмаксимальном уровне достаточно безопасны. Полученные данные свидетельствуют об их безопасности даже менее чем через месяц после коррекции сложных пороков сердца, включая протезирование клапанов (Амосов Н.М. с соавт., 1972, 1980, 1981; Бендет Я.А. с соавт., 1972, 1979, 1982; Верит, Н.М. 1979). Наблюдающиеся осложнения в большинстве своем легкие, скоропроходящие. Сводятся они в основном к различным кратковременным нарушениям ритма, неадекватным колебаниям артериального давления, и частоты сердечных сокращений.

3. При проведении тестов для своевременного выявления возможных осложнений достаточно контроля за субъективным состоянием обследуемого, частотой сердечных сокращений, артериальным давлением и данными электрокардиограммы. При обследовании больных с сердечно-сосудистой патологией по-

стоянный электрокардиографический контроль значительно увеличивает безопасность исследования.

Следует отметить, что возникновение приступа стенокардии не следует рассматривать как осложнение, а лишь как основание к прекращению упражнений, так как одной из задач нагрузочных тестов служит выявление скрытых форм коронарной недостаточности.

При внезапном прекращении больших нагрузок может развиться ортостатическая гипотония, поэтому рекомендуется постепенное уменьшение нагрузки в конце исследования. В восстановительный период возможно также нарушение ритма, в связи с чем желательно проводить электрокардиографический контроль на протяжении 5-6 мин. после окончания упражнений.

4. Для проведения нагрузочных тестов и обеспечения их безопасности необходимо следующее минимальное оборудование.

1) Эргометр (лестница Мастера и желательно велоэргометр или тредмилл).

2) Кушетка.

3) Ростомер.

4) Весы медицинские.

5) Метроном.

6) Секундомер.

7) Электрокардиограф.

8) Электрокардиоскоп (желательно).

9) Аппарат для измерения артериального давления.

10) Шприцы и медицинские препараты: противоритмические (новокаинамид, тримекаин и др.), спазмолитические средства (нитроглицерин, папаверин, эуфиллин), процессорные амины (адреналин), строфантин, раствор глюкозы, изотонический раствор натрия хлорида, дыхательный мешок Рубена (РДЛ-1 АМБу). (В целях безопасности обследования, особенно больных с сердечно-сосудистой патологией, необходимо оснащение лаборатории дефибриллятором и каким-либо из простейших приборов для искусственного дыхания – дыхательный мешок или «гармошка» с маской)

Тестирование больных с сердечно-сосудистой патологией по данной программе не проводится.

5. Обследуемые не допускаются к нагрузочному тестированию в следующих случаях: нарушение кровообращения Пб – Шст; активный ревмокардит; острый миокардит; острые инфекционные заболевания и период реконвалесценции после них; клинические и электрокардиографические признаки обострения хронической коронарной недостаточности признаки обострения ИБС, острый инфаркт миокарда и начальный период реконвалесценции (не более 3 мес.); ЧСС после длительного отдыха свыше 100 ударов в минуту; полный атриовентрикулярный блок; повышение температуры тела выше $37,5^{\circ}\text{C}$; выраженный стеноз аорты; активный или недавно перенесенный тромбоз; гипертоническая болезнь II–III стадий при систолической АД выше 160 мм рт. ст., диастолическом – выше 100 мм рт. ст.; восстановительный период в течение 6 мес. после инфаркта миокарда; полная предсердно-желудочная блокада; большие пороки сердца (особенно аортальными), послеинфарктным коронарокардиосклерозом, мерцательной аритмией, блокадой левой ножки пучка Гиса, синдромом преждевременного возбуждения желудочков (WPW).

Нежелательно проводить тестирование в периоде менструального цикла.

6. Для выполнения степ-теста по программе предусмотрена предварительная разминка (проба Руффье; тесты оценки физических качеств)

7. Тестирование должно быть прекращено при появлении одного из следующих субъективных признаков: жалобы на чрезмерное утомление, головокружение тошноту, боль в затылке; усиливающаяся боль в груди, боль в икроножных мышцах; отказ от продолжения работы в связи с дискомфортом или чувством страха.

Предельно допустимая частота сердечных сокращений во время нагрузочного теста зависимости от возраста.

В случае превышения возрастных пределов частоты сердечных сокращений нагрузку следует прекратить.

Помимо превышения возрастных пределов частоты сердечных сокращений, физический тест должен быть прекращен и в случае возникновения следующих клинических или ЭКГ-

признаков, указывающих на достижение предела переносимости нагрузки.

Таблица 24

Частота сердечных сокращений в 1 мин.

Возраст, лет	предельная	оптимальная
20-29	170	160-153
30-39	160	152-145
40-49	150	144-137
50-59	140	136-129
60 и старше	130	128

Клинические признаки:

- 1) приступ стенокардий даже при отсутствии изменений на ЭКГ.
- 2) сильная одышка или чувство удушья.
- 3) большая усталость, тенденция к обмороку, головокружение, цианоз или бледность, похолодание и влажность кожи.
- 4) значительное повышение артериального давления.
- 5) снижение артериального давления более чем на 25 % от исходного.
- 6) отказ больного от продолжения исследования в связи с дискомфортом или боязнью.

Электрокардиографические признаки:

- 1) Возникновение частых экстрасистол (1:10) и других выраженных нарушений ритма (пароксизмальная тахикардия, трепетание предсердий, мерцательная аритмия)
- 2) Выраженное нарушение предсердно-желудочковой и внутрижелудочковой проводимости.
- 3) горизонтальное и корытообразное смещение вниз сегмента Т более чем на 0,2 мВ по сравнению с записью в покое
- 4) Подъем сегмента ST более, чем на 0,2 мВ, сопровождающийся опущением его в противоположных отведениях
- 5) Инверсия или возникновение заостренного и приподнятого зубца Т с увеличением амплитуды более чем в 3 раза (или на 0,5 мВ) по сравнению с исходным в любом из отведений (особенно V₄).

б) Уменьшение амплитуды зубца Т (не менее чем на 50 % от его величины в состоянии покоя.

7) к тестированию по полной программе не допускаются лица, у которых индекс Руффье превышает 17 усл. ед.

Осложнения при проведении субмаксимальных нагрузочных тестов наблюдаются очень редко и не являются основанием для ограничений внедрения этого метода в широкую практику (Амосов Н.М., Бендет А.Я., 1984).

8. Краткая характеристика отдельных показателей физического состояния организма и их значение

1. Индивидуальный *индекс физического состояния* (ИФС) используется для обобщенной оценки состояния организма и интегрирует в себе весь комплекс измеряемых физиологических и физических параметров.

Он оценивается шестибальной шкалой по методике, разработанной в «Центре здоровья» НИИ Нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН. Наивысший уровень оценки равен 6,0 баллам, низший – 0,7 балла. Низкое значение ИФС (менее 3,0) свидетельствует о неудовлетворительном физическом состоянии организма, отсутствии необходимых резервов здоровья, а возможно – и о присутствии факторов риска заболевания ИВС. Высокий уровень ИФС (более 4,0) указывает на хорошее состояние функциональных систем организма и наличие определенных резервов здоровья. Индивидуальный индекс физического состояния выступает также в качестве интегрального показателя, характеризующего имеющиеся, а в отдельных случаях и быстро прогрессирующие отклонения физиологических функций организма. Значение ИФС, равное 3,1–4,0, свидетельствует о соответствии паспортного и биологического возраста. Низкий уровень ИФС говорит как об интенсивности напряжения отдельных функциональных систем, так и всего организма в целом. Различия в паспортном и биологическом возрасте могут достигать 10–20 лет, но они нивелируются за счет физических возможностей человека.

2. Весо-ростовое соотношение объясняет морфологическую структуру тела, дающую возможность оценивать отклонения от общепринятых стандартов и параметров. В нашей стране каж-

дый четвертый страдает ожирением, которое ведет к измерениям, а значит к предпатологическим и патологическим состояниям организма. По классификации академика А.А. Покровского:

- до 10 % веса более нормы – избыточный вес;
- 10–20 % – ожирение 1-й степени;
- 20–30 % – ожирение 2-й степени;
- 30–100 % – ожирение 3-й степени;
- более 100 % – ожирение 4-й степени.

Ожирение свидетельствует о явном несоответствии энергопоступления (с пищей) и энергорасхода в жизнедеятельности человека. Избыток белково-жировых компонентов, поступающих с пищей, всасывается в кровь, и прежде всего негативно воздействует на состав крови и внутренние стенки кровеносных сосудов, поражая их атеросклерозом. Избыток жиров «складируется» в различных участках тела человека, отягощая деятельность всего организма, а особенно сердечно-сосудистой системы и непосредственно – сердца.

3. Артериальное давление здорового человека в любом возрасте не должно превышать 120–125/80–85 мм.рт.ст. Повышенное АД свидетельствует об ухудшении эластичности кровеносных сосудов, их поражении атеросклерозом, возможной закупорке периферийных капилляров и ряде других причин.

4. Жизненная емкость легких играет важную роль в газообмене организма, т.к. через легкие удаляется углекислый газ и в кровь поступает кислород. Недостаточный легочный объем при большой массе тела может выступать ограничителем физической работоспособности человека. Этот показатель усугубляется, если человек интенсивно курит, поскольку никотиновое и высокотемпературное (горячий газ) поражение значительного количества альвеол ухудшает диффузионные свойства легочных мембран. Следствием этого является развивающаяся легочно-сердечная недостаточность, которая резко ограничивает физическую работоспособность человека.

5. Индекс Руффье отражает адаптационные свойства сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке умеренной мощности. Хорошее тренированное сердце реагирует на такую нагрузку прежде всего увеличением ударного объема крови, в то время как при сердечной недостаточности резко возрастает час-

тота сердечных сокращений. На этом принципе оцениваются работоспособность сердечной мышцы и адаптационные свойства сердечно-сосудистой системы в целом. Чем ближе к 0 индекс Руффье, тем лучше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

6. С помощью мышечного аппарата человек выполняет практически все жизненные функции. Степень развития мышц, их эластичность и сократительная способность в значительной мере определяют физическую работоспособность человека, особенно в профессиях, требующих физических усилий. Дистрофия мышц, замена их жировой тканью уродуют фигуру человека, резко снижают его работоспособность и делают непригодным человека для значительного числа профессий.

7. Работоспособность в шаговом тесте на скамейке (PWC_{170}) отражает потенциал кислородно-транспортного механизма и мышечно-двигательного аппарата организма. Этот тест в полном объеме может быть выполнен лишь при условии удовлетворительного состояния сердечно-сосудистой системы и функциональной системы дыхания и газообмена. Невозможность выполнения теста свидетельствует о серьезных нарушениях сердечно-сосудистой системы.





ГЛАВА II

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА И ОПЕРАТИВНОГО ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ

С учетом изложенных в главе I положений были изучены проблемы организации тренировочного процесса и оперативно-педагогического контроля в пауэрлифтинге, имеющем определенные особенности.

В процессе спортивной тренировки необходимо решать достаточно широкий круг взаимосвязанных задач, выполнение которых, в идеале, должно обеспечить у спортсменов: во-первых, высокий уровень специальных физических и психологических качеств, совершенствование его технического мастерства; во-вторых, гармоническое физическое развитие; в-третьих, сохранение здоровья; в-четвертых, нравственно-волевое воспитание; в-пятых, овладение необходимым комплексом знаний, умений и навыков в области теории и методики спорта (Матвеев Л.П., 1999; Курамшин Ю.Ф., 2010).

По мнению ведущих специалистов теории и практики тренерско-педагогической работы, повышение уровня спортивного мастерства в различных видах спорта за счет увеличения объема и интенсивности тренировочной нагрузки в настоящее время достигло своего предела. Максимальные и субмаксимальных нагрузки в современном спорте часто приводят к перенапряжению организма спортсмена, а также и к травмам. Поэтому исследования новых путей и направлений повышения эффективности атлетической подготовки имеют сейчас большое значение для тренерско-педагогической деятельности (Зверев В.Д., Смирнов Ю.А., Семенов А.Н., 2001).

Эффективность процесса управления во многом зависит от методов, позволяющих получать весь комплекс необходимой информации об изменениях функционального состояния спортсменов по всем базовым соревновательным упражнениям, вы-

званных выполнением запланированной двигательной нагрузки, т.е. от работы системы обратной связи.

К сожалению, сейчас в нашей стране и за рубежом еще крайне мало исследований самого процесса управления тренировочным процессом в спорте на основе методов оперативного контроля функционального состояния пауэрлифтера, а построения учебно-тренировочного процесса способствующего профилактике типичных для атлетов травм (Медведев Д.Н., 2009) в атлетизме на основе методов оперативного контроля функционального состояния спортсменов полностью не исследованы.

В процессе подготовки спортсмена его уровень владения техникой изменяется: от элементарной, упрощенной техники новичка атлет поднимается до высокого искусства мастера. При современном уровне развития пауэрлифтинга достижение высоких спортивных результатов немыслимо без соответствующей технической подготовки (Зверев В.Д., Сурков А.Н., Талибов А.Х., 2011) и функциональной адаптации к нагрузкам.

Управление – это процесс перевода сложной динамической системы из одного состояния в другое путём воздействия на те переменные величины, которые в целом определяют функционирование рассматриваемой системы (Дворкин Л.С., 1989; Портнов Ю.М., 1996; Левицкий А.Г., 2002). Управление представляет собой процесс целенаправленного воздействия органа управления на объект управления, направленный на достижение поставленной цели (Семашко Н.В., 1986).

Непременным условием функционирования управляемой системы является неразрывное единство процессов управления и информации. Для нормального функционирования управляемой системы следует: собрать информацию о состоянии системы, осуществить переработку этой информации с целью выработки команд управления, реализовать команду управления, осуществить соответствующие действия и проконтролировать их эффективность (Платонов В.Н., 2004).

В управлении выделяют управляемую систему и систему управления (управляющую систему). Под управляемой системой понимают объект управления, в качестве которого в тре-

нерско-педагогической деятельности выступает процесс подготовки спортсмена.

Роль управляющей системы в спортивной тренировке выполняет тренер, принимающий решения в отношении видов тренировки и их интенсивности.

Рост достижений пауэрлифтеров теснейшим образом связан с функциональными особенностями организма. Повышение или снижение функционального состояния зависит от характера и величины тренировочной нагрузки, поэтому центральным вопросом в управлении спортивной тренировкой является проблема выбора оптимальных нормированных нагрузок, адекватных возможностям организма атлета, иными словами, выбор для определенного состояния организма атлета таких нагрузок которые дают наибольший эффект в достижении спортивных результатов.

По вопросу о форме и содержании процесса управления подготовкой спортсмена в современной педагогической теории сформировалось несколько точек зрения.

В частности, В.В. Кузнецов, А.А. Новиков (1985) рассматривают систему упражнений в виде четырех подсистем: разработка модельных характеристик состояний, необходимых для достижения запланированного спортивного результата; разработка характеристик программы, раскрывающих содержание процесса тренировки, соревнований и восстановления; разработка системы контроля за текущим состоянием и выполнением запланированной программы; обеспечение необходимой коррекции в намеченной программе.

С другой стороны, ряд авторов (Запорожанов В.А., Тер-Ованесян И.В., 1986; Запорожанов В.А., 1988; Зациорский В.М., 1989) считают, что в процессе управления тренировочным процессом необходимо учитывать пять основных компонентов: 1) тренировочную нагрузку; 2) функциональное состояние организма спортсменов; 3) технико-тактическую оснащенность; 4) особенности поведения на соревнованиях; 5) спортивный результат.

В последние годы в практике спорта наметилась тенденция управления процессом спортивной тренировки через физическое состояние в связи с данными совершенствование процесса

подготовки атлетов высокой квалификации на основе использования комплексного контроля (Талибов А.Х., 2005), которые являются ведущим компонентом, оказывающим существенное влияние на состояние технико-тактического мастерства и специальной работоспособности.

В результате тренировки в организме спортсмена происходят разнообразные морфофункциональные изменения, которые определяют состояние тренированности спортсмена (Летунов С.П., 1994; Зимкин Н.В., 1986; Коробков А.В., 1996).

Многообразные и постоянно происходящие изменения в состоянии организма спортсмена являются объективной основой для управления процессом спортивной тренировки. Осуществляется это при помощи информации, характеризующей:

- динамику состояния спортсмена;
- выполнение тренировочной работы;
- результаты соревновательной деятельности.

Систематическое сопоставление количественной информации об этих трех процессах является базисом для принятия управленческих решений (Годик М.А., 1990; Платонов В.Н., 1994).

Для диагностики и коррекции функционального состояния организма необходимо привлекать инновационные методы исследования: биоинформационные технологии, математическое моделирование, психофизиологическое определение качества и количества здоровья (Звоников В.М., 2004; Неборский А.Т., 2007; Разумов А.Н., Шарова Л.В., Кравцов Ю.И., 2007; Фролков В.К., 2008).

Эффективность управления определяется достижением цели с наименьшими затратами времени и энергии путем выбора управляющих воздействий. Основным критерием эффективности управления тренировочным процессом является величина прироста спортивного результата.

Также необходимо изучение комплекса смежных аспектов: организационно-методических, медицинских, научных, материально-технических и др. Абсолютно ясно, что такой подход труден. Однако изучение на уровне, соответствующем современному развитию спорта, такой сложной комплексной систе-

мы, каковой является тренировка спортсменов высокого класса, требует наличие адекватной сложности подхода и аппарата исследований. (Аксенов М.О.,2006).

Исходя из выше изложенного, управление подготовкой пауэрлифтера понимается нами, как систематически осуществляемое, целенаправленное воздействие на процесс тренировки спортсмена для достижения намеченного (запланированного) результата на основе: разработки программы учебно-тренировочного процесса; разработки системы оперативного контроля за уровнем и состоянием подготовленности атлета и выполнением запланированной программы; сопоставления результатов исследования с модельными характеристиками и программными контрольными нормативами; обеспечения необходимой коррекции процесса подготовки.

Приведенный анализ состояния проблемы спортивной тренировки позволяет говорить о том, что недостаточная или изолированная изученность многих вопросов, которые должны быть обязательно учтены при осуществлении научно обоснованного управления тренировочным процессом (эмпирическое или полуэмпирическое управление тренировкой ведется уже на протяжении десятилетий, хотя и без использования термина «управление»), делает весьма сомнительной адекватную реакцию основных закономерностей управления применительно к подготовке квалифицированных спортсменов.

В пауэрлифтинге самый малый цикл тренировки - микроцикл состоит как минимум из двух фаз: кумуляционной (в ней преимущественно обеспечивается суммарный эффект тренировочных воздействий) и восстановительной (занятие восстановительного характера или полный отдых). Минимальная продолжительность микроцикла - два дня. Однако такие микроциклы практически встречаются сравнительно редко, так как рамки их слишком узки для реализации этапа спортивного совершенствования пауэрлифтеров. По мере развития тренированности кратковременные микроциклы все больше вступают в противоречие с необходимостью повышения эффективности тренировочных воздействий. Часто микроциклы имеют недельную или околонедельную продолжительность, если специальные обстоятель-

ства не требуют иной продолжительности. В таких микроциклах кумуляционная и восстановительная фазы могут повторяться два и более раз, причем основная восстановительная фаза совпадает с окончанием микроцикла.

В процессе тренировки чередуются микроциклы нескольких типов. Основные из них — это собственно тренировочные и соревновательные, а дополнительные - подводющие и восстановительные.

Собственно-тренировочные микроциклы по признаку преимущественной направленности содержания включенных в них основных занятий подразделяются на общеподготовительные и специально-подготовительные. Первые являются основным типом микроциклов в начале подготовительного этапа большого тренировочного цикла и на некоторых других его этапах, связанных с увеличением удельного веса общей физической подготовки. Для них характерно, в частности, чередование занятий, направленных в совокупности на развитие всех или большинства основных физических качеств пауэрлифтера старших спортивных разрядов.

Специально-подготовительные микроциклы отличаются повышенным удельным весом специализированной работы, направленной на развитие специфической тренированности; порядок чередования занятий в них определяется исходя из необходимости создать оптимальные условия, прежде всего для развития способностей и совершенствования навыков, отвечающих специфическим особенностям избранного вида спорта. Такие микроциклы являются главным типом микроциклов в непосредственной предсоревновательной подготовке спортсмена.

Подводные микроциклы строятся по правилам непосредственного подведения спортсмена к соревнованию. В таких микроциклах моделируется ряд элементов программы и режима предстоящего состязания (распределение нагрузок и отдыха в соответствии с рядом чередования дней выступлений и интервалов между ними, воспроизведение порядка выступления в течение дня и т.д.). Вместе с тем конкретное содержание и построение таких микроциклов обусловлены особенностями предстартового состояния спортсмена, последствием предыдущих тре-

нировочных занятий и особенностями избранного способа подведения к состязанию.

Соревновательные микроциклы являются, строго говоря, формой организации не столько тренировочной, сколько соревновательной деятельности. Основой их служит режим выступления, установленный официальными правилами и регламентом конкретного состязания. Кроме дней, занятых самим соревнованием, эти микроциклы включают фазу оперативной настройки в день, предшествующий ему, межстартовые фазы, если соревнование проводится не в один день, и фазу послесоревновательного восстановления.

Восстановительные микроциклы — особая форма организации режима деятельности спортсмена, значительно реже используемая при построении тренировки, чем микроциклы основных типов. Восстановительные микроциклы вводятся обычно после серии напряженных собственно-тренировочных микроциклов (особенно «ударных»), вызывающих значительную кумуляцию эффекта нагрузок, а также после серии ответственных соревнований. Микроциклы этого типа характеризуются слабо выраженной кумуляционной фазой и расширенной восстановительной фазой. Суммарная величина нагрузок, особенно их интенсивность, снижается, увеличивается число дней активного отдыха, широко практикуется контрастная смена условий занятий и состава упражнений. Все это в совокупности направлено на оптимизацию восстановительных процессов. Такие микроциклы называют также «разгрузочными». Как видно, типы микроциклов достаточно разнообразны.

Еще более разнообразны возможные варианты их сочетания в мезоциклах тренировки.

Принципы построения малых циклов тренировки (микроциклов) основываются на учете срочных и кумулятивных эффектов тренировочных упражнений. Процессы приспособления являются следствием гомеостаза организма.

В практике, определения компонента нагрузки во время учебно-тренировочного процесса руководствуются закономерностями:

- чем выше потенциал нагрузки, тем выше вероятность повышения специальной работоспособности;
- с ростом тренирующего потенциала нагрузки снижается эффект воздействия тренировочных средств;
- следовательно, тренирующий потенциал нагрузки необходимо поддерживать за счет использования в тренировке более эффективных средств (Виноградов Г.П., 2009).

Учитывается широкий круг показателей, определяющих срочный тренировочный эффект. Сюда относится объем, интенсивность и характеристики нагрузки, частота сердечных сокращений, дыхание, потребление кислорода, кислотно-щелочное равновесие крови и т.д. Необходимо иметь в виду, что помимо тренировочных упражнений учитываются температура среды, влажность, давление и другие факторы, изменения, которые происходят в течение длительного времени как следствие одного или нескольких срочных эффектов тренировки, называются кумулятивным тренировочным эффектом.

Адаптация к тренировочным воздействиям имеет пороговый характер. Упражнение приводит к сдвигу, если оно будет по своему характеру выше уровня, к которому ранее адаптировался спортсмен. Этот уровень может быть назван нижним порогом адаптации. При длительном применении стандартных упражнений величина сдвигов будет постепенно уменьшаться. Это явление можно объяснить тем, что разница между нижним порогом адаптации и уровнем воздействий также уменьшается.

Говоря об адаптации, необходимо остановиться и на спортивной работоспособности. Спортивная работоспособность является важнейшим качеством, определяющим спортивно-техническое мастерство представителей многих видов спорта. Яркие выраженные тенденции современного спорта – повышение тренировочных и соревновательных нагрузок, увеличение числа тренировок, усложнение техники выполнения спортивных упражнений еще больше повышают роль спортивной работоспособности в достижении высоких спортивных результатов. Повышение спортивной работоспособности представляет собой первоочередную задачу, стоящую перед тренерами и преподавателями физического воспитания. Только на строго научной ос-

нове, опираясь на закономерности биохимических и физиологических процессов, протекающих в организме спортсмена, творчески используя эти знания в тренировочном процессе, можно в современных условиях, когда физические нагрузки приближаются к пределу функциональных возможностей организма, находить новые методы и средства повышения спортивной работоспособности (Михайлов С.С., 2004).

С биологических позиций спортивную работоспособность (специальную работоспособность) можно определить как структурно-функциональный потенциал или состояние организма спортсмена, позволяющее ему выполнять специфические физические нагрузки определенной мощности и продолжительности (Михайлов С.С., 2004).

Рост результатов пауэрлифтера и возрастание уровня основных сторон подготовленности на каждом этапе подготовки неограничен. Анализ кривых развития показывает наличие адаптационного предела, по мере приближения к которому рост результатов, основных сторон подготовленности, объема и интенсивности тренировочных упражнений замедляется.

Повышение объемов и интенсивности тренировочных нагрузок в современном спорте требует создания функциональных характеристик спортсменов в зависимости от специфики мышечной деятельности, а также периода подготовки. Адаптация организма к напряженной мышечной деятельности сопровождается существенными сдвигами в показателях кардиореспираторной системы (Агаджанян Н.А. и соавт., 2006; Артеменков А.А., 2006; Maron B.J., 2009).

В настоящее время сложилось мнение, что в одном тренировочном занятии и одном микроцикле решаются обычно 2-3 педагогические задачи. Это объясняется тем, что приспособительная реакция организма пауэрлифтера к разным видам воздействия тоже будет различной. Поэтому даже в рамках одного занятия всегда необходимо в пауэрлифтинге предусматривать упражнения для развития силы, силовой выносливости и скоростно-силовых качеств, так как их формирование происходит, в первую очередь, за счет того, что разные виды тренировочной нагрузки различаются по скорости, силе и интенсивности.

1. Формы и методы оперативного контроля в спорте как основы коррекции тренировочной нагрузки

Регулярные занятия пауэрлифтингом способствуют формированию определенных морфологических и функциональных особенностей организма атлета (Сурков А.Н., Талибов А.Х., Зверев В.Д., 2011). Спортивные достижения пауэрлифтеров зависят от ряда факторов, лимитирующих их работоспособность. К этим факторам можно отнести реакцию различных органов и систем на физические нагрузки, а также ограниченные скорости восстановительных процессов в организме, которые могут приводить к накоплению утомления и перенапряжения. Возникающие при этом изменения функционального состояния организма, далеко не всегда адекватно оцениваются тренерами во время учебно-тренировочного процесса. Причина этого заключается в том, что известные методы исследования текущего функционального состояния организма спортсменов способны только зафиксировать какое-либо нарушение, когда оно уже произошло, либо предоставить в распоряжение спортивного врача и тренера массу сведений, из которых зачастую трудно сделать точный прогноз динамики функционального состояния и резервных возможностей спортсмена в целом. Порой на получение и обработку результатов обследования уходит масса времени, тогда как решение для внесения изменений в учебно-тренировочный процесс тренером должно приниматься практически мгновенно (Науменко Э.В., Платонова Л.Н., Бутов А.Ю., Дальский Д.Д., 2012).

Эффективность процесса подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлена использованием средств и методов комплексного контроля как инструмента управления, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом и на этой основе повышать уровень управленческих решений при подготовке занимающихся.

Целью контроля в пауэрлифтинге является оптимизация процесса подготовки и соревновательной деятельности спортсменов на основе объективной оценки различных сторон их подготовленности и функциональных возможностей важнейших систем организма (Платонов В.Н., 2004).

Для решения этой задачи тренер должен получить необходимую информацию о динамике изменений функционального состояния пауэрлифтеров, что невозможно достичь без планомерного осуществления оперативного контроля.

При отсутствии корректирующего влияния во время тренировочного занятия в пауэрлифтинге, возрастает возможность спортивного травматизма. В подавляющем большинстве случаев прочность сухожилий более высока, чем прочность их прикрепления к костям. Поэтому при травмах сухожилий они не рвутся, а отрываются от места прикрепления. Следует учитывать также, что в процессе тренировок прочность сухожилий и связок увеличивается сравнительно медленно (Самсонова А.В., Комиссарова Е.Н., 2008).

В современной теории и практике врачебно-педагогического контроля разработан и успешно применяется широкий комплекс функциональных проб, позволяющих достаточно объективно оценить состояние физической подготовленности пауэрлифтеров.

При оценке физического состояния и функциональной готовности широко применяются измерения и оценка *частоты сердечных сокращений* (ЧСС), *артериального давления* (АД), *жизненной емкости легких* (ЖЕЛ), *электрокардиограммы* (ЭКГ), гипоксической пробы с задержкой дыхания на вдохе и выдохе, соотношение массы тела и роста. Разнообразные тесты используются для оценки силы различных мышечных групп (динамометрия кистевая, становая), подвижности суставов и позвоночника (Бабский Е.Б. и соавт., 1972; Брехман И.И., 1987).

Особое значение придается тестам со строго дозированной нагрузкой на велоэргометре, тредбане, и различных др.. Вышеперечисленные тесты, являясь наиболее информативными и физиологичными, дают возможность строго дозировать выполняемую физическую работу и повышать ее мощность в ходе теста каждые 2–3 минуты с одновременной регистрацией функциональных систем организма (работа сердца, систем дыхания и кровообращения, артериальное давление и т. д.).

Использование современных информационных технологий требует специального оборудования, специалистов и времени,

что приемлемо для научных исследований, но не пригодно для современного высокоинтенсивного учебно-тренировочного процесса, и тем более, сопровождения спортсменов на ответственных соревнованиях (Мункуев З.Б., 2007).

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует при оценке физического состояния человека использовать тесты, которые требуют значительных мышечных усилий и мобилизации деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и других функциональных систем организма.

В настоящее время выделяют более 100 функциональных медико-педагогических тестов. Рассмотрим некоторые из них.

Ортостатическая проба – эффективный метод оценки степени восстановления после занятий. Её лучше проводить по утрам, подсчитывая ЧСС в положении лёжа ещё до подъёма с постели, а затем стоя. Если нужно охарактеризовать весь тренировочный день то ортопроба проводится утром и вечером.

При проведении этапных (а в ряде случаев и текущих) обследований полезную информацию предоставляет тест PWC 170 со специфическими нагрузками. Результаты оцениваются при той скорости перемещения спортсмена, при которой ЧСС достигает 170 уд/мин.

Снижение величин PWC 170, несоответствие их должным для данного вида спорта величинам указывает на неэффективное построение тренировочного процесса; слишком высокие величины PWC 170 – на избыточное включение ОФП в тренировочный процесс.

Проба с дополнительными нагрузками получила широкое распространение благодаря своей простоте, доступности и надёжности информации. Особенно выгодно её применять в тех случаях, когда сравнивается реакция на одну и ту же нагрузку до и после занятия, в различные дни недель (мезоцикла) и т.д. Это позволяет выявить степень изменения функционального состояния организма спортсмена в связи с выполненным объёмом физической нагрузки.

В качестве дополнительной физической нагрузки может быть использована любая функциональная проба (20 приседаний, 15-секундный бег на месте в максимальном темпе и др.) Единст-

венное требование при этом – строгое дозирование нагрузки. Лучше всего применять работу определённой мощности и длительности на велоэргометре, а если это невозможно, использовать степ-тест или другие пробы. Дополнительная физическая нагрузка чаще всего выполняется непосредственно перед занятием (тренировкой) и через 10-20 минут после него. Реакция на неё оценивается по данным сдвигов и восстановления ЧСС и АД.

Возможны три варианта реакции организма.

Первый вариант характеризуется несущественным отличием реакции на дополнительную стандартную нагрузку, выполненную после достаточно интенсивной тренировки (занятия), от реакции на неё до тренировки. Могут быть только небольшие сдвиги ЧСС и АД, а также длительности восстановления. При этом в одних случаях реакция на нагрузку после занятия может быть менее выраженной, а в других более выраженной, чем до занятия. В целом этот вариант показывает, что функциональное состояние спортсмена после занятия существенным образом не изменяется.

Второй вариант реакции свидетельствует об ухудшении функционального состояния, проявляющемся в том, что после занятия сдвиг ЧСС как реакция на дополнительную нагрузку становится большим, а подъём АД меньшим, чем до занятия (феномен «ножниц»). Длительность восстановления ЧСС и АД обычно увеличивается. Это может быть связано с недостаточной подготовленностью занимающегося или выраженным утомлением, вызванным очень большой интенсивностью и объёмом физических нагрузок.

Третий вариант реакции характеризуется дальнейшим ухудшением приспособляемости к дополнительной нагрузке. После занятия, направленного на развитие выносливости, появляется гипотоническая или дистоническая реакция; после скоростно-силовых упражнений возможны гипертоническая, гипотоническая и дистоническая реакции. Восстановление значительно удлиняется. Этот вариант реакции свидетельствует о значительном ухудшении функционального состояния занимающегося. Причина – недостаточная подготовленность, переутомление или чрезмерная нагрузка на занятия.

Если в качестве дополнительной нагрузки используются тест PWC 170, Гарвадский степ-тест и др., результаты пробы с дополнительными нагрузками оцениваются в величинах данных тестов.

Наиболее распространённым тестом для определения специальной подготовленности спортсмена является проба с повторными специфическими нагрузками. Нагрузки в этой пробе определяются тренером и врачом и должны отвечать следующим требованиям:

- быть специфическими для основной соревновательной деятельности спортсмена;
- выполняться с максимально возможной (конкретной для каждого спортсмена) интенсивностью;
- повторяться с возможно небольшими интервалами отдыха.

Важным дополнительным условием является то, что нагрузки и время, затрачиваемое на отдых, должны быть в процессе проведения пробы оставаться постоянными, а число повторений и интенсивность выполнения упражнений – соответствовать уровню подготовленности спортсмена.

Для проведения испытания с повторными нагрузками вблизи финиша намечаемой дистанции или около места выполнения упражнений устанавливают необходимую аппаратуру. Перед пробой в положении испытуемого сидя (в состоянии покоя) у него определяют ЧСС (по 10-секундным интервалам), АД и частоту дыхания. После этого спортсмен проводит обычную для себя разминку и выполняет первую нагрузку. Тренер фиксирует время выполнения упражнения или оценивает качество в баллах, метрах и т.д. После каждой нагрузки спортсмена исследуют 2-3 мин в следующей последовательности: сразу после окончания нагрузки в течение 10с определяют ЧСС, затем измеряют АД и подсчитывают частоту дыханий. По окончании каждого обследования спортсмен возвращается к месту старта или к месту выполнения упражнения и по команде тренера повторяет нагрузку.

Приспособляемость к нагрузкам оценивается по величине и характеру сдвигов ЧСС, дыхания и АД, по их соответствию нагрузке, длительности и характеру восстановления и др. Для хорошей приспособляемости характерна нормотоническая реакция с

нагрузками, стабильными показателями при повторении нагрузок. При плохой приспособляемости возникают атипические реакции, восстановление происходит медленно, реакция ухудшается.

В мировой практике разработано большое количество различных тестовых программ для интегральной оценки физиологических параметров. Наиболее точные и совершенные программы реализуются в лабораторных условиях с использованием велоэргометров и бегущих дорожек с автоматическим регулированием мощности нагрузки и измерением реакции функциональных систем организма. Они позволяют с высокой точностью оценить состояние физиологических систем организма, наличие резервных возможностей (или их отсутствие), прежде всего, сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем. Однако, сложность современных систем подготовки спортсменов; неадекватность врачебно-педагогического контроля – не соответствует требованиям, предъявляемым к организации спортивных тренировок. Рост числа измеряемых показателей, регистрируемых в процессе тренировок и соревнований – обуславливают повышенные требования к обеспечению оперативного контроля за тренировочным процессом пауэрлифтеров. Использование рассматриваемых в нашей работе тестов врачебно-педагогического контроля позволило обеспечить оперативную информацию об изменении функционального состояния и работоспособности спортсменов, использующих изометрические нагрузки. Возможность физических перегрузок часто недооценивается тренерами, поскольку изменения в сердечно-сосудистой, кардио-респираторной и нервно-мышечной системах у физически тренированного человека зачастую протекает в течении длительного времени и хорошо компенсируется.

Информация, которая является результатом решения частных задач контроля, реализуется в процессе принятия управленческих решений, используемых для оптимизации структуры и содержания процесса подготовки, а также соревновательной деятельности спортсменов (Платонов В.Н., 2004).

Учитывая рост популярности пауэрлифтинга, а также неуклонного роста силовых возможностей спортсменов, назрела необходимость в коррекции тренировочных нагрузок пауэрлифте-

ров во время учебно-тренировочного занятия, для определения оптимальной нагрузки последующего микроцикла и сохранения здоровья спортсмена. В дальнейшем с разработкой более совершенных количественных параметров для оценки функционального состояния атлетов методика управления тренировкой пауэрлифтеров в виде оперативного контроля может быть применена и в родственных видах спорта.

В спорте важная роль отводится анализу и прогнозу достижений спортсменов (Медведев А.С., 2000).

По мнению З.Б. Мункуева (2007) эффективность процесса управления во многом зависит от методов, позволяющих получать информацию об изменениях в состоянии спортсменов, выделенных тренировочным процессом.

Подчеркивая необходимость воздействия на процесс формирования структуры функциональной подготовленности пауэрлифтеров и новизну этой проблемы в теории спорта, следует указать на исключительную сложность ее решения. Сложность обусловлена тем, что физиологический механизм в структуре двигательных способностей в пауэрлифтинге еще недостаточно изучен. Исключительно важно определение общих закономерностей изменения физиологических структур, напрямую и достаточно объективно дающих оценку функциональному состоянию атлетов на нагрузки.

Уровень специальной работоспособности спортсменов, определяющий его спортивный успех, совершенствуется неуклонно и имеет линейную связь со спортивным результатом.

Еще недавно, когда спортсмены не утруждали себя рассуждениями о тех тонкостях, на которых строится учебно-тренировочная программа в пауэрлифтинге, вопрос о силе решался довольно просто: кто поднимет больший вес, тот и сильнее. Однако со временем тренерский опыт и научные исследования выявили примитивность такой оценки. Она проста и не объективна. Не оценивается основная составляющая подготовленности спортсмена к тем или иным нагрузкам, а именно функциональная готовность сердечно-сосудистой, кардиореспираторной и нервно-мышечной системы, именно тех систем, которые наиболее чувствительны и, следовательно объек-

тивнее реагируют на чрезмерные нагрузки. Это, в свою очередь и вызвало необходимость специального рассмотрения коррекции тренировочной нагрузки пауэрлифтеров, как необходимость в краткосрочном положительном ответе, так и в долговременной оптимальной реакции органов и систем на исключительную по своему характеру силовую нагрузку.

В связи с применением в тренировочном процессе пауэрлифтеров значительных по объему и интенсивности нагрузок необходимо более тщательное исследование характера функциональных изменений организма и после физических нагрузок.

Современный уровень «мировых стандартов» в пауэрлифтинге выдвигает новые требования к профессиональному уровню тренерского состава. Программирование работы тренера, связанной с кропотливыми расчетами параметров тренировочной нагрузки, которые до настоящего времени приходится выполнять, как правило, вручную позволит повысить эффективность управления подготовкой пауэрлифтеров. Кроме того, нужен новый подход к составлению тренировочных планов. Нередко встречаются случаи планирования нагрузки «на глазок» или с нарушением принципов спортивной тренировки и закономерностей развития спортивной формы атлетов. Все это затрудняет развитие пауэрлифтинга, создает определенные трудности в методической преемственности тренировки спортсмена от начальной стадии подготовки до высокой квалификации (Аксенов М.О., 2006).

Возрастающее значение методологии комплексного контроля подготовленности спортсменов и управления тренировочным процессом обусловлено многими характерными для современного спорта причинами, среди которых значительное усложнение системы подготовки спортсменов; отставание качества комплексного контроля от требований по организации спортивной тренировки как управляемого процесса; увеличение числа измеряемых показателей, регистрируемых в процессе тренировок и соревнований; повышение требований к метрологическому обеспечению сбора и анализа информации о подготовленности и готовности спортсменов (Мункуев З.Б., 2007).

Под руководством профессора В.А.Орлова проведены исследования и внедрены научно обоснованные комплексные про-

граммы тестирования и оценки психофизического состояния здоровья и резервных возможностей организма человека с применением общедоступных процедур и инструментов. Автору удалось научно обосновать и сформулировать концепцию донологического контроля и измерения уровня соматического здоровья человека на основе признаков структурно-функциональной адаптации организма и его физиологических систем к условиям жизнедеятельности, включая занятия физической культурой и спортом. Индивидуальный *индекс физического состояния* (ИФС) используется для обобщенной оценки состояния организма и интегрирует в себе весь комплекс измеряемых физиологических и физических параметров. Он оценивается шестибальной шкалой по методике, разработанной в «Центре здоровья» НИИ Нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН. Наивысший уровень оценки равен 6,0 баллам, низший – 0,7 балла. Низкое значение ИФС (менее 3,0) свидетельствует о неудовлетворительном физическом состоянии организма, отсутствии необходимых резервов здоровья, а возможно – и о присутствии факторов риска заболевания ИВС. Высокий уровень ИФС (более 4,0) указывает на хорошее состояние функциональных систем организма и наличие определенных резервов здоровья. Индивидуальный индекс физического состояния выступает также в качестве интегрального показателя, характеризующего имеющиеся, а в отдельных случаях и быстро прогрессирующие отклонения физиологических функций организма. Значение ИФС, равное 3,1–4,0, свидетельствует о соответствии паспортного и биологического возраста. Низкий уровень ИФС говорит как об интенсивности напряжения отдельных функциональных систем, так и всего организма в целом (Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А., 2011).

Физиологические резервы организма пауэрлифтеров выражаются разницей в показателях функциональных систем в покое и при максимальном мышечном напряжении во время учебно-тренировочного процесса. Чем шире диапазон изменений этих показателей, тем больше у спортсменов скрытых резервных возможностей.

ГЛАВА III

МЕТОДЫ ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАК ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ

Одной из важнейших задач нашей работы было выявление наиболее эффективных методов и форм оперативного контроля функционального состояния пауэрлифтеров для осуществления адекватной коррекции их тренировочной нагрузки. Мы исходили из того, что врачебно-педагогические тесты оперативного контроля должны быть простыми в применении и предоставлять тренеру весь комплекс необходимых и достаточных данных о физических и физиологических параметрах состояния спортсмена, которые определяют уровень силовой подготовленности пауэрлифтеров.

В результате проведенных исследований мы предложили методику медико-педагогического тестирования, позволяющую обеспечить тренера оперативной информацией о динамике изменении функционального состояния и работоспособности пауэрлифтеров, что дает возможность своевременного подбора оптимальных индивидуальных нагрузок во время учебно-тренировочного процесса, а также быстрого принятия правильных тактических решений в ходе соревнований.

Для оценки функциональной готовности пауэрлифтеров к физическим нагрузкам во время тренировок и соревнований использовались следующие методы врачебно-педагогического контроля, которые позволяют непосредственно охарактеризовать состояние сердечно-сосудистой и нервной систем, как тех систем организма человека, которые наиболее оперативно реагируют на эмоциональные и физические нагрузки:

1. Ортостатическая проба (состояние вегетативной нервной системы)

Методика заключается в анализе изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления в ответ на переход атлета из горизонтального в вертикальное положение. Под-

считывается *число сердечных сокращений* (ЧСС) после 2–3 минут отдыха за 15 секунд. Определяется разница пульса в горизонтальном и вертикальном положениях. Норма пробы – увеличение частоты сердечных сокращений на 8–12 ударов в минуту. Для удобства оценки индекса в бальном значении в норме соответствует от 0,8 до 1,2 балла;

2. *Клиностатическая проба (состояние вегетативной нервной системы)*

Методика заключается в анализе изменений ЧСС и артериального давления в ответ на переход атлета из вертикального в горизонтальное положение. Подсчитывается ЧСС за 15 секунд, после 2–3 минут отдыха. Определяется разница пульса в горизонтальном и вертикальном положениях. Норма пробы – урежение частоты сердечных сокращений на 4–12 ударов в минуту. Оценка индекса в бальном значении в норме соответствует от 0,4 до 1,2 балла;

3. *Проба Ашнера (состояние вегетативной нервной системы)*

В методике подсчитывается исходная ЧСС и повторно через 15 секунд, после 2–3 минут отдыха, после несильного надавливания на глазные яблоки. В норме должно происходить урежение ЧСС на 5–12 ударов в минуту. Оценка индекса в бальном значении в норме соответствует от 0,5 до 1,2 балла;

4. *Проба для определения быстроты и точности движений (нервно-мышечный аппарат – периферическая сенсомоторика)*

Заключается в рисовании равноудаленных кругов на бумаге за 15 секунд, после 1 минуты отдыха. Затем подсчитывается число нарисованных кругов. В норме количество кругов должно составлять от 12 до 15. Оценка индекса в бальном значении в норме соответствует 1,2–1,5);

5. *Уровень артериального давления (систолический компонент – сердечно-сосудистая система)*

В этом тесте посредством манометра определяют систолическое давление до тренировки и после тренировки. Для оценки систолическое давление определяют не позднее 2–3 минут после окончания тренировки или упражнения. В норме разница между систолическим давлением до и после тренировки не должна

превышать 10-20 мм рт. ст. Оценка индекса в норме соответствует числовым параметрам от 1,0 до 2,0).

Тестирование физического состояния пауэрлифтеров средствами медико-педагогическими средствами проводилось в идентичных условиях до начала и после завершения каждой тренировки.

1. Система оперативного контроля в пауэрлифтинге на основе комплекса методов врачебно-педагогического тестирования

Обеспечение высокого уровня выносливости человеческого организма всегда было одной из главных задач в процессе подготовки высококвалифицированных спортсменов. Характерной чертой развития современного спорта является то, что сейчас в тренерско-педагогической деятельности физиологические и медицинские аспекты занимают еще более важное место, чем прежде (Таймазов В.А., Марьянович А.Т., 2002).

В результате проведенных исследований нами была разработана система оперативного контроля в пауэрлифтинге на основе комплекса методов врачебно-педагогического тестирования, которая позволяет достаточно объективно оценить функциональное состояние спортсмена и адекватно организовать его учебно-тренировочный процесс.

Из широкого комплекса функциональных проб, которые разработаны и успешно применяются в современной теории и практике врачебно-педагогического контроля, нами был осуществлен поиск и апробация тех методов и форм современной спортивно-медицинской диагностики, позволяющих наиболее эффективно реализовывать оперативный контроль в пауэрлифтинге.

В процессе поиска наиболее эффективной системы оперативного контроля функционального состояния атлета мы исходили из того, чтобы предлагаемый комплекс врачебно-педагогического тестирования должен:

во-первых, соответствовать специфике изучаемого вида спорта;

во-вторых, быть объективным;

в-третьих, простым в применении;

в-четвертых, не требовать большой затраты времени и средств на его проведение и анализ полученных данных;

в-пятых, обеспечить возможность осуществлять его непосредственно тренером по предлагаемой методике, не привлекая широкий круг медицинских специалистов;

в-шестых, позволять на его основе осуществлять коррекцию тренировочной нагрузки применительно к функциональному состоянию конкретного спортсмена;

в-седьмых, обеспечить совершенствование процесса подготовки пауэрлифтеров и рост их спортивных результатов.

Использование инструментария методов изучения документов, экспертного интервью, анкетного опроса и педагогического наблюдения позволило нам найти тот комплекс врачебно-педагогического тестирования, который в наибольшей степени соответствует требованиям, предъявляемым к оперативному контролю в пауэрлифтинге.

Изучение существующих методов и форм оперативного контроля позволило нам определить 5 врачебно-педагогических тестов, которые, с одной стороны, являются простыми в выполнении, а, с другой стороны, объективными и информативными.

Для оценки функциональной готовности пауэрлифтеров к физическим нагрузкам во время тренировок и соревнований мы применили следующие медико-педагогические тесты, которые позволяют непосредственно охарактеризовать состояние сердечно-сосудистой, кардиореспираторной и нервно-мышечной системы, как тех систем организма человека, которые намного оперативнее реагируют на эмоциональные и физические нагрузки, и которые при перегрузках медленнее всего восстанавливаются:

1.1. Ортостатическая проба: после пребывания испытуемого в положении лёжа около 2-3 минут подсчитывается его пульс за 15 секунд, затем он встает и снова подсчитывается пульс за 15 секунд. Пульс должен учащаться. Оценка: в норме происходит учащение пульса на 12-20 ударов в минуту у слабо тренированных спортсменов, и на 8-12 у хорошо тренированных спортсменов. Норма индекса в баллах 0,8-1,2.

1.2. Клиностатическая проба: после пребывания испытуемого в положении стоя – время отдыха 2-3 минуты, подсчитывается пульс за 15 секунд, затем он ложится и снова подсчитывается пульс за 15 секунд. Пульс должен уряться. Оценка: в норме происходит урежение пульса на 4-12 ударов в минуту. У слабо тренированных спортсменов пульс урежается на 12 и более ударов в минуту, и на 4 и менее у хорошо тренированных спортсменов. Норма индекса в баллах 0,4-1,2.

1.3. Глазосердечная проба Ашнера: Лежа подсчитывается пульс за 15 секунд, после 2-3 минут отдыха, затем большим и указательным пальцами производится постепенное надавливание на глазные яблоки в течение 10 секунд и снова подсчитывается пульс. В норме должно происходить урежение пульса на 5-12 ударов в минуту. Если урежение пульса произошло больше чем на 12 ударов в минуту это свидетельствует о повышенной возбудимости нервной системы. Если пульс не изменился, то это указывает на пониженный уровень возбудимости нервной системы. Если пульс участился – это говорит о серьезном нарушении равновесия нервной системы. Норма индекса в баллах 0,5-1,2.

1.4. Проба Дальского Д.Д. (определение быстроты и точности движения): Испытуемый в течение 15 секунд, после 1 минуты отдыха, должен нарисовать максимальное количество кругов, любой удобной для него рукой, равноотстоящих друг от друга. В норме количество кругов должно составлять 12-15.

Если получается меньше 12 кругов, это указывает на недостаточную устойчивость нервно-мышечного аппарата, на состояние перетренированности спортсмена. Норма индекса в баллах 1,2-1,5.

До начала тренировок, как правило, испытуемым удается нарисовать 12–15 кругов. После полтора часа тренировки только 60 % от группы испытуемых в состоянии нарисовать 11-14 кругов, 30 % – более 15 кругов, а 10 % – менее 10 кругов. Если тренировки продолжались более двух часов, только 50 % спортсменов в состоянии нарисовать 11-14 кругов, 20 % – 15 кругов, а 30 % – менее 10 кругов, что свидетельствует о снижении концентрации внимания и работоспособности, ухудшению перифе-

рической сенсомоторики. При этом у некоторых спортсменов появлялась даже атаксия (промахивание, дрожание).

Данная проба позволяет провести оценку компенсаторных возможностей центральной и соматической нервной системы до и после тренировки, скорость восстановления организма в зависимости от степени нагрузки и распределения соотношения режима тренировок и отдыха, а также выявить необходимость дополнительных оздоровительных процедур и внести коррективы в тренировочный процесс.

Праксисмальная проба является надежным и объективным методом оперативного контроля функционального состояния спортсменов, так как позволяет тренеру минимизировать угрозы травматизма у пауэрлифтеров, связанные с возникновением у атлетов рассеянного внимания и переутомляемости их организма.

1.5. Определение артериального давления (систолический компонент): перед тренировкой у испытуемого определяется исходный уровень артериального давления. Как правило, во время и после тренировки меняется систолическое артериальное давление. Если же изменилось и диастолическое давление, то это грозный признак серьезного заболевания. Как правило, систолическое давление, измеряемое после тренировки через 2-3 минут восстановления, увеличивается не более, чем на 10-20 мм рт. ст. или вообще не изменяется по сравнению с артериальным давлением до тренировки. Если систолическое давление увеличивается на большую величину, то это признак перетренированности организма спортсмена, неадекватности его тренировочной нагрузки, за счет интенсивности или объема. Если систолическое давление после тренировки уменьшается ниже показателей до тренировки, это свидетельствует о патологическом процессе или заболевании спортсмена, который нуждается в срочном медицинском обследовании. Норма индекса в баллах – 1,0-2,0 (10-20 мм. рт. ст.).

Исследования, проведенные нами, показали целесообразность использования у пауэрлифтеров для осуществления оперативного контроля до и после тренировки *Индекса функционального состояния спортсмена (ИФСС)*, представляющего сумму показателей спортсмена, которую он получает по всем 5 использованным врачебно-педагогическим тестам.

Предлагаемые тесты, применяемые системно, что и достигается в рамках ИФСС, создают эффект синергии в осуществлении оперативного контроля, делают его более доступным, объективным и информативным, несмотря на то что каждый из этих тестов давно известен и успешно применяется в медико-педагогической практике.

Предлагаемый *индекс функционального состояния спортсмена* (ИФСС) в норме составляет от 3,9 до 7,1 (что указывает на адекватную переносимость нагрузки).

В табл. 25 и рис. 2 в математической и графической форме нами представлен диапазон ИФСС, соответствующий параметрам функциональной нормы здорового человека:

Таблица 25

Границы индекса ИФСС, соответствующие функциональной норме здорового человека (в баллах)

№	Название пробы	Нижняя граница (в баллах)	Верхняя граница (в баллах)	Суммарный показатель (в баллах)
1.	Ортостатическая проба (в баллах)	0,8	1,2	0,8–1,2
2.	Клиностатическая проба (в баллах)	0,4	1,2	0,4–1,2
3.	Глазосердечная проба (в баллах)	0,5	1,2	0,5–1,2
4.	Праксисмальная проба (в баллах)	1,2	1,5	1,2–1,5
5.	Систолический компонент артериального давления (в баллах)	1,0	2,0	1,0–2,0
S (сумма в баллах)	ИФСС	3,9	7,1	3,9–7,1

Если индекс функционального состояния спортсмена будет выше 7,1, то это говорит о плохом уровне подготовленности атлета, или о чрезмерных нагрузках, перегрузках, повышенной возбудимости вегетативной нервной системы, из чего следует, что нагрузки необходимо снизить уже во время тренировки и обратить внимание на техническую и физическую составляющую спортсмена. Если ИФСС ниже 3,9, то это указывает на имеющиеся у спортсмена соматические заболевания, или серь-

езные нарушения вегетативной нервной системы, что должно привести к прекращению тренировки и дополнительное обследование атлета.

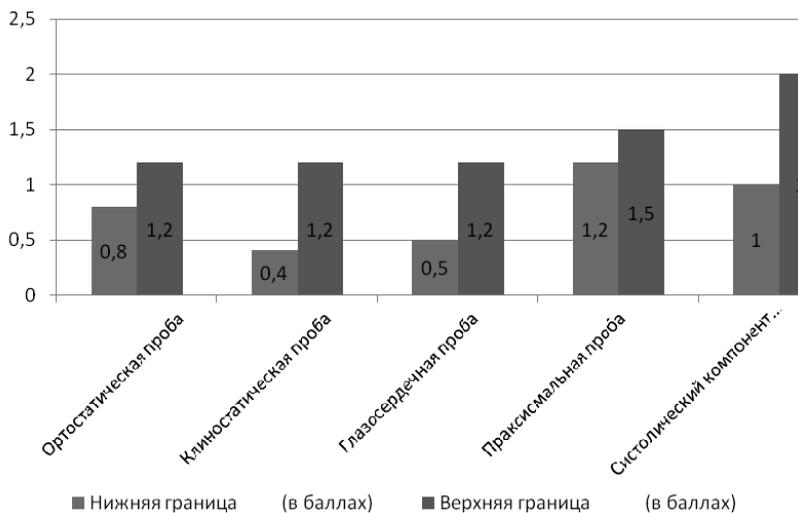


Рис. 2. Границы индекса ИФСС, соответствующие функциональной норме здорового человека (в баллах)

Силовые нагрузки при ИФСС от 3,9 до 7,1 не оказывают отрицательного воздействия на деятельность сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата и не ведут к переутомлению пауэрлифтера, а это дает возможность атлету тренироваться в обычном режиме.

В ходе проведенных исследований было установлено, что предлагаемая нами система тестов медико-педагогического контроля на основе интегрального ИФСС позволяет тренеру оперативно реагировать на отклонения в функциональном состоянии атлета, эффективно корректировать тренировочные и соревновательные нагрузки. В результате этого у пауэрлифтеров обеспечивается, с одной стороны, рост спортивных результатов, а с другой стороны, сохранение здоровья спортсмена.

ГЛАВА IV

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА И КОРРЕКЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ

Современный пауэрлифтинг связан с воздействием на организм спортсмена высоких физических нагрузок, объем которых постоянно возрастает. В ходе достижения спортивного мастерства происходит активная адаптация организма пауэрлифтера к напряженной мышечной деятельности, позволяющая ему выполнять работу большей мощности и продолжительности по сравнению с нетренированным человеком. Такое приспособление организма к активной мышечной деятельности развивается за счет глубокой перестройки на всех уровнях организма. Для обеспечения эффективности процесса спортивной тренировки необходимо иметь объективную информацию о характере адаптации организма атлета к тренировочным и соревновательным нагрузкам, что невозможно достичь без адекватной системы оперативного контроля функционального состояния пауэрлифтера.

В педагогическом эксперименте мы решали двудединую задачу. С одной стороны, было необходимо изучить, как коррекция тренировочной нагрузки на основе нашей системы оперативного контроля может влиять на минимизирование негативных последствий воздействия на организм пауэрлифтера максимальных и субмаксимальных нагрузок.

С другой стороны, в рамках педагогического эксперимента было необходимо также проанализировать, как коррекция тренировочной нагрузки на основе ИФСС может влиять на рост спортивных результатов.

Для решения этой двудединой задачи в ходе педагогического эксперимента мы, во-первых, оценили эффективность коррекции тренировочной нагрузки на базе разработанной нами систе-

мы оперативного контроля для сохранения здоровья пауэрлифтеров.

Исследования, проведенные нами, показали целесообразность использования у пауэрлифтеров для осуществления оперативного контроля до и после тренировки ИФСС, представляющего сумму показателей спортсмена, которую он получает по следующим пяти врачебно–педагогическим тестам: ортостатическая проба, клинстатическая проба, глазосердечная проба, праксисмальная проба (определение быстроты и точности движений), определение артериального давления (систолический компонент).

Предлагаемый ИФСС в норме составляет от 3,9 до 7,1 (что указывает на адекватную переносимость нагрузки). Если индекс выше 7,1, то это говорит о плохом уровне подготовленности атлета, или о чрезмерных нагрузках, перегрузках, повышенной возбудимости вегетативной нервной системы, из чего следует, что нагрузки необходимо снизить уже во время тренировки и обратить внимание на техническую и физическую составляющую подготовки спортсмена. Если ИФСС ниже 3,9, то это указывает на имеющиеся у спортсмена соматические заболевания, или серьезные нарушения вегетативной нервной системы, что должно привести к прекращению тренировки, так как требуется провести дополнительное медицинское обследование атлета.

В течение двадцати недельного мезацикла все 34 пауэрлифтера, участвующие в педагогическом эксперименте, проходили оперативный контроль на основе разработанного ИФСС до и после каждой тренировки. Для спортсменов из экспериментальной группы по объективным данным, полученным по результатам оперативного контроля на основе ИФСС, осуществлялась индивидуализированная коррекция тренировочной нагрузки. В контрольной группе экспериментальная переменная не применялась (не было коррекции тренировочной нагрузки по результатам оперативного контроля).

При сравнении данных, полученных у пауэрлифтеров из экспериментальной группы в результате врачебно–педагогического тестирования на основе ИФСС отчетливо видно, что после педагогического эксперимента уровень функцио-

нального состояния спортсменов значительно изменился. Суммарные показатели врачебно–педагогического тестирования в экспериментальной группе до и после эксперимента мы отобрали в количественном и графическом виде в табл. 26 и рис. 3:

Таблица 26

Результаты статистической обработки данных измерений показателей врачебно–педагогического тестирования спортсменов экспериментальной группы до и после эксперимента

№	Тест	n		M±m	W	T	Стат.вывод
1	Оргостатическая проба, баллы	17	До	1,38 ±0,04	3,38	–	p≤0,001
		17	после	0,98±0,02			
2	Клиностатическая проба, баллы	17	До	1,27±0,05	3,20	–	p≤0,01
		17	после	0,87±0,04			
3	Глазосердечная проба, баллы	17	До	0,84±0,05	1,08	–	p>0,05
		17	после	0,78±0,05			
4	Быстрота и точность движений, баллы	17	До	1,15±0,08	1,47	–	p>0,05
		17	после	1,29±0,03			
5	Артериальное давление, баллы	17	До	2,94±0,13	3,34	–	p≤0,001
		17	после	1,58±0,12			
6	ИФСС, баллы	17	До	7,55±0,16	3,55	–	p≤0,001
		17	после	5,47±0,18			

Примечание: W – значение критерия Вилкоксона, T – значение критерия Стьюдента для связанных выборок

– уровень значимости различий, p≤0,001 ИФСС по сравнению с состоянием до эксперимента по данным критерия Вилкоксона.

По всем пяти тестам, которые характеризуют в целом деятельность сердечно-сосудистой, кардио-респираторной и нервно-мышечной систем и на основе которых рассчитывается ИФСС, у всех пауэрлифтеров из экспериментальной группы значительно улучшились показатели функционального состояния их организма. В результате этого у спортсменов из экспериментальной группы (в отличие от контрольной группы) возросла устойчивость к тренировочным и соревновательным нагрузкам, что создает более благоприятные возможности для со-

вершенствования физической, функциональной и технической подготовки пауэрлифтеров (улучшение показателей функционального состояния спортсменов в экспериментальной группе статистически достоверно ($p \leq 0,01$)).

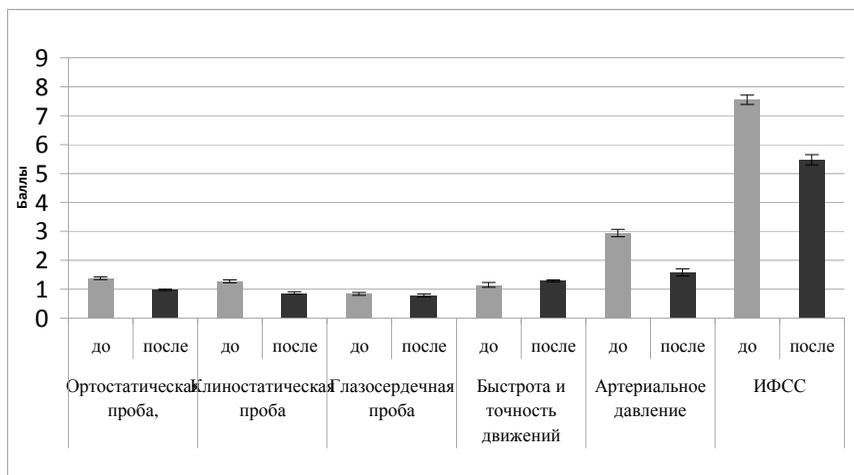


Рис. 3. Показатели врачебно–педагогического тестирования спортсменов экспериментальной группы до и после эксперимента на основе ИФСС (среднее арифметическое значение)

Сравнительная динамика изменений ИФСС в экспериментальной и контрольной группе до и после педагогического эксперимента представлена на рис. 4.

В начале педагогического эксперимента среди пауэрлифтеров, которые вошли в экспериментальную группу, были выявлены спортсмены, имеющие разные типологические показатели ИФСС.

Например, у трех спортсменов (О–ов Н., Ч–ый Ю., О–ов А.) был зафиксирован ИФСС в диапазоне от 3,9 до 7,1 баллов, что соответствует физиологической норме. Это указывает на то, что у спортсменов О–ова Н., Ч–ого Ю. и О–ова А. была достаточно высокая активность восстановительных процессов в организме

после тренировок. Организм этих спортсменов был адекватно адаптирован к тренировочной нагрузке. Поэтому, процесс подготовки пауэрлифтеров, связанный с данными спортсменами, требовал не уменьшающей коррекции тренировочной нагрузки, а, наоборот, рост её интенсивности.

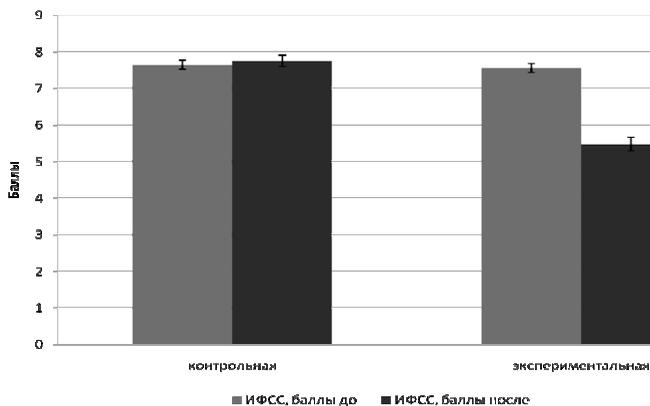


Рис. 4. Динамика изменений ИФСС в экспериментальной и контрольной группах до и после педагогического эксперимента (среднее арифметическое значение)

У других тринадцати спортсменов из экспериментальной группы (Г–ов С., Б–ов А., Р–кий А., П–ов К., К–ов Е., З–ев Б., М–ук В., Ф–ев А., Т–кий А., М–ов Т., Г–ия Г., Ч–рь А., К–ов А.) в начале педагогического эксперимента по результатам оперативного контроля на основе ИФСС были выявлены небольшие изменения во взаимосвязи между характером выполняемых нагрузок и показателями деятельности сердечно-сосудистой, кардио-респираторной и нервно-мышечной систем. Как показал оперативный контроль, у этих спортсменов был зафиксирован ИФСС в диапазоне, превышающем показатели, соответствующие функциональной норме. В среднем показатель ИФСС у этих спортсменов составил 7,7 балла (при норме от 3,9 до 7,1 балла). Полученные результаты свидетельствуют здесь о том,

что эти спортсмены выполняют тренировочные нагрузки на фоне незавершенного процесса восстановления в их организме. Поэтому, для обеспечения эффективности учебно-тренировочного процесса в отношении этих пауэрлифтеров из экспериментальной группы осуществлялась коррекция тренировочной нагрузки, которая была направлена на уменьшение её интенсивности при увеличении её объема.

Также по результатам оперативного контроля в начале педагогического эксперимента среди пауэрлифтеров, которые вошли в экспериментальную группу, был обнаружен один спортсмен (М–ко С.), у которого ИФСС составил 9,0 балла (при норме от 3,9 до 7,1 балла). Это указывает на то, что у этого атлета были достаточно существенные нарушения в процессе адаптации его организма к негативному воздействию максимальных и субмаксимальных нагрузок. Выполнение данным спортсменом тренировочных нагрузок осуществлялось на фоне нарастающего недовосстановления его организма. Поэтому, для обеспечения эффективности учебно-тренировочного процесса в отношении пауэрлифтера М–ко С. осуществлялась коррекция тренировочной нагрузки, которая была направлена как на уменьшение её интенсивности, так и уменьшении её объема.

В зависимости от показателей оперативного контроля на основе ИФСС, полученных в ходе педагогического эксперимента, у пауэрлифтеров из экспериментальной группы была осуществлена коррекция тренировочной нагрузки. Количественные параметры этой коррекции тренировочной нагрузки на основе ИФСС представлены в табл. 27.

Учитывая то, что при занятиях пауэрлифтингом происходит повышение внутрибрюшного давления, нарушается отток крови по венам нижних конечностей и появляются начальные признаки хронической лимфовенозной недостаточности, все атлеты экспериментальной группы в обязательном порядке использовали компрессионный трикотаж на нижние конечности (чулки и гольфы) – *compressport*, для предохранения поверхностной венозной системы от варикозного расширения и придания тонуса глубокой венозной системе нижних конечностей (Дальский Д.Д., Науменко Э.В., 2012).

Таблица 27

Коррекция тренировочной нагрузки на основе оперативного контроля у пауэрлифтеров из экспериментальной группы

Реакции на нагрузку	Спортсмены	Тренировочная нагрузка в % от максимальной		
		50%–65%	65%–80 %	80%–95 %
Показатели ИФСС в пределах функциональной нормы (спортсмены адаптированы к тренировочной нагрузке)	О–ов Н. Ч–ый Ю. О–ов А.			+ + +
Небольшое отклонение показателей ИФСС от физиологической нормы (тренировочные нагрузки выполняются спортсменами на фоне незавершенного процесса восстановления организма)	Г–ов С. Б–ов А. Р–кий А. П–ов К. К–ов Е. З–ев Б. М–ук В. Ф–ев А. Т–кий А. М–ов Т. Г–ия Г. Ч–рь А. К–ов А.		+ + + + + + + + + + + +	
Значительные отклонения показателей ИФСС от физиологической нормы (тренировочные нагрузки выполняются спортсменами на фоне нарастающего недовосстановления организма)	М–ко С.	+		

Педагогический эксперимент также показал, что у пауэрлифтеров из контрольной группы, где не было воздействия экспериментальной переменной, не происходило необходимой адаптации их организма на негативное воздействие максимальных и субмаксимальных нагрузок, по результатам воздействия которых функциональное состояние спортсменов, в абсолютном большинстве случаев, находилось за пределами диапазона пока-

зателей, соответствующих физиологической норме здорового человека (в норме ИФСС составляет от 3,9 до 7,1 балла) – ухудшение показателей функционального состояния спортсменов в контрольной группе статистически достоверно ($P<0,01$). Суммарные показатели врачебно–педагогического тестирования в контрольной группе до и после эксперимента мы отобразили в количественном и графическом виде в табл. 28 и рис. 5:

Таблица 28

Показатели врачебно–педагогического тестирования спортсменов контрольной группы до и после эксперимента

№	Тест	n		$M\pm m$	W	T	Стат.вывод
1	Оргостатическая проба, баллы	17	До	$1,37\pm 0,03$	1,90	–	$p>0,05$
		17	после	$1,41\pm 0,03$			
2	Клиностатическая проба, баллы	17	До	$1,32\pm 0,03$	2,83	–	$p\leq 0,01$
		17	после	$1,38\pm 0,03$			
3	Глазосердечная проба, баллы	17	До	$0,80\pm 0,03$	1,36	–	$p>0,05$
		17	после	$0,82\pm 0,03$			
4	Быстрота и точность движений, баллы	17	До	$1,14\pm 0,07$	–	–	$p>0,05$
		17	после	$1,14\pm 0,07$			
5	Артериальное давление, баллы	17	До	$3,0\pm 0,08$	–	–	$p>0,05$
		17	после	$3,0\pm 0,08$			
6	ИФСС, баллы	17	До	$7,64\pm 0,12$	3,04	–	$p\leq 0,01$
		17	после	$7,75\pm 0,12$			

Примечание: W – значение критерия Вилкоксона, T – значение критерия Стьюдента для связанных выборок

– уровень значимости различий, $p\leq 0,001$ ИФСС по сравнению с состоянием до эксперимента по данным критерия Вилкоксона.

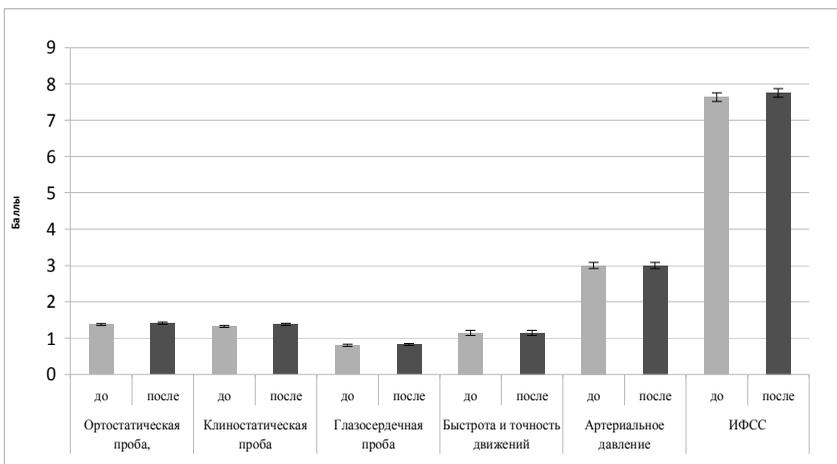


Рис. 5. Показатели врачебно–педагогического тестирования спортсменов контрольной группы до и после эксперимента (среднее арифметическое значение)

Характер изменений суммарных показателей ИФСС на всем протяжении педагогического эксперимента в экспериментальной и контрольной группах представлен на рис. 6.

График динамики изменений суммарных показателей ИФСС в экспериментальной и контрольной группах, представленный на рисунке 6, указывает на достаточно высокую эффективность воздействия на организм спортсменов коррекции тренировочной нагрузки по результатам нашей системы оперативного контроля, в рамках которой удается достаточно быстро минимизировать негативное воздействие на организм пауэрлифтеров максимальных и субмаксимальных нагрузок.

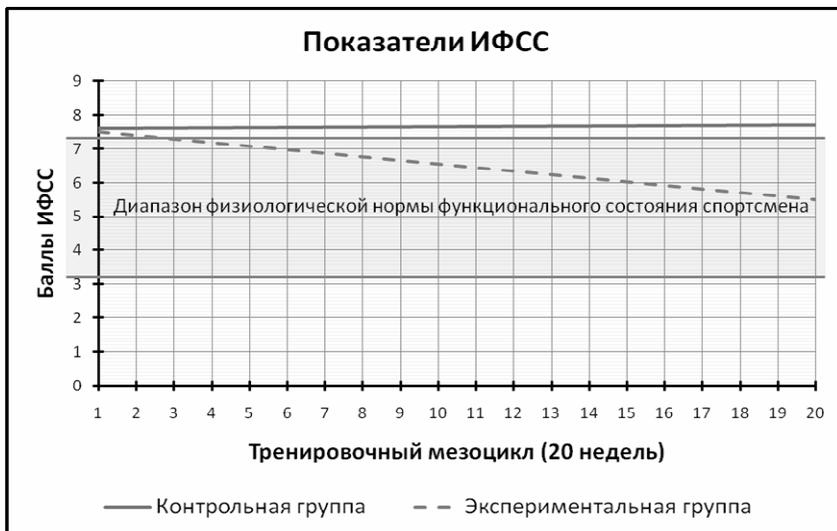


Рис. 6. Динамика изменений суммарных показателей ИФСС в экспериментальной и контрольной группе на протяжении 20-недельного мезоцикла

Синяя прямая – суммарные показатели ИФСС в контрольной группе (в пределах 7,6–7,7 балла). Пунктирная розовая прямая – суммарные показатели ИФСС в экспериментальной группе (в пределах 7,5–5,5 баллов).
По оси X – тренировочные недели. По оси Y – данные ИФСС

В то же время, как видно из рис. 6, в контрольной группе, где не осуществлялось воздействие экспериментальной переменной, этих результатов достичь не удалось, а поэтому и совершенствование учебно-тренировочного процесса подготовки пауэрлифтеров здесь было существенно затруднено. Суммарные показатели экспериментальной и контрольной группы до и после эксперимента, полученные по результатам врачебно-педагогического тестирования, мы отобразили в математической и графической форме в табл. 29 и 30, рис. 7 и 8.

Суммарные показатели врачебно-педагогического тестирования спортсменов контрольной и экспериментальной групп до эксперимента

№	Тест	n	группы	M±m	U	T	Стат.вывод
1	Ортостатическая проба, баллы	17	контр	1,37±0,03	19,5	-	p>0,05
		17	экспер	1,38±0,04			
2	Клиностагическая проба, баллы	17	контр	1,32±0,03	15,0	-	p>0,05
		17	экспер	1,27±0,05			
3	Глазосердечная проба, баллы	17	контр	0,80±0,03	17,5	-	p>0,05
		17	экспер	0,84±0,05			
4	Быстрота и точность движений, баллы	17	контр	1,14±0,07	3,5	-	p>0,05
		17	экспер	1,15±0,08			
5	Артериальное давление, баллы	17	контр	3,0±0,08	8,0	-	p>0,05
		17	экспер	2,94±0,13			
6	ИФСС, баллы	17	контр	7,64±0,12	10,0	-	p>0,05
		17	экспер	7,55±0,16			

Примечание: U – значение критерия Манна–Уитни, T – значение критерия Стьюдента для независимых выборок

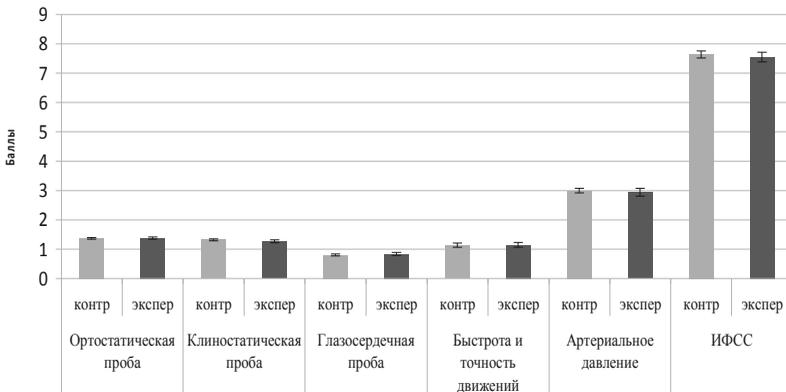


Рис. 7. Суммарные показатели врачебно–педагогического тестирования спортсменов контрольной и экспериментальной групп до эксперимента (среднее арифметическое значение)

**Суммарные показатели врачебно-педагогического
тестирования спортсменов контрольной и
экспериментальной групп после эксперимента**

№	Тест	n	группы	M±m	U	T	Стат. вывод
1	Оргостатическая проба, баллы	17	контр	1,41±0,03	136	–	p≤0,001
		17	экспер	0,98±0,02			
2	Клиностатическая проба, баллы	17	контр	1,38±0,03	140	–	p≤0,001
		17	экспер	0,87±0,04			
3	Глазосердечная проба, баллы	17	контр	0,82±0,03	21	–	p>0,05
		17	экспер	0,78±0,05			
4	Быстрота и точность движений, баллы	17	контр	1,14±0,07	50	–	p>0,05
		17	экспер	1,29±0,03			
5	Артериальное давление, баллы	17	контр	3,0±0,08	139	–	p≤0,001
		17	экспер	1,58±0,12			
6	ИФСС, баллы	17	контр	7,75±0,12	144	–	p≤0,001
		17	экспер	5,47±0,18			

Примечание: U – значение критерия Манна–Уитни, T – значение критерия Стьюдента для независимых выборок

– уровень значимости различий, $p \leq 0,001$ ИФСС по сравнению с состоянием до эксперимента по данным критерия Вилкоксона.

Как видно из табл. 29 и 30, выводы, которые мы сделали в отношении эффективности коррекции тренировочной нагрузки на базе разработанной нами системы оперативного контроля для сохранения здоровья пауэрлифтеров, имеют достоверный характер, так как получили подтверждение методами математической статистики, которые мы использовали для обработки данных результатов врачебно–педагогического контроля.

Вторая задача, которую мы решали в педагогическом эксперименте, была связана с рассмотрением вопроса о том, как коррекция тренировочной нагрузки на основе ИФСС может влиять на рост спортивных результатов.

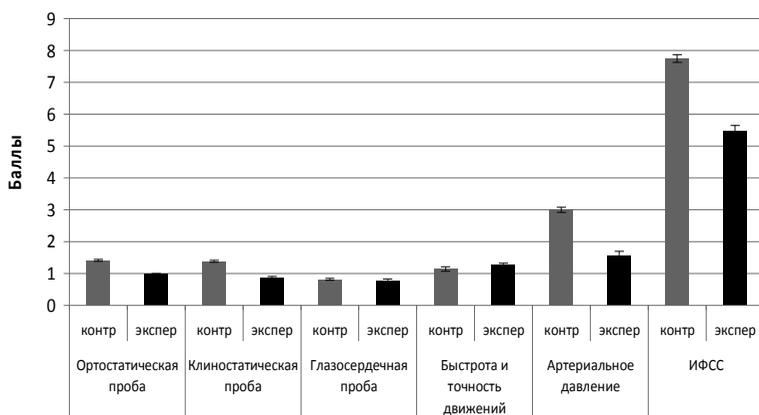


Рис. 8. Суммарные показатели врачебно–педагогического тестирования спортсменов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента (среднее арифметическое значение)

Для решения данной задачи до проведения педагогического эксперимента у всех спортсменов из экспериментальной и контрольной групп были определены результаты выполнения ими таких упражнений, как приседание со штангой на плечах, жим штанги лежа, становая тяга. Приседание со штангой на плечах, жим штанги лежа, становая тяга являются соревновательными упражнениями пауэрлифтинга, поэтому в процессе педагогического эксперимента именно на примере этих упражнений в пауэрлифтинге мы изучили эффективность коррекции тренировочной нагрузки на основе нашей системе оперативного контроля.

После первоначального измерения результатов выполнения всеми спортсменами экспериментальной и контрольной групп трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга для них в ходе педагогического эксперимента были организованы учебно–тренировочные занятия в соответствии с их спортивной квалификацией на основе методики тренировки Б.И. Шейко. В течение 20 недельного мезоцикла все 34 пауэрлифтера, участвующие в педагогическом эксперименте, проходили оперативный

контроль на основе ИФСС. Для спортсменов из экспериментальной группы по результатам оперативного контроля на основе ИФСС осуществлялась коррекция тренировочной нагрузки. В контрольной группе экспериментальная переменная не применялась (не было коррекции тренировочной нагрузки по результатам оперативного контроля).

После завершения педагогического эксперимента у всех спортсменов из экспериментальной и контрольной групп повторно были определены результаты выполнения ими трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга.

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами экспериментальной группы до и после эксперимента представлены в табл. 31 и на рис. 9:

Таблица 31

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами экспериментальной группы до и после эксперимента

№	Тест	n		M±m	W	T	Стат.вывод
1	Приседание со штангой на плечах, кг	17	до	140,3±2,2	–	10,0	p≤0,001
		17	после	148,9±2,0			
2	Жим штанги лежа, кг	17	до	122,6±2,3	–	11,7	p≤0,001
		17	после	133,0±2,2			
3	Становая тяга, кг	17	до	169,3±3,3	–	8,8	p≤0,001
		17	после	176,8±3,0			
4	Сумма, кг	17	До	432,3±7,5	–	11,9	p≤0,001
		17	после	458,7±6,9			

– уровень значимости различий составляет p≤0,001 для показателей выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге по сравнению с результатами до эксперимента по данным критерия Стьюдента

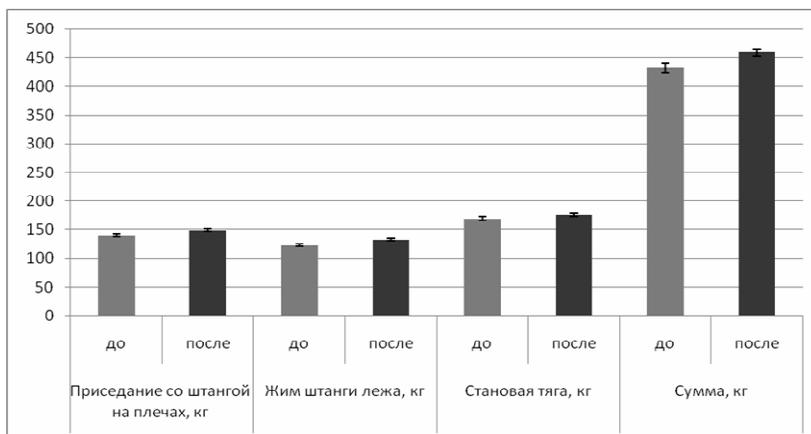


Рис. 9. Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами экспериментальной группы до и после эксперимента (среднее арифметическое значение)

Как показывает сравнительный анализ данных о результатах выполнения спортсменами из экспериментальной группы трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга до и после проведения педагогического эксперимента, коррекция тренировочной нагрузки на основе нашей системы оперативного контроля оказалась достаточно эффективной и в отношении обеспечения роста спортивных результатов у пауэрлифтеров.

В частности, у всех 17 атлетов из экспериментальной группы возросли результаты выполнения ими приседания со штангой на плечах, жима штанги лежа, становой тяги. В частности, по результатам нашего исследования в экспериментальной группе в среднем рост результатов составил по приседанию со штангой на плечах 6,14 %, жиму штанги лежа 8,44 %, становой тяги 4,41 %. В целом рост результатов в экспериментальной группе по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга в среднем составил 6,12 %.

Рост результатов в контрольной группе после проведения учебно-тренировочных занятий в течение 20 недельного меза-

цикла оказался значительно меньше, чем в экспериментальной группе. В частности, по результатам нашего исследования в контрольной группе в среднем рост результатов составил по приседанию со штангой на плечах 4,84 %, жиму штанги лежа 4,89 %, становой тяги 1,70 %. В целом рост результатов в контрольной группе по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга в среднем составил только 3,63%.

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной группы до и после эксперимента представлены в табл. 32 и на рис. 10:

Таблица 32

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной группы до и после эксперимента

№	Тест	n		M±m	W	T	Стат.вывод
1	Приседание со штангой на плечах, кг	17	до	140,4±2,2	-	2,42	p≤0,05
		17	после	147,1±2,3			
2	Жим штанги лежа, кг	17	до	123,2±2,2	-	2,51	p≤0,05
		17	после	128,6±1,9			
3	Становая тяга, кг	17	до	169,4±3,3	-	0,62	p>0,05
		17	после	172,2±2,7			
4	Сумма, кг	17	до	433,1±7,4	-	1,71	p>0,05
		17	после	448,0±6,3			

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной группы до и после эксперимента представлены на рис. 10.

Также необходимо отметить, что у всех пауэрлифтеров из экспериментальной группы после проведения педагогического эксперимента произошел рост результатов по всем трем соревновательным упражнениям пауэрлифтинга.

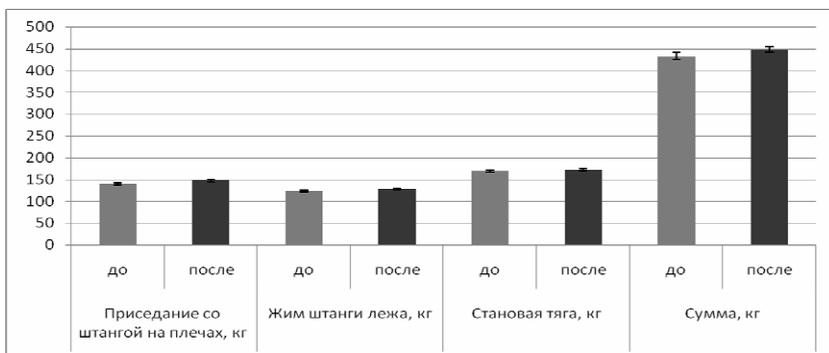


Рис. 10. Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной группы до и после эксперимента (среднее арифметическое значение)

В контрольной группе результаты были другие. У пяти спортсменов из контрольной группы результаты по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга оказались после эксперимента даже ниже, чем до него. Отсутствие необходимой коррекции тренировочной нагрузки на основе оперативного контроля, как показал эксперимент, не позволяет наиболее эффективно организовать процесс подготовки пауэрлифтеров. В этих условиях почти невозможно минимизировать негативное воздействие на организм спортсменов максимальных и субмаксимальных нагрузок, что неизбежно сказывается на здоровье атлетов и приводит к нестабильности их спортивных результатов. Более того, при отсутствии адекватной коррекции тренировочной нагрузки на основе объективных данных оперативного контроля у спортсменов возможны даже травмы, которые иногда могут не позволить атлету в дальнейшем вообще заниматься пауэрлифтингом.

Суммарные показатели результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной и экспериментальной групп до и после эксперимента представлены на рис. 11:

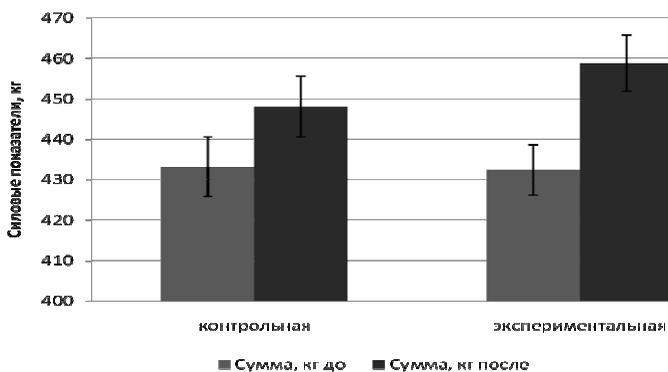


Рис. 11. Сравнительный анализ суммарных результатов выполнения трех соревновательных упражнений в пауэрлифтинге спортсменами контрольной и экспериментальной групп до и после эксперимента (среднее арифметическое значение)

Таким образом, результаты проведенного педагогического эксперимента в целом подтвердили рабочую гипотезу нашего диссертационного исследования, что использование при подготовке пауэрлифтеров предлагаемого нами ИФСС, представляющего собой систему специальных медико-педагогических тестов оперативного контроля, позволит вносить необходимую коррекцию как в учебно-тренировочный процесс в целом, так и в отдельно взятую тренировку, что будет способствовать сохранению здоровья спортсменов и повысит их спортивные результаты на соревнованиях.

Как показал эксперимент, коррекция тренировочной нагрузки спортсменов на основе ИФСС является высокоэффективным средством совершенствования процесса подготовки пауэрлифтеров на основе использования данных оперативного контроля. Его систематическое применение создает условия для более рационального планирования средств и методов тренировки и расширения возможностей управления процессом подготовки пауэрлифтеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной теории и практике врачебно-педагогического контроля разработан широкий комплекс функциональных проб, позволяющих достаточно объективно оценить состояние физической подготовленности пауэрлифтеров.

В то же время существующие сейчас функциональные пробы, на основе которых проводится врачебно-педагогический контроль у спортсменов, не всегда и не везде соответствуют следующим требованиям, которым должна отвечать эффективная система оперативного контроля функционального состояния атлета:

во-первых, соответствовать специфике изучаемого вида спорта;

во-вторых, быть объективным;

в-третьих, быть простым в применении;

в-четвертых, не требовать большой затраты времени и средств на его проведение и анализ полученных данных;

в-пятых, обеспечить возможность осуществлять его непосредственно тренером по предлагаемой методике, не привлекая широкий круг медицинских специалистов;

в-шестых, позволять на его основе осуществлять коррекцию тренировочной нагрузки применительно к функциональному состоянию конкретного спортсмена;

в-седьмых, обеспечить совершенствование процесса подготовки пауэрлифтеров и рост их спортивных результатов.

На основе изучения существующих сейчас методик врачебно-педагогического контроля нами была предложена и обоснована система оперативного контроля функционального состояния пауэрлифтера.

Оперативный контроль на основе предложенного нами *индекса функционального состояния спортсмена (ИФСС)* позволяет наиболее эффективно осуществлять адекватную коррекцию тренировочной нагрузки пауэрлифтеров. Оперативный контроль на основе ИФСС включает в себя следующие пять врачебно-педагогических тестов: ортостатическая проба, клиностатическая

проба, проба Ашнера, праксисмальная проба (определение быстроты и точности движений), определение артериального давления (систолический компонент). Оперативный контроль на основе ИФСС, который представляет сумму показателей спортсмена, получаемых им по всем пяти использованным врачебно-педагогическим тестам, позволяет охарактеризовать состояние сердечно-сосудистой, кардиореспираторной и нервно-мышечной систем, как тех систем организма человека, которые непосредственно реагируют на эмоциональные и физические нагрузки.

ИФСС в норме составляет от 3,9 до 7,1 (что указывает на адекватную переносимость нагрузки). Если индекс выше 7,1, то это говорит о плохом уровне подготовленности атлета, или о чрезмерных нагрузках, перегрузках, повышенной возбудимости вегетативной нервной системы, из чего следует, что нагрузки необходимо снизить уже во время тренировки и обратить внимание на техническую и физическую составляющую подготовки спортсмена. Если ИФСС ниже 3,9, то это указывает на имеющиеся у спортсмена соматические заболевания, или серьезные нарушения вегетативной нервной системы, что должно привести к прекращению тренировки, так как требуется провести дополнительное медицинское обследование атлета.

Систематическое применение в учебно-тренировочном процессе оперативного контроля ИФСС создает необходимую объективную основу для целенаправленной индивидуализации тренировочной нагрузки каждого атлета. В свою очередь индивидуализирование форм и содержания тренировочной подготовки пауэрлифтеров на основании объективных данных, полученных в результате оперативного контроля, позволяет, с одной стороны, обеспечить рост спортивных результатов у атлетов, а, с другой стороны, сохранить у них здоровье.

В зависимости от показателей оперативного контроля на основе ИФСС, полученных в ходе педагогического эксперимента, у пауэрлифтеров из экспериментальной группы осуществлялась коррекция тренировочной нагрузки. В начале педагогического эксперимента среди пауэрлифтеров, которые вошли в экспериментальную группу, были выявлены спортсмены, имеющие разные типологические показатели ИФСС. У ряда спортсменов был за-

фиксирован ИФСС в диапазоне от 3,9 до 7,1 баллов, что соответствует физиологической норме. Это указывает на то, что у этих спортсменов была достаточно высокая активность восстановительных процессов в организме после тренировок. Организм этих спортсменов был адекватно адаптирован к тренировочной нагрузке. Поэтому, процесс подготовки пауэрлифтеров, связанный с данными спортсменами, требовал не уменьшающей коррекции тренировочной нагрузки, а, наоборот, рост её интенсивности.

У других спортсменов из экспериментальной группы в начале педагогического эксперимента по результатам оперативного контроля на основе ИФСС были выявлены небольшие изменения во взаимосвязи между характером выполняемых нагрузок и показателями деятельности сердечно-сосудистой, кардиореспираторной и нервно-мышечной систем. Как показал оперативный контроль, у этих спортсменов был зафиксирован ИФСС в диапазоне, превышающем показатели, соответствующие функциональной норме. В среднем показатель ИФСС у этих спортсменов составил 7,7 балла. Полученные результаты свидетельствуют здесь о том, что эти спортсмены выполняют тренировочные нагрузки на фоне еще незавершенного процесса восстановления в их организме. Поэтому, для обеспечения эффективности учебно-тренировочного процесса в отношении этих пауэрлифтеров из экспериментальной группы осуществлялась коррекция тренировочной нагрузки, которая была направлена на уменьшение её интенсивности при увеличении её объема.

Также по результатам оперативного контроля в начале педагогического эксперимента среди пауэрлифтеров, которые вошли в экспериментальную группу, был обнаружен один спортсмен, у которого ИФСС составил 9,0 балла. Это указывает на то, что у этого атлета были достаточно существенные нарушения в процессе адаптации его организма к негативному воздействию максимальных и субмаксимальных нагрузок. Выполнение данным спортсменом тренировочных нагрузок осуществлялось на фоне нарастающего недовосстановления его организма. Поэтому, для обеспечения эффективности учебно-тренировочного процесса в отношении этого пауэрлифтера осуществлялась кор-

рекция тренировочной нагрузки, которая была направлена как на уменьшение её интенсивности, так и уменьшении её объема.

При сравнении данных, полученных у пауэрлифтеров из экспериментальной группы в результате врачебно-педагогического тестирования на основе ИФСС, отчетливо видно, что после педагогического эксперимента уровень функционального состояния спортсменов значительно изменился. По всем пяти тестам, характеризующим в целом деятельность сердечно-сосудистой, кардиореспираторной и нервно-мышечной систем, у всех пауэрлифтеров из экспериментальной группы значительно улучшились показатели функционального состояния их организма. В результате этого у спортсменов из экспериментальной группы (в отличие от контрольной группы) возросла устойчивость к тренировочным и соревновательным нагрузкам, что создает более благоприятные возможности для совершенствования физической, функциональной и технической подготовки пауэрлифтеров – улучшение показателей функционального состояния спортсменов в экспериментальной группе статистически достоверно ($P < 0,01$).

Педагогический эксперимент также показал, что у пауэрлифтеров из контрольной группы, где не было воздействия коррекции тренировочной нагрузки на основе ИФСС (экспериментальная переменная), не происходило необходимой адаптации их организма на негативное воздействие максимальных и субмаксимальных нагрузок. В абсолютном большинстве случаев ИФСС спортсменов из контрольной группы находился за пределами диапазона показателей, соответствующих физиологической норме здорового человека – ухудшение показателей функционального состояния спортсменов в контрольной группе статистически достоверно ($P < 0,01$).

Динамика изменений суммарных показателей ИФСС в экспериментальной и контрольной группах указывает на достаточно высокую эффективность воздействия на организм спортсменов коррекции тренировочной нагрузки по результатам нашей системы оперативного контроля, в рамках которой удается достаточно быстро минимизировать негативное воздействие на организм пауэрлифтеров максимальных и субмаксимальных нагрузок. В то же время, в контрольной группе, где не осуществ-

лялось воздействие экспериментальной переменной, этих результатов достичь не удалось, а поэтому и совершенствование учебно-тренировочного процесса подготовки пауэрлифтеров здесь было существенно затруднено.

Как показывает сравнительный анализ данных о результатах выполнения спортсменами из экспериментальной группы трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга до и после проведения педагогического эксперимента, коррекция тренировочной нагрузки на основе нашей системы оперативного контроля оказалась достаточно эффективной и в отношении обеспечения роста спортивных результатов у пауэрлифтеров. В частности, у всех атлетов из экспериментальной группы возросли результаты выполнения ими приседания со штангой на плечах, жима штанги лежа, становой тяги. В частности, по результатам нашего исследования в экспериментальной группе в среднем рост результатов составил по приседанию со штангой на плечах 6,14 %, жиму штанги лежа 8,44 %, становой тяги 4,41 %. В целом рост результатов в экспериментальной группе по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга в среднем составил 6,12 %.

Рост результатов в контрольной группе после проведения учебно-тренировочных занятий в течение 20 недельного меза-цикла оказался почти в два раза меньше, чем в экспериментальной группе. В частности, по результатам нашего исследования в контрольной группе в среднем рост результатов составил по приседанию со штангой на плечах 4,84 %, жиму штанги лежа 4,89 %, становой тяги 1,70 %. В целом рост результатов в контрольной группе по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга в среднем составил только 3,63 %. Более того, у ряда спортсменов из контрольной группы результаты по сумме всех трех соревновательных упражнений пауэрлифтинга оказались после эксперимента даже ниже, чем до него. Отсутствие необходимой коррекции тренировочной нагрузки на основе оперативного контроля, как показал эксперимент, не позволяет наиболее эффективно организовать процесс подготовки пауэрлифтеров. В этих условиях почти невозможно минимизировать негативное воздействие на организм спортсменов максималь-

ных и субмаксимальных нагрузок, что неизбежно сказывается на здоровье атлетов и приводит к нестабильности их спортивных результатов. Более того, при отсутствии адекватной коррекции тренировочной нагрузки на основе объективных данных оперативного контроля у спортсменов возможны даже травмы, которые иногда могут не позволить атлету в дальнейшем вообще заниматься пауэрлифтингом.

Практические рекомендации:

1. Коррекция тренировочной нагрузки у пауэрлифтеров на основе *индекса функционального состояния спортсмена* (ИФСС) наиболее эффективно реализуется в процессе подготовки атлетов, если оперативный контроль осуществляется до и после учебно-тренировочных занятий.

2. В зависимости от показателей нашей системы оперативного контроля у пауэрлифтеров, имеющих разные типологические показатели ИФСС, коррекция тренировочной нагрузки наиболее оптимальна в следующих количественных параметрах:

а) показатели ИФСС в пределах функциональной нормы (спортсмены адаптированы к тренировочной нагрузке) – тренировочная нагрузка в пределах 80-95 % от максимальной в подготовительный период;

б) небольшое отклонение показателей ИФСС от физиологической нормы (тренировочные нагрузки выполняются спортсменами на фоне незавершенного процесса восстановления организма) – тренировочная нагрузка в пределах 65-80 % от максимальной в подготовительный период;

в) значительное отклонение показателей ИФСС от физиологической нормы (тренировочные нагрузки выполняются спортсменами на фоне нарастающего недовосстановления организма) – тренировочная нагрузка в пределах 50-65 % от максимальной в подготовительный период.

3. Коррекция тренировочной нагрузки на основе ИФСС в наибольшей степени способствует совершенствованию учебно-тренировочного процесса, если она опирается на современные технологии, являющиеся результатом научно-технического про-

гресса. На наш взгляд, для роста спортивных достижений и обеспечения здоровья спортсменов является оправданным широкое использование такой спортивной экипировки, как компрессионный трикотаж compressport.



ОСНОВНАЯ ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абу Атван Ю.И. Комплексный подход в физической реабилитации детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата средствами физической культуры: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Абу Атван Юсеф Ибрагим; Белорус. гос. пед. ун-т им. Максима Танка. – Минск, 2004. – 21 с.: ил.
2. Аксенов М.О. Методика планирования параметров нагрузки в макроцикле пауэрлифтеров: сб. науч. тр. молодых ученых / М.О. Аксенов – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – С 112-115.
3. Аксенов М.О., Гаськов А.В. Анализ современного состояния научно-го обеспечения подготовки пауэрлифтеров Бурятии: материалы III Всерос. науч.- практ. конф. / М.О. Аксенов, А.В. Гаськов – Иркутск, 2004. – С. 126-129.
4. Аксенов М.О., Гаськов А.В. Кластерный анализ тренировочной нагрузки пауэрлифтеров / М.О. Аксенов, А.В. Гаськов / Интеллектуальный потенциал вузов на развитие Дальневосточного региона России: материалы VII Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (25-26 мая 2005 г.) Кн. 4 / Институт сервиса, моды и дизайна. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – С. 10-12.
5. Актуальные вопросы профилактики и реабилитации в медицине и спорте: материалы 1-й обл. научно-практ. конф. / Урал. гос. акад. физ. культуры. – Челябинск: [б.и.], 1998. – 77 с.
6. Амосов К.К., Вендет А.А. Физическая активность и сердце, – Киев; Здоровья, 1975. – 225 с.
7. Андреев, А.М. Методика применения изометрических упражнений для профилактики травматизма у баскетболистов / А. М. Андреев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2007. – № 12 (34). – С. 5-10.
8. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем М.: 1975. – 448 с.
9. Артеменков, А.А. Динамика вегетативных функций при адаптации к физическим нагрузкам / А.А. Артеменко// Теория и практика физической культуры. – 2006. – №4. – С. 59-61.
10. Атлетизм: теория и методика тренировки / Г.П.Виноградов. – М: Советский спорт, 2009 год. культ., – 327 с.
11. Аулик К.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.; Медицина, 1979 – 192 с.
12. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. – С. 106-127.
13. Балкарова Е.О. Лечебная физкультура и ее возможности в лечении остеохондроза позвоночника / Е.О. Балкарова, Е.Э. Блюм, Ю.Е. Блюм; Рос. ун-т дружбы народов, Москва // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2009. – № 2. – С. 28-33.
14. Батукаев А.А. Методика специальной физической тренировки юных борцов вольного стиля с целью профилактики травматизма / Абу Абдулхамидович Батукаев; Чеченский гос. пед. ин-т, г. Грозный // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 11 (45). – С. 5-10.
15. Белов В.И. Определение уровня здоровья и оптимальной физической нагрузки у занимающихся оздоровительной тренировкой. Журнал «Теория и практика физической культуры», 1989, Т 3.

16. Бубновский С. Зона особого внимания / Сергей Бубновский // Спорт в школе. – 2006. – № 3 (382), февраль. – С. 34-37.
17. Бурмистров, Д.А., Степанов В.С. Изменение в скелете под воздействием силовой тренировки: учеб.-метод. пособие / Д.А. Бурмистров, В.С. Степанов ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб. : [б.и.], 2002
18. Быков Е.В. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты / Е.В. Быков, А.Л. Исаев, С.Л. Сашенков. – Челябинск: Интерполиарт и К, 1998. – 64 с.
19. Виноградов Г.П. Активизация познавательной деятельности студентов на основе использования методов активного обучения: Учебное пособие. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1993. – 72 с.
20. Виноградов Г.П. Атлетизм: теория и методика тренировки: Учебник. – М.: Советский спорт, 2009 г. – 328 с.
21. Виноградов Г.П. Средства и методы интенсификации специальной физической подготовки гиревиков в соревновательном периоде: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Л., 1988.
22. Виноградов Г.П. Теория и методика рекреационных занятий физическими упражнениями: Монография. – СПб., 1997. – 233 с.
23. Виноградов Г.П. Теория спортивной тренировки: адаптивная лекция. – СПб.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1992. – 30 с.
24. Виноградов Г.П. Теория спортивной тренировки: Учебное пособие. – СПб., 1999.
25. Виноградов Г.П., Газимов Р.Р., Степанов В.С., Шабанов А.И. Новый метод тренировки в бодибилдинге: Учебное пособие. – СПб., 1997. – 79 с.
26. Виноградов Г.П., Кульназаров А.К., Салов В.Ю. Теория и методика здорового образа жизни: Учебное пособие – Алматы, 2004. – 317 с.
27. Виноградов И.Г. Силовая тренировка для студентов вузов: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2005. – 49 с.
28. Виноградов И.Г. Содержание рекреационных занятий атлетизмом со студентами вузов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2008.
29. Волков В.М., Мьяльнер Е.Г. Человек и бег. К, ФиС, 1987.
30. Воробьев А.Н. Научное обоснование положений спортивной тренировки и техники тяжелоатлетов. – Теория и практика физ. культ., 1978, №5, С. 8-11.
31. Воронин, В. Многоликая сила // Спортивная жизнь России. – 2004. – № 3. – С. 17-18.
32. Воронов И.А. Западные оздоровительные системы физических упражнений / И. А. Воронов; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта // Адаптивная физическая культура. – 2004. – № 1 (17). – С. 29-32.
33. Гогоунов Е.Н. Психология физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.Н. Гогоунов, Б.И. Мартыанов. – М. : Академия, 2002. – 288 с. : ил.
34. Граевская Н.Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия: учебное пособие: в 2ч. / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М: Советский спорт, 2004. – Ч. 1.- 304с.: ил
35. Давиденко Д.Н., Соколов В.Г., Степанов В.С. Атлетическая подготовка студентов: Учебное пособие. – СПб.: НПО Стратегия будущего, 2009. – 132 с.
36. Дальский Д.Д. Динамика спортивно-технических показателей спортсменов различных специализаций, прошедших курс занятий по пауэрлифтингу // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-

преподавательского состава Санкт-Петербургского государственного университета физической культуры имени П.Ф. Лесгафта за 2005 год (Санкт-Петербург 13 февраля - 03 марта 2006) / С.-Петерб. гос. ун-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – СПб., 2006. – С.51.

37. Дальский Д.Д. Коррекция тренировки военнослужащих-спортсменов в силовом троеборье на основе восстановительной медицинской методики / Э.В. Науменко, Д.Н. Медведев, Д.Д. Дальский // Военно-медицинский журнал. – 2012. – №5. – С. 53-54.

38. Дальский Д.Д. Некоторые физиологические особенности занятий пауэрлифтингом // Спортивно-оздоровительный атлетизм: сб. науч. тр./ С.-Петербург. гос. ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта; под ред. Г.П. Виноградова. – СПб., 2006. – С. 15-20.

39. Дальский Д.Д. Оперативный контроль функционального состояния пауэрлифтеров / В.Д. Зверев, Д.Д. Дальский, Э.В. Науменко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – №5(87). – С. 42-46.

40. Дальский Д.Д. Оптимизация тренировочных нагрузок пауэрлифтеров как профилактика профессиональных заболеваний на основе восстановительных методик / Э.В. Науменко, Л.Н. Платонова, А.Ю. Бутов, Д.Д. Дальский // Теория и практика физ. культуры. – 2012. – №7. – С. 62-64.

41. Дальский Д.Д. Профилактика варикозной болезни нижних конечностей у пауэрлифтеров / Д.Д. Дальский, Э.В. Науменко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – №7 (89). – С. 49-53.

42. Данилов А.В. Построение тренировок начинающих бодибилдеров в годичном цикле: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2009.

43. Дворкин Л. С. Силовые единоборства: Атлетизм, культуризм, пауэрлифтинг, гиревой спорт / Л.С. Дворкин. – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 383 с.

44. Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: (учебник) – М.: Советский спорт, 2005. – 597 с. : ил.

45. Дембо А.Г. Врачебный контроль в спорте. М., Медицина, 1988. – 288 с.

46. Дидыко Т.Н. Структура подготовительного периода в пауэрлифтинге // Обучение студентов творческих специальностей / Харьков, 2004. – С. 13-17.

47. Дорохов Р.Н., Королева А.Е. Асимметрия развития и ее коррекция // Биомеханика. Морфология. Спорт: сб. науч. тр., посв. 50-летию каф. анатомии, биомеханики и информатики / под. ред. В.П. Губа, Р.Н. Дорохова, И.В. Строевой, Е.В. Алпацкой; Смоленский ин-т физ. культуры. – Смоленск: [б.и.], 2000. – С. 121-127.

48. Дорохов Р.Н. Изменчивость силы и вариативности в зависимости от состояния мышц / Р.Н. Дорохов, Н.Р. Дорохов, А.Р. Дорохов // Биомеханика. Морфология. Спорт: сб. науч. тр., посв. 50-летию каф. анатомии, биомеханики и информатики / под. ред. В.П. Губа, Р.Н. Дорохова, И.В. Строевой, Е.В. Алпацкой; Смоленский ин-т физ. культуры. – Смоленск: [б.и.], 2000. – С. 110-121.

49. Дубровский В.И. Биомеханика: учеб. для сред. и высш. учеб. заведений / В.И. Дубровский, В.Н. Федорова. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672 с.

50. Дьяченко Н.А. Оценка параметров влияния в тренировке тяжелоатлетов / Н.А. Дьяченко // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: международ. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 49-51.

51. Ермагяев Т.А., Кульназаров А.К., Виноградов Г.П. Основы знаний здорового образа жизни: Учебное пособие. – Астана, 2009. – 72 с.

52. Железняк Ю.Д. Спортивные игры: совершенствование спортивного мастерства: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Д. Железняк, Ю.М. Портнов, В.П. Савин и др. – М.: Академия, 2002. – 520 с.
53. Зацюрский В.А. Биомеханические аспекты сохранения равновесия человеком при внешних возмущающих воздействиях: метод. рекомендации для студ. Гос. центр. ин-та физ. культуры / В.А. Зацюрский, Б.И. Прилуцкий; Гос. центр. ордена В.И. Ленина ин-т физ. культуры. – М.: [б.и.], 1984. – 49 с.
54. Зверев В.Д. Влияние особенностей взаимосвязи физических качеств и двигательных навыков на спортивные достижения в рывке у тяжелоатлетов различной квалификации: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – Л., 1982.
55. Зверев В.Д. Планирование тренировочной нагрузки в подготовительном периоде в бодибилдинге с учетом силовой направленности: Учебно-методическое пособие., 2003. – 54 с.
56. Зверев В.Д. Спортивное совершенствование тяжелоатлетов различной квалификации на основе анализа уровня развития физических качеств и параметров техники движения атлета и штанги: Учебное пособие. – СПб.: СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2002. – 116 с.
57. Зверев В.Д., Смирнов Ю.А. Особенности тренировочного процесса в бодибилдинге у юношей с различными типологическими особенностями телосложения: Учебно-методическое пособие. – СПб, 2002. – 50 с.
58. Зверев В.Д., Смирнов Ю.А. Составление тренировочных программ для начинающих бодибилдеров: Учебно-методическое пособие. – СПб., 2002. – 45с.
59. Зверев В.Д. Анализ основных биомеханических характеристик техники движения атлета и снаряда в соревновательных упражнениях тяжелоатлета / В.Д. Зверев, А.Н. Сурков // Сб. науч. тр. кафедры атлетизма / Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2000. – С. 12-13.
60. Зверев В.Д. Оптимизация тренировочных нагрузок на основе комплексного анализа / В.Д. Зверев, В.П. Евдокимов, А.Х. Талибов // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма : международ. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 113-119.
61. Зилев В.Г., Мамедов А.М., Машин Ю.Д., Судаков К.В. Системный подход к контролю и коррекции состояния здоровья человека, занятого на производстве. Электронная промышленность. 1985, в. 1(139).– С. 17–23.
62. Иванова Н.В. Анализ функционального состояния кардиореспираторной системы и вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов с различной спецификой мышечной деятельности в соревновательном периоде подготовки / Н.В. Иванова // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. тр. – Минск: ГУ «РУМЦ ФВН», 2010. – Вып. 9. – С. 105–111.
63. Ивченко Е.В. Применение индивидуального подхода к развитию силовых качеств юных пловцов / Е.В. Ивченко // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: международ. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 73-78.
64. Иорданская Ф.А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности: монография / Ф.А. Иорданская, М.С. Юдинцева. – М.: Советский спорт, 2006. – 183с.
65. Испулова Р.Н. Силовой фитнес-тренинг как средство физической

реакции студенческой молодежи: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – СПб., 2005.

66. Карпман В.П., Белоцерковский З.В., Гудков И.Л. Тестирование в спортивной медицине. М.; ФиС., 1988.

67. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.

68. Катранов А.Г., Самсонова А.В. Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований / Учебно-методическое пособие. – СПб: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – 2004. – 132 с.

69. Клусов Е. А. Силовая подготовка студентов: Методика атлет. гимнастики и пауэрлифтинга: Учеб. пособие / Е.А. Клусов; М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. индустр. ун-т. - М.: МГИУ, 2002. – 114 с.: ил.

70. Корягина Ю.В. Физиология силовых видов спорта: учеб. пособие / Ю.В. Корягина; Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2003. – 59 с.: ил.

71. Лапенкова С.С. Техническая подготовка высококвалифицированных тяжелоатлетов на основе оптимизации структуры вспомогательных упражнений: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – Л., 1985.

72. Ларюков В.И. Применение специальных комплексов оптимизации тренировочного процесса юных хоккеистов при подготовке в горных условиях: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.И. Ларюков; Рос. гос. акад. физ. культуры. – М., 1998. – 25 с.

73. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. А. Макарова. – М.: Сов. спорт, 2004. – 478 с. : ил. – ISBN 5-85009-765-1.

74. Маляренко Т.Н. Практикум по использованию ЭВМ в курсе общей и спортивной физиологии МГПИ им. Ленина, М.; 1987.

75. Марченко В.В. Особенности тренировки квалифицированных тяжелоатлетов / В.В. Марченко, В.Н. Рогозкин // Теория и практика физ. культуры. – 2004. – № 2. – С. 33-36.

76. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов: учеб. пособие / Л.П. Матвеев. – Киев: Олимпийская литература, 1999. – 318 с.: ил.

77. Медведев А.С. Совершенствование методики тренировки в тяжелоатлетическом спорте на основе паритетного применения дополнительных упражнений на этапе становления спортивного мастерства / А.С. Медведев // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 11. – С. 30-37.

78. Меерсон Р.З., Пшенников М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. М., Медицина, 1988.

79. Михайлов С.С. Биохимические аспекты силовой тренировки / С.С. Михайлов, А.Х. Талибов // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: международ. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 81-87.

80. Михайлов С.С. Биохимические основы спортивной работоспособности: Учебно-методическое пособие / СПб: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – 2004. – 134 с.

81. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Рон Мохан, Майкл Глессон, Пауль Л. Гринхафф; пер. с англ. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 286 с.: ил.

82. Мункуев З.Б. Выявление и коррекция резервных возможностей тяжелоатлетов высокой квалификации на основе принципов Тибетской медицины: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2007.
83. Муравов Н.В. Возможности организма человека. Знание, М.; 1988.
84. Назаренко Ю.Ф. Методика обучения соревновательным упражнениям в силовом троеборье (пауэрлифтинге): учеб.-метод. пособие / Ю.Ф. Назаренко, С.Ю. Те, С.В. Матук; Сибирская гос. акад. физ. культуры. – Омск: Изд-во Сибирской гос. акад. физ. культуры, 2003. – 44 с.: ил.
85. Народное хозяйство СССР в 1987 г. Статистический ежегодник, М., Финансы и статистика, 1988.
86. Орлов В.А., Мельников С.Б. Физическая культура и управление системами «Человек-машина» (ИТР) Ж «Человек-машина». М.: 1 ММИ им. К.М. Сеченова. 1989 – С. 165–170.
87. Орлов В.А., Фудин Н.А. Комплексная программа оценки физического состояния и функциональных возможностей организма человека.– М. Издательская группа «АРИНА», 1996 – 72 с., ил.
88. Орлов В.А., Фудин Н.А. Оценка физического состояния и резервных возможностей человека, М., 1989. – 19 с.
89. Орлов В.А., Фудин Н.А. Физическое состояние и динамика работоспособности подвергшихся радиационным воздействиям лиц, при комплексной реабилитации. В кн. Реабилитация лиц, подвергшихся радиационному облучению в результате Чернобыльской аварии., М., 1992. С. 55–64.
90. Орловская Ю.В. Профилактическо-реабилитационные технологии в системе подготовки спортсменов: основные положения, перспективы развития и использования // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 11. – С. 53-56.
91. Основы математической статистики: Учебное пособие для ин-тов физ. культуры / Под ред. В.С.Иванова.– М: Физкультура и спорт, 1990.– 176 с.
92. Павлюченко А.В. Упражнения силовой направленности в образовательном процессе студентов: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – СПб., 2007.
93. Перов П.В. Содержание физической подготовки на начальном этапе занятий пауэрлифтингом: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – СПб., 2005.
94. Платонов В.А. Подготовка квалифицированных спортсменов. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.
95. Профилактика и реабилитация в медицине и спорте: материалы третьей обл. научно-практ. конф. Челябинск, 6 апреля 2001 года / Уральская гос. акад. физ. культуры. – Челябинск: [б.и.], 2001. – 66 с.
96. Ромашин О.В. Лечебная физкультура – основа системы реабилитации больных и инвалидов / О.В. Ромашин, И.Л. Иванов // Лечебная физическая культура и массаж. – 2003. – № 5. – С. 14-16.
97. Салимгареев М.Р. Мероприятия по профилактике травматизма в спорте // Детский тренер. – 2007. – № 3. – С. 4-8.
98. Самсонова А.В., Биомеханика мышц [Текст]: учебно-методическое пособие / А.В. Самсонова, Е.Н. Комиссарова / Под ред. А.В. Самсоновой /СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.н.], 2008. – 127 с.
99. Самсонова А.В. Моделирование двигательных действий в тяжелой атлетике и пауэрлифтинге / А.В. Самсонова, В.С. Степанов, М.А. Яцков // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: международ. сб. науч.

тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 44-46.

100. Самсонова А.В. Моделирование двигательных действий в тяжелой атлетике и пауэрлифтинге / А.В. Самсонова, В.С. Степанов, М.А. Яцков // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: междунаро. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – С. 44-46.

101. Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма: междунаро. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова. – СПб.: Изд-во СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2004. – 153 с.

102. Санталайнен Т., Воутилайнен Э., Перенне П., Ниссинен И.Х. Управление по результатам. М.; Прогресс, 1988.

103. Сериков Г.Н. Управление физкультурно-спортивной деятельностью: теоретический аспект: [учебное пособие для студентов вузов физкультурно-спортивного профиля] / Г.Н. Сериков, С.Г. Сериков; Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Урал. гос. ун-т физ. культуры". - Челябинск : УралГУФК, 2011. – 338 с. : ил.

104. Сияжков А.Ф. Рецепты здоровья. М.; ФиС, 1988.

105. Смирнов Ю.А. Методические указания к тренировочным программам начинающих культуристов / Ю.А. Смирнов, В.Д. Зверев // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты: сб. науч. труд. / под ред. Г.П. Виноградова; Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2000. – С. 56.

106. Смирнов Ю.А. Методические указания к тренировочным программам начинающих культуристов / Ю.А. Смирнов, В.Д. Зверев, А.Н. Семенов // Санкт-Петербург – родина отечественного атлетизма : междунаро. сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова; Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2004. – С. 153.

107. Солодков А.С. Функциональные состояния спортсменов и способы их восстановления: лекция / А.С. Солодков; Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб.: [б.и.], 2001. – 33 с.

108. Степанов В.С. Асимметрия двигательных действий спортсменов в трехмерном пространстве: Автореф. дис. ... Докт. пед. наук. – Майкоп., 2001.

109. Степанов В.С. Симметрия-асимметрия биомеханической структуры движений: Монография. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2000. – 94 с.

110. Степанов В.С., Горулев П.С., Момот Д.А., Вадохина С.В. Исследование асимметрии движений спортсмена (на примере тяжелоатлетов): Учебное пособие. СПб.: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2008. – 52 с.

111. Степанов В.С. Морфофункциональная обусловленность формирования устойчивых способов соревновательных движений в тяжелой атлетике / В.С. Степанов, В.Н. Томилов // Теория и практика физ. культуры. – 2002. – № 12. – С. 33-35.

112. Судаков К.В. (ред.) Научно-техническая революция: человек – машина. М.; Изд-во 1 ММИ, 1989, 193 с.

113. Судаков К.В. Диагноз здоровья. М.; 1993. с. 120.

114. Судаков К.В. Квантование жизнедеятельности. // Успехи совр. Бюл. 1992, т. 112, в. 4, с. 512–524

115. Судаков К.В., Альбер В.О., Фудин К.А. и др. Оценка функционального состояния человека в процессе производственной деятельности на

основе принципа системного квантования деятельности // Методические рекомендации ГКНТ СССР. М., 1987, 51 с.

116. Судаков К.В., Машин Ю.Д. Теория функциональных систем как основа исследований состояния человека в условиях реальной производственной деятельности. // Проблемы социальной физиологии. М.; 1 ММИ им. И.М. Сеченова. 1985, с. 40–48.

117. Судаков К.В., Машин Ю.Д., Фудин Н.А. Организация лечебно-оздоровительных мероприятий в условиях научно-технического прогресса // Советская медицина. 1987, № 8, с. 39–44.

118. Судаков К.В., Фудин Н.А. и др. Диагностика здоровья.// Советская медицина, 1990, с. 46–49.

119. Судаков К.В., Фудин Н.А., Бадиков В.И. и др. Системные принципы диагностики и коррекции состояния человека в условиях реального производства. 1990, 40 с.

120. Сурков А.Н. Атлетизм доступный каждому (комплексы упражнений): Учебное пособие. – СПб., 1999. – 48 с.

121. Таймазов В.А. Коррекция функционального состояния спортсменов суммированным индексом оперативного контроля / Таймазов В.А., Дальский Д.Д., Науменко Э.В., Хадарцев А.А., Зверев В.Д., Фудин Н.А., Орлов В.А., Протченко К.В., Викторов В.В., Корешников Д.В., Еськов В.М., Несмеянов А.А. // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т.ХІХ, – №4. – С. 203-208.

122. Таймазов В.А., Марьянович А.Т. Биоэнергетика спорта. – СПб.: Шатон, 2002. – 120 с.

123. Теория и методика физической культуры: учебник / под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464 с.

124. Ткачев В. В. Основы техники, терминология и классификация упражнений, применяемых в тренировочном процессе в тяжелой атлетике, пауэрлифтинге и гиревом спорте: Учеб. пособие / В.В. Ткачев; Гос. ком. Рос. Федерации по физ. культуре и спорту, Дальневост. гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск: Изд-во ДВГАФК, 2004. – 33 с.

125. Тристан В.Г. Физиологические основы физической культуры и спорта: [учеб. пособие]. Ч. 2 / В.Г. Тристан, Ю.В. Корягина. – Омск: Изд-во Сибирской гос. акад. физ. культуры, 2001. – 59 с.

126. Туманян Г.С. Теория, методика, организация тренировочной, внутренировочной и соревновательной деятельности: Учеб. пособие: Ч. 5, кн. 23: Тренировочный контроль. / Г.С. Туманян, В.В. Гожин. - М.: Сов. спорт, 2002. – 60 с.

127. Туманян Г.С. Теория, методика, организация тренировочной, внутренировочной и соревновательной деятельности. Часть III. Кн. 12. Система упражнений / Г.С. Туманян, В.В. Гожин. – М.: Советский спорт, 2001. – 80 с.

128. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Д. Костил; пер. с англ. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 450 с.

129. Федоров А.И. Комплексный педагогический контроль как основа управления тренировочным процессом: учеб. пособие / А.И. Федоров, В.Н. Берглазов. – Челябинск: Изд-во Уральск. гос. акад. физ. культуры, 2001. – 168 с.

130. Федоров А.И. Методические аспекты информатизации высшего физкультурного образования : учеб. пособие / А.И. Федоров ; Уральская гос. акад. физ. культуры. – Челябинск: [б.и.], 2001. – 248 с.

131. Физиология человека: учеб. для вузов физ. культуры и фак. физ. воспитания пед. вузов / под общ. ред. В.И. Тхоревского. – М.: Физкультура, образование и наука, 2001. – 492 с.
132. Фирсов Л.А. Очерки физиологической психологии / Л.А. Фирсов, А.М. Чиженков. – СПб.: [б.и.], 2003. – 220 с.
133. Фудин Н.А. Системные перестройки газового гомеостаза в условиях произвольно-программируемой дыхательной деятельности человека. Физиологические механизации адаптации к мышечной деятельности. М., 1988, с. 364–370.
134. Фудин Н.А., Тараканов О.П. Чернобыль: Радиация стресс, реабилитация. Журнал «Наука в России» № 5., 1994, с. 29–33.
135. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте: Монография / Под ред. С.П. Миронова.– Москва – Тула, 2011.– 460 с.
136. Хабаров А.А. Возрастная динамика спортивных достижений молодых тяжелоатлетов / А.А. Хабаров, Л.С. Дворкин / Физ. культура: воспитание, образование, тренировка. – 2001. – № 3. – С. 2-3.
137. Чесноков А.В. Антропометрические характеристики человека как начальный этап отбора для занятий пауэрлифтингом /А.В.Чесноков // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2002. – №3. – С. 51.
138. Шейко Б.И. Пауэрлифтинг: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 022300 "Физическая культура и спорт" / Б.И. Шейко; Гос. ком. Рос. Федерации по физ. культуре и спорту, Урал. гос. акад. физ. культуры, Уфим. фил. - Изд. 3-е, стер. - Москва: Капицкая М.И., 2011. – 539 с.
139. Шейко Б.И. Специальные упражнения в пауэрлифтинге :методическое пособие / Б.И. Шейко, П.С. Горулев; Ур. гос. акад. физ. культуры, Уфим. фил. – Уфа: [б.и.], 2004. – 110 с.: ил.
140. Юст В.В. Особенности подготовки юных тяжелоатлетов: учеб. пособие / В.В. Юст, Е.С. Лещенко; Дальневосточ. гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск: Изд-во ДвГАФК, 2003. – 67 с.
141. Юст В.В. Управление работоспособностью тяжелоатлета методами фармакологической коррекции: учеб. пособие / В.В. Юст, Е.С. Лещенко ; Дальневосточ. гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск : Изд-во ДвГАФК, 2004. – 71 с.
142. Яновский И.Ю. Особенности влияния средств атлетической гимнастики на физическое состояние мужчины разного возраста: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – СПб., 2007.
143. Яшина Т.А. Оптимизация нагрузок при рекреационных занятиях с отягощениями: Автореф. дис. ... Канд. пед. наук. – СПб., 1998.
144. Austin D. Powerlifting / Dan Austin, Bryan Mann. - Champaign, IL: Human Kinetics, 2012. - VII, 212 p.: ill. – ISBN: 978-0-7360-9464-1.
145. Baechle T.R. Weight training: steps to success / Thomas R. Baechle, Roger W. Earle. – 4 th ed. - Champaign, IL: Human Kinetics, 2012. - XXIV, 215 p.: col. ill. – ISBN: 978-1-4504-1168-4.
146. Bompa T.O. Periodization: theory and methodology of training / Tudor O. Bompa, G. Gregory Haff. – 5 th ed. - Champaign, IL: Human Kinetics, 2009. - XII, 411 p.: ill. – ISBN: 978-0-7360-7483-4.
147. Bompa, T.O. Periodization training for sports / Tudor O. Bompa, Michael Carrera. - 2nd ed. - Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. - IX, 259 p.: ill. – ISBN: 0-73605-559-2.

148. Cressey E. Maximum Strength: Get Your Strongest Body in 16 Weeks with the Ultimate Weight-Training Program / Eric Cressey, Matt Fitzgerald. - Philadelphia, PA: Da Capo Lifelong, 2008. - XIX, 227 p.: ill. – ISBN: 978-1- 60094-057-6.
149. Groves B.R. Powerlifting: Technique and Training for athletic muscular development / Barney R. Groves. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2000. – 146 p.: ill. – ISBN: 0-88011-978-0.
150. Hatfield F.C. Personalized weight training for fitness and athletics: from theory to practice / Frederick C. Hatfield, March L. Krotee. - 2nd ed. - Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Pub. Co., 1984. - X, 191 p.: ill. – ISBN: 0-84033-219-X.
151. Hatfield, F.C. Powerlifting : a scientific approach / Frederick C. Hatfield . - Chicago: Contemporary Books, 1981. - 190 p.: ill. – ISBN: 0-80927-002-1.
152. John D. Never let go: a philosophy of lifting, living and learning / Dan John ; introduction, Pavel Tsatsouline ; foreword, Dave Draper ; preface Dan John. - Santa Cruz, Calif.: On Target Publications, 2009. – 413 p. – ISBN: 978-1-9310-4638-1.
153. McNeely Ed. One hundred strength exercises / Edward McNeely; illustrations by Marty Bee. – Short Hills, NJ: Burford Books, 2005. – 208 p.: ill. – ISBN: 1-58080-132-3.
154. Rippetoe M. Starting Strength: Basic Barbell Training / Mark Rippetoe. – 3 rd. ed. - Wichita Falls, Texas: The Aasgaard Company, 2011. – 347 p. – ISBN-13: 978-0-9825227-3-8.
155. Sandler D. Fundamental weight training / David Sandler. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2010. – XII, 211 p.: ill. – ISBN: 978-0-7360-8280-8.
156. Sandler D. Weight training fundamentals / David Sandler. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2003. – XV, 133 p.: ill. – ISBN: 0-73604-488-4.
157. Schuler L. The new rules of lifting: six basic moves for maximum muscle / Lou Schuler and Alwyn Cosgrove. – New York: Avery, 2006. – XV, 304 p.: ill. – ISBN: 978-1-5833-3238-2.
158. Whitmarsh C. 101 ways to work out with weights: effective exercises to sculpt your body and burn fat! / Cindy Whitmarsh. – Gloucester, Mass.: Fair Winds Press, 2006. – 192 p.: col. ill. – ISBN: 978-1-5923-3216-8.
159. Zatsiorsky V.M. Science and practice of strength training / Vladimir M. Zatsiorsky, William J. Kraemer. – 2nd ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2006. – XII, 251 p.: ill. – ISBN: 978-0-7360-5628-1.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ГЛАВА I. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	7
1. Существующие подходы к оценке физического состояния и резервных возможностей организма	8
2. Методы оценки психофизического состояния организма человека	10
2.1. Субъективные методы обследования	14
2.2. Медико-биологические и врачебно-педагогические методы обследования	16
3. Физическая и функциональная работоспособность в тестовых нагрузках	22
3.1. Зрительно-двигательная реакция	22
3.2. Гибкость пояснично-крестцового отдела позвоночника	23
3.3. Силовая выносливость	24
3.4. Силовая выносливость мышц брюшного пресса	24
3.5. Координированность движений	26
3.6. Восстанавливаемость пульса (в пробе Руффье)	26
3.7. Физическая и функциональная работоспособность	27
4. Способ расчета индивидуального индекса физического состояния организма человека	39
5. Организация обследования населения по данной комплексной программе	43
5.1. Последовательность операций обследования	44
5.2. Приборы и оборудование, применяемые для обследования	46
6. Возможный эффект от применения метода оценки физического здоровья и резервных возможностей организма ...	46
6.1. Оценка психофизического состояния, работоспособности и резервных возможностей конкретного человека	47
6.2. Систематическое использование предлагаемого метода на предприятиях и в организациях	47
6.3. Широкомасштабное использование методики оценки физического состояния и резервов здоровья населения	48
7. Организация безопасности тестирования по программе (меры предосторожности и показания для прекращения	

тестирования)	49
8. Краткая характеристика отдельных показателей физического состояния организма и их значение	53
ГЛАВА II. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА И ОПЕРАТИВНОГО ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ	57
1. Формы и методы оперативного контроля в спорте как основы коррекции тренировочной нагрузки	66
ГЛАВА III. МЕТОДЫ ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАК ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ	75
1. Формы и методы оперативного контроля в спорте как основы коррекции тренировочной нагрузки	77
ГЛАВА IV. ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА И КОРРЕКЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ	83
Заключение	101
Основная использованная литература	108

Научное издание

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ
ПАУЭРЛИФТИНГ**

Монография

под редакцией В.А. Таймазова, А.А. Хадарцева

Компьютерная верстка и оформление
Митюшкина О.А.