220062 г. Минск, ул. Нарочанская, 8
тел.факс: +375173081001 (приемная)
info@medsport.by

www.medsport.by

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

Е.В. Хроменкова
Н.П. Гулевич
Е.Г. Тычина

МЕТОДИКА БИОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Практическое пособие

Минск
РНПЦ спорта
2022

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

Е.В. Хроменкова, Н.П. Гулевич, Е.Г. Тычина

МЕТОДИКА БИОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Практическое пособие

Минск
РНПЦ спорта
2022

УДК 796.012.12
ББК 75.0
Х94

Рекомендовано к изданию экспертной комиссией РНПЦ спорта, протокол №2 от 31 августа 2022 года

Подготовлено в рамках проекта отраслевого назначения 124–20 «Разработать и внедрить методику биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта».

Авторы:
Е.В. Хроменкова, Н.П. Гулевич, Е.Г. Тычина

Рецензенты:
доктор педагогических наук,
доктор биологических наук, профессор *А.А. Михеев;*
кандидат биологических наук, доцент *Н.А. Парамонова*

Хроменкова, Е.В.
Х94 Методика биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта: практ. пособие / Е.В. Хроменкова, Н.П. Гулевич, Е.Г. Тычина, – Минск: РНПЦ спорта, 2022. – 84 с.

ISBN 978-985-90400-7-8

УДК 796.012.12
ББК 75.0

В пособии представлены результаты научно-исследовательской работы в рамках проекта «Разработать и внедрить методику биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта». Раскрыта разработанная в ходе исследований методика биодинамического контроля методами полидинамометрии и тензодинамометрии, включающая стандартизированные процедуры тестов, алгоритмы обработки, анализа и оценки полученных результатов.

Издание предназначено для специалистов, осуществляющих различные направления научно-методического обеспечения спортивной подготовки, тренеров, специалистов спортивной медицины.

ISBN 978-985-90400-7-8

© Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр спорта», 2022
© Оформление. Государственное учреждение «Республиканский учебно-методический центр физического воспитания населения», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Двигательные (физические) качества играют большую роль для достижения высокого уровня мастерства в разных видах спорта, а работа над их развитием, т.е. физическая подготовка спортсменов, составляет важнейшую часть процесса подготовки на всех этапах многолетнего совершенствования.

Необходимый и оптимальный уровень развития двигательных способностей является, с одной стороны, обязательным условием для обучения двигательным действиям, т.е. технической подготовки, а, с другой стороны – эффективного и экономичного выполнения технических элементов, т.е. их результативности (соревновательного результата).

Особую дилемму в теории и практике спортивной подготовки в этом отношении представляет целенаправленное развитие силовых и скоростных способностей, в той или иной мере присутствующих в факторной структуре соревновательного результата практически во всех видах спорта.

Большинство движений в игровых видах спорта связано с сочетанным проявлением силовых и скоростных способностей – мощностью движения. Чем выше мощность развивает спортсмен, тем большую скорость он может сообщить снаряду или собственному телу.

Для эффективного управления физической подготовкой, включающего планирование (выбор средств и методов, определение величины нагрузок и тренировочных режимов, продолжительности циклов и пр.) и контроль (определение эффективности планирования и организации тренировочного процесса), тренеру необходимо получать информацию не только о мощности основных специфических двигательных действий, но и ее компонентах. Такую информацию можно получить методами полидинамометрии и тензодинамометрии. Особенно важно это в подготовке юных спортсменов, т.к. позволяет оптимально раскрыть резервы растущего организма, постепенно подведя юного спортсмена к этапу высшего спортивного мастерства.

Основным условием эффективного контроля, позволяющего оценить динамику подготовленности спортсмена и результативность тренировочного процесса, является стандартизация. Только в таком случае возможно сравнение динамических наблюдений, а также разработка рекомендаций к планированию или коррекции тренировочного процесса.

К сожалению, в настоящий момент нет единого подхода к проведению тестирования силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей методами тензодинамометрии и полидинамометрии. Вследствие этого не существуют или не могут использоваться существующие модельные и нормативные характеристики значимых показателей, необходимые для завершающего этапа любого тестирования – оценки результатов и разработки рекомендаций.

В практическом пособии представлены результаты научно-исследовательской работы по проекту «Разработать и внедрить методику биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта», основными практическими задачами которой стали:

– разработка и стандартизация методов полидинамометрического и тензодинамометрического тестирований;

– разработка алгоритма оценки и анализа полученных результатов, в т.ч. модельных и нормативных характеристик значимых показателей;

– разработка подходов к планированию и коррекции тренировочного процесса с учетом результатов тестирования.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ БИОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

К двигательным (физическим) качествам относят скоростные, силовые, выносливость, гибкость, ловкость и координацию.

Спортивные игры характеризуются большим разнообразием движений: бегом, прыжками, бросками мяча с места и в прыжке, ударами по мячу верхними или нижними конечностями, различными силовыми взаимодействиями игроков. Во время игры непрерывно происходит изменение структуры движений, интенсивности выполнения технико-тактических действий. Большинство движений в игровых видах спорта связано не с изолированным проявлением силовых или скоростных способностей, а с их различным сочетанием. Для определения результирующей такого сочетания используют термин мощность движения. Чем выше мощность развивает спортсмен, тем большую скорость он может сообщить снаряду или собственному телу, т.к. финальная скорость снаряда (тела) определяется силой и скоростью приложенного воздействия. Максимальная мощность при этом является результатом оптимального сочетания силы и скорости [1, 2, 3].

Из этого следует, что спортивные игры имеют выраженную скоростно-силовую направленность [4].

1.1. Силовые, скоростно-силовые и скоростные способности в структуре физической подготовленности спортсменов игровых видов спорта

В основе силовых способностей лежит понятие «мышечная сила» – это способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных напряжений. При этом, мышечное напряжение может осуществляться в динамическом (миометрическом или плиометрическом), изометрическом и смешанном режимах.

Выделяют такие виды силовых способностей, как: собственно-силовые, скоростно-силовые, силовая выносливость и силовая ловкость.

Собственно-силовые способности в основном проявляются в статических режимах и медленных движениях, их эквивалентом является максимальная сила в абсолютных или относительных значениях [1, 2].

Большинство двигательных действий в игровых видах спорта прямо не связаны с проявлением собственно-силовых способностей, но они являются важным базовым условием для проявления скоростно-силовых и скоростных способностей.

При этом, основная нагрузка ложится на те мышцы, которые преимущественно задействованы в игровой деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Использование основных мышечных групп в игровых видах спорта

Вид спорта	Задействованные мышцы
Футбол	Четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца, средняя ягодичная мышца, прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, подвздошная мышца, поясничные мышцы
Хоккей	Четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца, средняя ягодичная мышца, прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, подвздошная мышца, поясничные мышцы, дельтовидная, трапециевидная мышцы, ротационная манжета плеча, трицепс и бицепс плеча, плечевая мышца, сгибатели и разгибатели кисти
Баскетбол	Четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца, средняя ягодичная мышца, прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, ромбовидная мышца, длиннейшая мышца спины, подвздошная мышца, поясничные мышцы, дельтовидная, трапециевидная мышцы, ротационная манжета плеча, трицепс и бицепс плеча, плечевая мышца, большая и малая грудные мышцы, сгибатели и разгибатели кисти
Гандбол	Четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца, средняя ягодичная мышца, прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, ромбовидная мышца, длиннейшая мышца спины, подвздошная мышца, поясничные мышцы, дельтовидная, трапециевидная мышцы, ротационная манжета плеча, трицепс и бицепс плеча, большая и малая грудные мышцы плечевая мышца, сгибатели кисти
Волейбол	Четырехглавая мышца бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная мышца, большая приводящая мышца, средняя ягодичная мышца, прямая мышца живота, наружная косая мышца живота, внутренняя косая мышца живота, ромбовидная мышца, длиннейшая мышца спины, подвздошная мышца, поясничные мышцы, дельтовидная, трапециевидная мышцы, ротационная манжета плеча, трицепс и бицепс плеча, плечевая мышца, большая и малая грудные мышцы, сгибатели и разгибатели кисти

Скоростно-силовые способности в основном проявляются в движениях, требующих высокой скорости мышечных сокращений. При этом, чем значительнее внешнее отягощение, тем большую роль играет силовой компонент, и, наоборот, при меньшей величине отягощения большее значение приобретает скоростной компонент. В любом случае физиологические механизмы, ответственные за скоростную силу, отличаются от механизмов, определяющих максимальную силу.

Разновидностями скоростно-силовых способностей являются быстрая, взрывная и амортизационная силы. Быстрая сила характеризуется непредельным

напряжением мышц со значительной, но непредельной скоростью; взрывная сила отражает способность достигать максимальных показателей силы в возможно короткое время; амортизационная сила − способность как можно быстрее закончить максимально быстрое движение. Эти способности составляют основу быстроты спринта и «рывковых» ускорений, прыжков и пр. в игровых видах спорта [5−7].

Скоростные способности в своих элементарных и комплексных проявлениях позволяют спортсмену выполнять двигательные действия за минимальное время. К элементарным можно отнести латентное время простых и сложных двигательных реакций, скорость выполнения отдельного движения при незначительном внешнем сопротивлении, частоту движений. Комплексными можно считать способность к достижению высокого уровня дистанционной скорости, умение быстро набирать скорость на старте, выполнять с высокой скоростью движения, продиктованные игровой ситуацией [1−3].

Высокая мощность движения может быть достигнута за счет увеличения силы или скорости сокращения мышц или обоих компонентов. Но чаще наибольший прирост достигается за счет силового компонента.

Силовым компонентом мощности является динамическая сила, которая в свою очередь существенно будет зависеть от координационных факторов (частота и синхронизация импульсации мотонейронов активных мышц в начале движения) и композиции мышц (соотношение быстрых и медленных волокон).

Скоростной компонент мощности проявляется в величине ускорения и максимальной скорости. Эти два фактора скорости не имеют тесной связи друг с другом. Первый фактор наиболее важен для коротких ускорений (10–15 м), характерных для игровых видов спорта.

С энергетической точки зрения, все скоростно-силовые (мощные) упражнения относятся к анаэробным. Предельная продолжительность их – менее 1–2 мин. Для энергетической характеристики этих упражнений используются два основных показателя: анаэробная мощность и максимальная анаэробная емкость. Наиболее существенным фактором увеличения мощности является повышение активности ферментов, определяющих скорость расщепления и ресинтеза фосфогенов (АТФ, АДФ, АМФ, КрФ), в частности миокеназы и креатинфосфокиназы, менее – увеличение содержания АТФ и КрФ в тренируемых мышцах [1, 2, 8, 9].

Формы проявления скоростно-силовых качеств и их доля в соревновательном результате в различных игровых видах спорта могут отличаться в соответствии с особенностями технико-тактических действий.

Футболисты в течение матча преодолевают дистанцию около 10 км с многократными скоростными и скоростно-силовыми действиями – большим количеством ускорений, торможений, остановок, смен направления движений, манипуляций с мячом, прыжков и т.п. [1].

Подавляющее большинство этих высокоинтенсивных действий (например, очень короткие спринты) происходят в решающие моменты матча (такие как борьба за мяч, наступательные или защитные действия) и существенно влияют на результаты игры. Способность развивать высокую скорость на очень коротких расстояниях (например, менее 5 м) – это значимый компонент успеха. Соответствующие исследования показали, что прямой спринт является наиболее частым действием, которое предшествует целевым ситуациям в футболе. За ним

последовательно следуют прыжки, повороты и маневры с быстрым изменением направления движения. Чтобы лучше справляться с требованиями игры, футболисты должны не только быстрее бегать по прямой, но и быстро замедляться и ускоряться при смене направления [10]. Следовательно, мышечная сила, мощность и скорость являются важными двигательными способностями для футболистов [11].

Без должного уровня развития силы, быстроты и производных от них скоростно-силовых способностей освоение технических приемов волейбола практически невозможно [12, 13]. Умение волейболиста совершать в короткий отрезок времени серии нападающих ударов, подач, блокирований, падений и других приемов служит показателем мастерства.

Для волейбола характерны все три основные формы проявления быстроты: латентное время двигательной реакции; скорость одиночного движения; частота движений (темп). Скорость одиночного движения наиболее часто проявляется при выполнении подач и нападающих ударов и зависит не только от латентного времени двигательной реакции, но и от уровня динамической силы, координационных способностей, степени владения технико-тактическими приемами. Максимальная частота движений (темп) характеризует способность волейболиста к быстрым перемещениям по волейбольной площадке, что обеспечивает ему своевременный выход на нужное место и качественное выполнение того или иного технического приема. Скоростно-силовые способности волейболиста проявляются в игровой деятельности в качестве прыгучести. Поскольку при выполнении прыжка работа мышц совершается в скоростно-силовом режиме, понятно, что, чем больше показатели силы ног и быстроты сокращения мышечных волокон, тем выше прыжок [14].

Хоккей на траве, как и все игровые виды спорта, не является исключением к требованию сочетания силы и скорости. Во время игры большинство игроков меняют направление движения как минимум каждые 5 с. Прерывистый характер этого вида спорта и многократные изменения направления движения во время игры подчеркивают важность высокоразвитой способности к спринту. По данным литературы, игроки в хоккей на траве за время игры осуществляют приблизительно 30 спринтов на дистанции от 10 до 30 м продолжительностью от 1,8 до 4,1 с. Кроме того, за игру хоккеисты выполняют, примерно, от 20 до 60 ускорений в борьбе с противодействием с общей дистанцией в 700–1000 м. Для преодоления инерции массы тела в такой работе требуется высокий уровень скоростных способностей и мышечной силы [15–19]. Некоторые исследователи отмечают, что более сильные хоккеисты демонстрируют лучшие результаты в спринте. Представленные результаты демонстрируют положительную взаимосвязь между силой и характеристиками спринта, что может объясняться тем фактом, что пиковая сила и импульс опорной реакции являются сильными детерминантами эффективности спринта. Кроме этого, доказана связь между силой и способностью изменять направление движения [15].

В баскетболе для успешного выполнения технических действий скоростно-силовые качества являются ключевыми. Примерно 70% движений баскетболиста (рывки, прыжки, быстрые пасы, борьба на щите, контратаки и пр.) являются скоростно-силовыми. При этом, прыгучесть является одним из главных специфических двигательных качеств баскетболиста. Прыжки применяются в игре как при отталкивании двумя ногами, так и одной ногой в различных игровых

ситуациях, например, при подборе мяча под кольцом, при выполнении бросков по кольцу. Большое количество прыжков в игре проходит на фоне усталости и в условиях сопротивления. Для эффективного выполнения прыжка, как в высоту, так и в длину необходимо обладать хорошими скоростными и силовыми качествами, определяющими такое качество как прыгучесть [20, 21].

Гандболисты в течение 60 мин матча совершают множество ускорений в сочетании с ходьбой, бегом на короткие дистанции, движениями вперед и назад, боковыми шагами, захватами и толчками. Все эти движения требуют проявления мощности и могут повторяться более 100 раз в течение одной игры. Из-за того, что в правилах игры разрешен физический контакт, для поддержания физической формы гандболистов и во избежание повышенного риска получения травм необходим высокий уровень развития силовых качеств. Наиболее часто повторяющимся техническим действием у гандболистов является бросок в прыжке (более 70%). Это означает, что мышцы нижних конечностей должны быть способны к многократному проявлению взрывной силы. Поэтому требования к физической подготовленности гандболистов, а именно силе и скорости, крайне высоки [22, 23].

1.2. Методологические и метрологические требования к контролю в спортивной практике

Управление процессом подготовки спортсменов включает в себя четыре стадии:

1) сбор и анализ информации о спортсмене, а также о среде, в которой он живет, тренируется и соревнуется;
2) принятие решений о стратегии подготовки и составление программ и планов подготовки;
3) реализация программ и планов подготовки;
4) контроль за ходом реализации, внесение необходимых коррекций в документы планирования и составление новых программ и планов.

Первую и последнюю стадии процесса управления (связанные со сбором информации) необходимо рассматривать как наиболее важные стадии управления тренировочным процессом.

Целью контроля является оптимизация процесса подготовки и соревновательной деятельности спортсменов на основе объективной оценки различных сторон их подготовленности и функциональных возможностей важнейших систем организма. Эта цель реализуется путем решения многообразных частных задач, связанных с оценкой состояний спортсменов, уровня их подготовленности, выполнения планов подготовки, эффективности соревновательной деятельности и др. [24].

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 [25].

В классической теории и методике спорта принято выделять следующие виды контроля – этапный, текущий и оперативный, каждый из которых увязывается с соответствующим типом состояний спортсменов [25, 26]. Этапный контроль

позволяет оценить этапное состояние спортсмена, являющееся следствием длительной подготовки в течение ряда лет, года, макроцикла, периода или этапа. Текущий контроль направлен на оценку состояний, которые являются следствием нагрузок серий занятий, тренировочных или соревновательных микроциклов. Оперативный контроль предусматривает оценку оперативных состояний – срочных реакций организма на нагрузки в ходе отдельных тренировочных занятий и соревнований.

В зависимости от количества частных задач, объема показателей, включенных в программу обследований, различают углубленный, избирательный и локальный контроль. Углубленный контроль связан с использованием широкого круга показателей, позволяющих дать всестороннюю оценку подготовленности спортсмена; избирательный контроль проводится при помощи группы показателей, позволяющих оценить какую-либо из сторон подготовленности; локальный контроль основан на использовании одного или нескольких показателей, позволяющих оценить относительно узкие стороны подготовленности [25].

В зависимости от применяемых средств и методов контроль может носить педагогический, социально-психологический и медико-биологический характер.

Контроль должен отвечать требованиям точности, надежности и специализации. Кроме того, перед контролем стоит задача определения тех малых изменений в организме спортсмена, которые в конечном итоге и составляют слагаемые рекордного результата. Несмотря на существенные различия двигательных локомоций в различных видах спорта, контроль должен обладать признаками унификации средств и методов измерений и стандартизацией условий и тестирующих процедур [26]. Есть основания проводить эти мероприятия по родственным группам видов спорта: циклическим, скоростно-силовым, игровым, единоборствам, сложно-координационным.

В основе любого вида контроля лежит процедура измерения – тест. Тест – измерение или испытание, проводимое для определения состояния или способностей спортсмена. Процедура выполнения теста называется тестированием. Результатом тестирования является численное значение, полученное в ходе измерений.

В зависимости от цели все тесты подразделяются на несколько групп. В первую входят показатели, измеряемые в покое: физического развития (длина и масса тела, толщина жировых складок, объем мышечной и жировой ткани и т.д.), функционального состояния основных систем организма (частота сердечных сокращений, состав крови, мочи и т.п.); психические тесты. Вторая группа – это стандартные тесты, когда всем спортсменам предлагается выполнить одинаковое задание с непредельной нагрузкой. Третья группа – это тесты, при выполнении которых нужно показать максимально возможный результат [27, 28].

Тест должен соответствовать следующим метрологическим требованиям:

– должна быть определена цель применения любого теста;

– следует разработать стандартизированную методику измерений результатов в тестах и процедуру тестирования;

– необходимо определить их надежность и информативность;

– должна быть разработана система оценок результатов в тестах;

– необходимо указать вид контроля (оперативный, текущий или этапный) [27, 28].

Правильное определение цели тестирования содействует правильному подбору тестов, а, следовательно, анализу тех показателей, которые будут определять успех в соревновательной деятельности.

Стандартизация теста позволяет сравнивать результаты на разных этапах многолетней и годичной подготовки, но возможна только при стандартности проведения тестов. Для этого необходимо соблюдать следующие требования:

1) режим дня, предшествующего тестированию, должен строиться по одной схеме: исключаются средние и большие нагрузки, но могут проводиться занятия восстановительного характера;

2) разминка перед тестированием должна быть стандартной (по длительности, подбору упражнений, последовательности их выполнения);

3) тестирование по возможности должны проводить одни и те же подготовленные специалисты;

4) схема выполнения теста не должна изменяться от тестирования к тестированию;

5) интервалы между повторениями одного и того же теста должны ликвидировать утомление, возникшее после первой попытки;

6) спортсмен должен стремиться показать в тесте максимально возможный результат.

Надежность теста выражается в степени его стабильности (воспроизводимости результатов в тестировании с определенным интервалом), согласованности (независимости результатов от личных качеств тестирующего), эквивалентности (совпадении оценок результатов в разновидностях теста). Контроль с помощью малонадежных тестов приводит к ошибкам в оценке состояния спортсменов. Если эти ошибочные данные используются как основа для планирования нагрузок, то и оно будет ошибочным. До определенной степени надежность тестов может быть повышена путем: более строгой стандартизации тестирования; увеличения числа попыток; увеличения числа оценщиков (судей, экспертов) и повышения согласованности их мнений; увеличения числа эквивалентных тестов; лучшей мотивации испытуемых; метрологически обоснованного выбора технических средств измерений, обеспечивающих заданную точность измерений в процессе тестирования.

Информативным называется тест, по результатам которого можно судить о свойстве (качестве, способности и т.п.), измеряемом в ходе контроля. Информативность тестов определяют двумя методами: логическим (сопоставление биомеханических, физиологических, психологических и других характеристик критерия и тестов) и эмпирическим (сопоставление результатов в тесте с соревновательном результатом, наиболее значимыми элементами соревновательных упражнений; результатами тестов с доказанной информативностью; квалификацией спортсменов). Применение информативных тестов позволяет получить достоверную информацию о тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов.

Сопоставление индивидуальных показателей с модельными характеристиками позволяет оценить специальную подготовленность спортсмена, определить направления и резервы роста его мастерства.

Значимость модельных характеристик находит свое отражение как в разработке научно-методических основ отбора, так и в решении проблемы управления процессом многолетней подготовки. В спортивной практике необходимо знать не только «модельные», «эталонные» характеристики спортсменов высокого класса, но и промежуточные модели, которые характеризуют спортсмена на отдельных этапах спортивного мастерства.

Выявленные, таким образом, модельные характеристики юных спортсменов для различных этапов многолетнего тренировочного процесса по своему содержанию представляют собой совокупность должных норм показателей различных сторон подготовленности, упорядоченных в соответствии с блок-схемой модели юного спортсмена, и призваны способствовать достижению планируемых результатов на основе разносторонней спортивной подготовки юных спортсменов.

Модельные характеристики сильнейших спортсменов, отражая требования, предъявляемые видом спорта, являются определенным ориентиром в подготовке юных спортсменов. Разработка и использование в ходе комплексного контроля модельных характеристик сильнейших спортсменов позволяет своевременно и объективно оценивать состояние спортсмена и вносить коррекцию в тренировочный процесс.

В зависимости от цели управления различают: базовые, перспективные, теоретические и математические модели. Базовые модели разрабатываются с учетом условий их достижения к определенному сроку (возрасту) и носят информационный характер. Перспективную модель строят на основе развития спортивных достижений. Теоретические модели – это система знаний, описывающих и объясняющих совокупность явлений некоторых сторон подготовленности спортсмена с какой-то единой точки зрения. Математические модели могут представлять собой уравнения, графики и базируются, в основном, на результатах корреляционного, факторного, регрессионного и дисперсионного анализов.

По мнению Павлова С.В., модельные характеристики должны иметь количественное выражение, быть достаточно вариативными, отражать возрастные, половые и квалификационные значения, что дает возможность предусматривать изменения различных компонентов спортивного мастерства [29]. При разработке и практической реализации модельных характеристик крайне важно предусматривать их консервативность (особенно при отборе) и компенсируемость (в системе комплексного контроля) [30].

Различают три вида модельных характеристик:

– общие для всех видов спорта (генеральные) модельные характеристики;

– общие для группы видов спорта (обобщенные) модельные характеристики;

– модельные характеристики, специфичные для отдельного вида спорта.

Модельные характеристики могут служить ориентирами для целенаправленной индивидуализации подготовки спортсменов, решая при этом следующие важные в педагогическом отношении функции:

1) контрольную (определение уровня специальной подготовленности спортсменов);

2) методическую (выяснение правильности избранной методики тренировки с учетом степени достижения поставленных задач в соответствии с нормативными требованиями);

3) сравнительную (выявление различий между спортсменами в зависимости от показанных результатов);

4) прогностическую (представление информации о достижении спортсменом уровня, необходимого для перехода к решению последующих, более высоких задач тренировки) [29].

Сравнить достижения по абсолютным значениям показателей тестирования иногда невозможно. Решить проблему можно лишь в том случае, если результаты тестирования представить в виде оценок (очков, баллов, отметок, разрядов и т.п.), т.е. дать квалиметрическую оценку. Оценкой (или педагогической оценкой) называется унифицированная мера успеха в тесте. Процесс определения оценок называется оцениванием. Он состоит из следующих стадий:

1) подбирается шкала, с помощью которой возможен перевод результатов теста в оценки;

2) в соответствии с выбранной шкалой результаты теста преобразовываются в очки (баллы);

3) полученные очки сравниваются с нормами, и выводится итоговая оценка. Она и характеризует уровень подготовленности спортсмена относительно других членов группы (команды, коллектива) [27, 28].

Преобразование результатов тестирования в оценки можно проводить с помощью использования специальных шкал [31–35]:

– пропорциональная – равное поощрение в очках (баллах) за равное улучшение результата вне зависимости от его уровня;

– стандартная – базируется на пропорциональной шкале и стандартном отклонении;

– прогрессирующая – более высокие абсолютные приросты результатов оцениваются большим количеством очков;

– регрессирующая – за более высокие приросты результатов дается меньшее количество очков;

– сигмовидная – предельные достижения в отдельных тестах не компенсируют низких достижений в других, и общая сумма очков будет низкой;

– перцентильная – получение количества очков за результат в зависимости от процента опереженных участников.

Нормы должны быть релевантны: составляются для определенной группы людей и пригодны только для нее. В спорте основными при тестировании физической подготовленности группирующими факторами могут являться: пол, возраст, вид спорта, специализация, период (этап) подготовки.

Нормы должны быть репрезентативны: пригодны для оценки всех людей генеральной совокупности, соответствующих группирующим факторам.

Нормы должны быть современны: соответствовать действительному на данный момент уровню физического состояния тестируемых (по мнению большинства специалистов, срок действия норм не должен превышать 5–10 лет) [31–35].

Выделяют следующие виды норм:

– сопоставительные – сравнение достижений в тесте людей, принадлежащих к одной совокупности, например, по полу и возрасту (формируют совокупность по определенному признаку, проводят измерения и описательный статистический анализ результатов, на основании типа данных и их распределения в выборке формируют нормативные шкалы);

– индивидуальные нормы основаны на сравнении результатов в тестах, показанные одним испытуемым в различные моменты времени, что позволяет индивидуализировать процесс физической подготовки;

– должные нормы – устанавливаются на основании требований, соответствующих отрасли применения норм, и часто опережают действительные показатели (одним из способов их построения является применение регрессионного анализа);

– возрастные нормы являются разновидностью сопоставительных с группирующим фактором – возрастом; выделяют две их разновидности: по паспортному возрасту и по биологическому возрасту и типу телосложения [31].

При анализе существующих подходов к разработке системы оценивания и норм в практике анализа физического развития и физической подготовленности отмечаются грубые ошибки, связанные в первую очередь с выбором методов статистической и математической обработки данных.

По мнению специалистов, в области медико-биологической статистики 80% медико-биологических показателей не подчиняются закону нормального распределения и требуют в своей обработке применения методов непараметрической статистики [36–38]. Асимметрия вариативного ряда признаков в выборках приводит к существенным погрешностям стандартных пропорциональных шкал, следовательно, без применения методов нормализации (а иногда и с ними) построение шкал оценивания, основанных на применении средней арифметической и стандартного отклонения, является не корректным. Таким образом, единственным вариантом остается центильный метод, основанный на расчете процентилей различного уровня.

В практике встречаются шкалы со следующими персентильными интервалами, например:

– 25, 50 и 75-ый персентили – соответственно уровни оценки: низкий (до 25%), средний (25–75%) и высокий (выше 75%) [39];

– 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97-ый персентиль – соответственно уровни оценки: 3–10 – 1 балл, 11–25 – 2 балла, 26–50 – 3 балла, 50–75 – 4 балла, 76–97 – 5 баллов [40];

– 0–10% – неудовлетворительный, 11–40% – удовлетворительный, 41–80% – хороший, 81–100% – отличный уровень физической подготовленности [31];

– 0–30% – сверхплохой уровень физической подготовленности, 30–50% – очень плохой, 51–69% – плохой, 70–100% – хороший (базовый), 100% и выше – высокий [11];

– 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100-ый персентиль в соответствии с десятибалльной оценкой.

Сравнение с нормой в целях оценивания результатов в тестах может осуществляться визуально по таблицам и графикам, а также расчетом их

математического соотношения (частное от разницы индивидуального результата и соответствующего по полу и возрасту норматива) [41].

1.3. Контроль уровня развития и симметрии проявления силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей в подготовке спортсменов игровых видов спорта

Для измерения уровня развития силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей могут использоваться различные тестовые задания (упражнения со свободными весами или тренажерными устройствами, статические упражнения, прыжки и метания, спринты и пр.) с и без применения динамометров и тензоплатформ.

В различных видах спорта в соответствии со спецификой соревновательной деятельности разрабатываются наборы (батареи) тестов, позволяющие оценить уровень развития различных двигательных способностей. Не является исключением и тестирование силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей в игровых видах спорта.

Так, анализ литературы показал, что для контроля скоростных способностей футболистов разработано множество тестов: линейный спринт на различные расстояния, спринт с изменением направления движения всего тела или конечностей, повторный спринт (менее 10 с) с короткими интервалами отдыха (до 60 с) [42].

Для тестирования силы и мощности мышц ног исследователями предлагаются вертикальные прыжки из приседа (SJ) и с приседом (CMJ) без взмаха рук с применением контактных ковриков или силовых платформ; бег на 20 м с применением автоматических таймингoвых систем с фотоэлементами; бег со сменой направления движения (Т-тест, зигзаг-тест и пр.); выпрыгивание со штангой на тренажере Смита. Перед тестированием специалисты предлагают выполнять стандартизированную разминку, включая общеразвивающие и специальные упражнения. Предлагается выполнение трех попыток с интервалом 15 с, с анализом лучшей [10].

Для тестирования взрывной силы, мощности выполнения движения, скорости и ловкости у баскетболистов турецкие ученые предлагают использовать изокинетический тест для мышц ног (разгибателей коленного сустава) на динамометре и прыжок вверх с применением силовой платформы. Для контроля скорости и ловкости используют спринт, тесты на ловкость, челночный бег с применением таймингoвых систем.

В качестве прыжковых тестов предлагаются прыжки из приседа (SJ) и с приседом (CMJ). Перед прыжками рекомендуется выполнение самостоятельной разминки с пробным выполнением прыжков. Во время прыжка руки находятся на бедрах, чтобы предотвратить любое влияние движений рук на высоту прыжка. Выполняется 3 максимальных CMJ и SJ, с интервалом восстановления между ними примерно 2 мин [43].

Бельгийские ученые предлагают для контроля уровня взрывной силы мышц нижних конечностей баскетболистов прыжок в противодействии без и со взмахом

рук, прыжок с одной ноги «в глубину» (DJ), повторные прыжки в течение 10 с, 10-метровый спринт. Перед тестированием каждый спортсмен должен выполнять стандартную разминку (10 мин работы на велотренажере мощностью от 75 до 100 Вт). Сначала рекомендуется выполнять прыжок в противодействии (CMJ) с руками на бедрах, затем с взмахом рук, затем прыжок с одной ноги с высоты 20 см без взмаха рук (DJ) и повторные прыжки. Прыжки выполняются с применением инфракрасной оптической измерительной системы. Время 10-метрового спринта измеряется с использованием фотоэлементов. Спортсменам предлагается выполнить 3 попытки для каждого теста, за исключением теста с 10-секундными прыжками, с анализом по лучшей попытке в сочетании с морфологическими показателями [44].

Испанские ученые в выборе тестовых процедур мощности движений также концентрируют свое внимание на прыжковых и спринтерских тестах. Перед каждым тестом всем спортсменам рекомендуется 10-минутная разминка, силовые и динамические упражнения на растяжку, упражнения максимальной и прогрессивной интенсивности с изменениями направления, ускорением и замедлением, а также прыжки. Скоростные способности (максимальная скорость) предлагается оценивать с помощью спринт-теста на баскетбольной площадке 3/4 (75 футов или 22,86 м) с автоматическим измерением времени, выполняемого в трех попытках с трехминутными интервалами.

Взрывная сила нижних конечностей оценивается выполнением трех видов прыжков: прыжка из приседа (SJ), прыжка с приседом в противодействии (CMJ) и прыжка Абалакова (ABK) на контактном коврике с интервалом отдыха 20 с. Для анализа используется лучшая попытка.

Датские специалисты для контроля скоростно-силовых способностей гандболистов предлагают прыжок с противодействием (CMJ) без взмаха рук, без и с добавочным весом до 50% от массы тела, выполнение пятикратного прыжка с места, а для оценки скоростных способностей – 30-ти метрового спринт-теста [45].

Для контроля максимальной мышечной силы гандболистов методом динамометрии предлагается тестирование максимальных концентрических, изометрических и эксцентрических сил мышц-разгибателей (четырехглавая мышца бедра) и сгибателей колена, ротационной манжеты плеча (малая круглая, большая круглая, подлопаточная, надостная, подостная мышцы), бицепса, трицепса плеча, дельтовидной мышцы плеча, малой и большой грудных мышц, плечелучевой мышцы, сгибателя и разгибателя кисти [46].

2. МЕТОДИКА БИОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Структура методики биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей представлена на рисунке 1 и включает три основных раздела:

1. Методику биодинамического контроля двигательных способностей методами тензодинамометрии и полидинамометрии.

2. Методику анализа данных биодинамического контроля.

3. Методику коррекции двигательных способностей на основании данных биодинамического контроля.

2.1. Методика биодинамического контроля силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей спортсменов игровых видов спорта методами полидинамометрии и тензодинамометрии

Основой биодинамического контроля является стандартизация всех этапов тестирования. Алгоритм проведения тестирований предполагает обоснование и стандартизацию следующих разделов:

– цель, задачи тестирований и место в тренировочном процессе;

– условия допуска к тестированию;

– информированное согласие;

– разминка (продолжительность и содержание);

– процедура тестирования:

- очередность тестирований;
- тестовые задания и техника их выполнения;
- количество попыток и/или продолжительность одной попытки;
- интервалы и качество отдыха;
- попытки и показатели для анализа;

– оценка результатов.

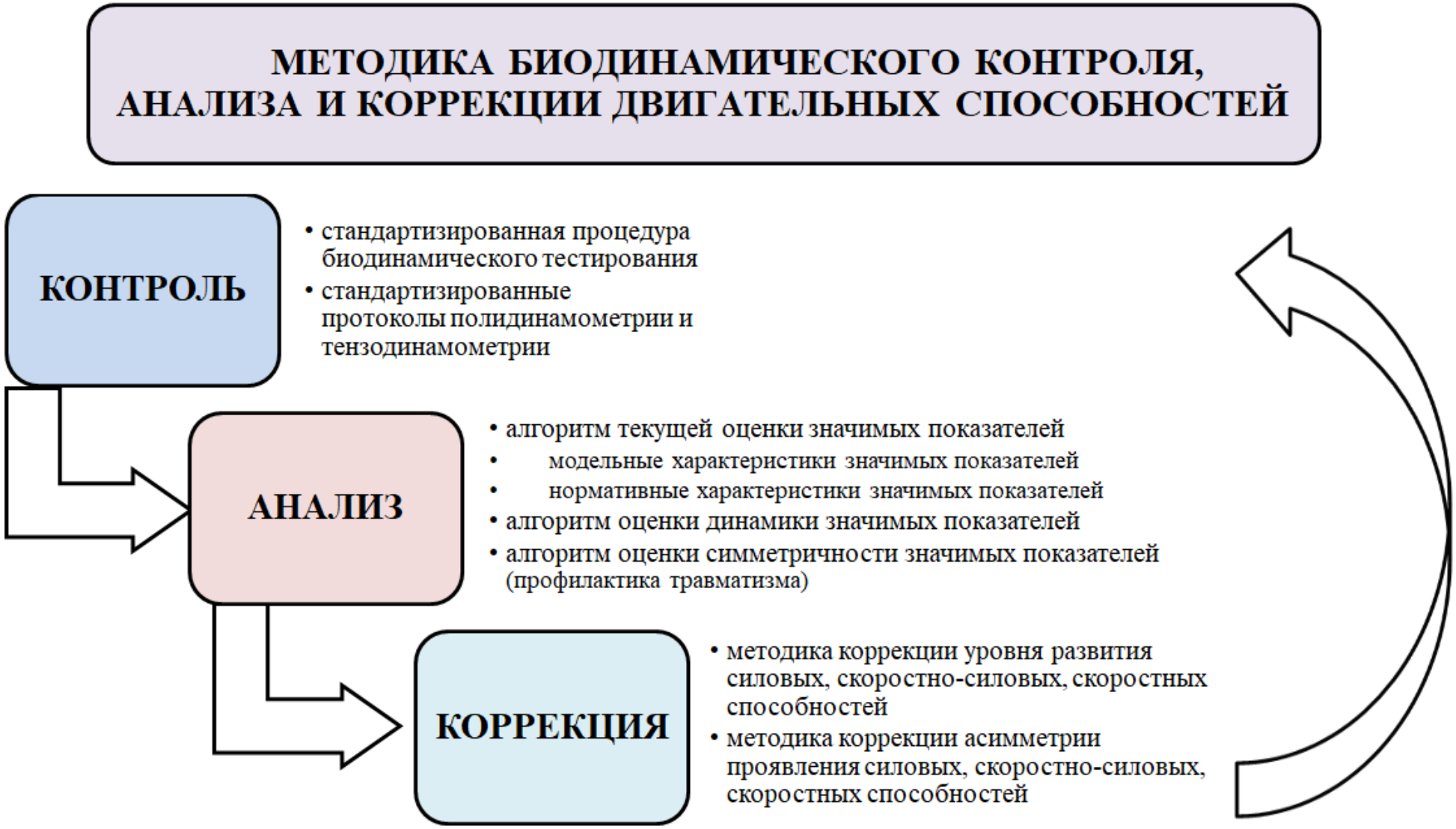


Рисунок 1– Структура методики биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей спортсменов

Цель, задачи тестирований и место в тренировочном процессе

Целью биодинамического контроля двигательных способностей спортсменов игровых видов спорта методами тензодинамометрии и полидинамометрии является оценка уровня и баланса развития силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей с целью повышения уровня и оптимизации структуры физической подготовленности, а также профилактики травматизма.

Задачами биодинамического контроля двигательных способностей спортсменов игровых видов спорта методами тензодинамометрии и полидинамометрии могут являться:

1. Определение начального (текущего) уровня развития силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей.

2. Определение этапной динамики уровня развития силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей с целью оценки результатов подготовки в средних (мезоцикл, 6–8 недель направленного развития всех или какой-либо из способностей) и больших циклах (макроцикл, годичный цикл, этап многолетней подготовки).

3. Профилактика травматизма.

4. Оценка динамики лечения и восстановления после травм.

Таким образом, для решения вышеназванных задач биодинамический контроль двигательных способностей спортсменов игровых видов спорта методами тензодинамометрии и полидинамометрии в тренировочном процессе можно планировать следующим образом: в начале и в конце средних и/или больших циклов подготовки, в конце лечения и восстановления после травмы прежде, чем приступить к тренировкам.

Тестирование проводится в первой половине дня, с обязательным условием снижения тренировочной нагрузки (изменение ее характера, например, на аэробную восстановительную) или ее отсутствие вечером накануне обследования, наличие спортивной формы и обуви. Обязательным условием является мотивация спортсмена на максимальное достижение в тесте.

Условием допуска к тестированию являются: медицинский допуск к тренировочной и соревновательной деятельности, отсутствие острых травм, хорошее самочувствие на момент тестирования.

Обязательным условием для проведения тестирования является *информированное согласие* совершеннолетних или представителей несовершеннолетних участников исследования (рисунок 2).

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ	ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ
Тестирование на тензодинмометрической платформе проводится с целью определения уровня и баланса развития силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей мышц нижних конечностей. Информацию по результатам тестирования можно использовать для оценки эффективности тренировочного процесса. Тестирование предполагает проявление максимальных способностей. Выполняйте все инструкции специалиста, проводящего тестирование. Старайтесь показать максимум своих возможностей для их достоверной оценки. Если у Вас были накануне травмы или к моменту тестирования у Вас есть выраженные болевые ощущения в мышцах и суставах ног и туловища, общее недомогание, сообщите об этом специалисту, выполняющему тестирование. Вы можете остановить тестирование, если почувствовали недомогание или другое неудобство. Ваше правдивое сообщение о перечисленных и любых других необычных (неадекватных) ощущениях накануне и во время тестирования очень важны. Информация, которой Вы располагаете о состоянии Вашего здоровья, может оказать влияние на безопасность проводимого тестирования. Вы несете ответственность за полное раскрытие данных о состоянии своего здоровья и самочувствии. Результаты тестирования могут быть использованы для статистического анализа или научных целей, с условием соблюдения их конфиденциальности. Ознакомившись с вышеизложенной информацией и имея возможность получить ответы на интересующие вопросы, связанные с методикой проведения тестирования, настоящим Я_____ даю добровольное согласие на проведение тестирования на тензодинамометрическом аппаратно-программном комплексе.	*Тестирование на полидинамометре* проводится с целью определения мышечной силы и мышечной симметрии основных групп мышц: рук, ног и туловища. Информацию по результатам тестирования можно использовать для оценки эффективности тренировочного процесса. Тестирование предполагает выполнение максимального статического напряжения различных групп мышц. Выполняйте все инструкции специалиста, проводящего тестирование. Старайтесь показать максимум своих возможностей для их достоверной оценки. Если у Вас были накануне травмы или к моменту тестирования у Вас есть выраженные болевые ощущения в мышцах и суставах ног и туловища, общее недомогание, сообщите об этом специалисту, выполняющему тестирование. Вы можете остановить тестирование, если почувствовали недомогание или другое неудобство. Ваше правдивое сообщение о перечисленных и любых других необычных (неадекватных) ощущениях накануне и во время тестирования очень важны. Информация, которой Вы располагаете о состоянии Вашего здоровья, может оказать влияние на безопасность проводимого тестирования. Вы несете ответственность за полное раскрытие данных о состоянии своего здоровья и самочувствии. Результаты тестирования могут быть использованы для статистического анализа или научных целей, с условием соблюдения их конфиденциальности. Ознакомившись с вышеизложенной информацией и имея возможность получить ответы на интересующие вопросы, связанные с методикой проведения тестирования, настоящим Я_____ даю добровольное согласие на проведение тестирования на аппаратно-программном комплексе – полидинамометре.

Рисунок 2 – Информированное согласие на биодинамическое тестирование

Перед тестированием спортсмен выполняет *разминку* в течение 10 мин, с обязательным выполнением в течение 5 мин велоэргометрической нагрузки умеренной интенсивности и 5 мин общеразвивающих динамических упражнений для мышц всего тела, с акцентом в конце на мышцы туловища и нижних конечностей, а также выполнением с субмаксимальной интенсивностью 3–5 тестовых прыжков и бега на месте (рисунок 3).

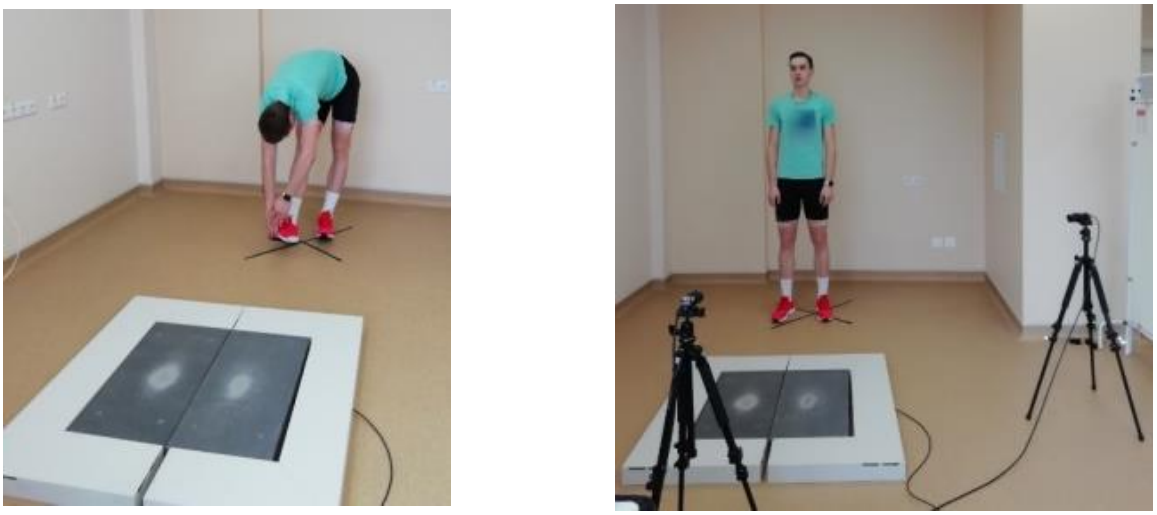


Рисунок 3 – Выполнение разминки

Сначала выполняется *тензодинамометрическое тестирование.* Первым выполняется *прыжковый тест* с противодействием (CounterMovement). Последовательно с небольшими интервалами выполняется 4 попытки. После выполнения прыжкового теста спортсмен выполняет *теппинг-тест* на тензоплатформе продолжительностью 15 с. Последовательно с интервалом 3–5 мин выполняется две попытки.

После прыжкового и бегового тестов спортсмен выполняет *полидинамометрическое тестирование*, включающее от 8 до 12 тестовых заданий с максимальным статическим мышечным усилием.

Результаты тестов (значимые показатели) вносятся в базу данных, формируется протокол проведения тестирований, анализируются текущие и/или динамические данные, специалистом формируется текстовое заключение.

Процедура тензодинамометрического тестирования

Прыжковый тест

Первым выполняется *прыжковый тест* с противодействием (CounterMovement). При выполнении прыжка с противодействием спортсмен принимает исходное положение стоя ноги на ширине плеч, руки на пояс. Обязательным условием является нахождение ног на соответствующих платформах. По команде спортсмен приседает, сгибая ноги в коленных суставах до угла 90°, и без остановки выпрыгивает максимально вверх. Приземляясь, спортсмен старается вернуться в исходную позицию на платформе, после чего возвращается в исходное положение (рисунок 4). Последовательно с небольшими интервалами выполняется 4 попытки.

Рисунок 4 – Выполнение прыжкового теста CounterMovement

Значимыми показателями для тренера являются:

– масса и вес тела спортсмена в исходном положении перед прыжком (кг, Н), симметричность распределения веса в исходном положении, %;

– максимальное значение силы в прыжке – абсолютная и относительная пиковая сила, Н; симметричность проявления, %;

– абсолютная и относительная взрывная сила, Н; симметричность проявления, %;

– абсолютная и относительная сила в момент наибольшего сгибания ног в коленных суставах (начало выпрыгивания), Н; симметричность проявления, %;

– абсолютная и относительная сила в момент приземления, Н; симметричность проявления, %;

– индекс реактивной силы;

– максимальная скорость, м/с;

– абсолютная и относительная максимальная механическая мощность, Вт.

Теппинг-тест

После выполнения прыжкового теста спортсмен выполняет теппинг-тест на тензоплатформе продолжительностью 15 с. По команде спортсмен принимает исходное положение (основная стойка) на платформе, положение рук свободное. Обязательным условием является нахождение ног на соответствующей платформе. По команде спортсмен выполняет бег на месте, стараясь поддерживать максимальный темп в течение всего теста (рисунок 5). Последовательно с интервалом 3–5 м выполняется две попытки.

Рисунок 5 – Выполнение теппинг-теста

Значимыми показателями для тренера являются:

– средняя частота теппинга за 15 секунд, Гц; симметричность, %;

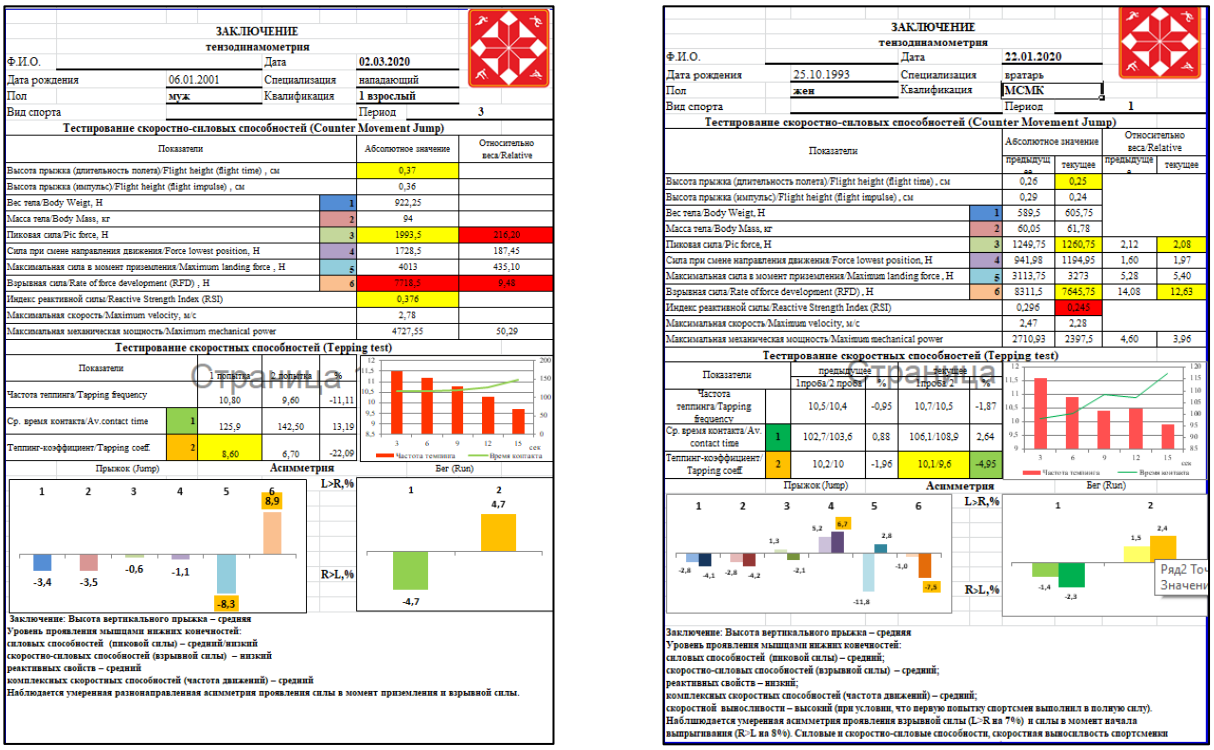
– средняя частота теппинга за трехсекундные интервалы (0–3, 3–6, 6–9, 9–12, 12–15), Гц;

– среднее время контакта ноги с опорой, мс; симметричность, %;

– среднее время контакта ноги с опорой за трехсекундные интервалы (0–3, 3–6, 6–9, 9–12, 12–15), мс;

– теппинг-коэффициент; симметричность, %.

База данных тензодинамометрии предусматривает автоматическое формирование бланка для заключения по результатам текущих и динамических тестирований (рисунок 6).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
тензодинамометрия

Ф.И.О.		Дата	02.03.2020
Дата рождения	06.01.2001	Специализация	нападающий
Пол	муж	Квалификация	1 взрослый
Вид спорта		Период	3

Тестирование скоростно-силовых способностей (Counter Movement Jump)

Показатели		Абсолютное значение	Относительно веса/Relative
Высота прыжка (длительность полета)/Flight height (flight time) , см		0,37	
Высота прыжка (импульс)/Flight height (flight impulse) , см		0,36	
Вес тела/Body Weigt, Н	1	922,25	
Масса тела/Body Mass, кг	2	94	
Пиковая сила/Pic force, Н	3	1993,5	216,20
Сила при смене направления движения/Force lowest position, Н	4	1728,5	187,45
Максимальная сила в момент приземления/Maximum landing force , Н	5	4013	435,10
Взрывная сила/Rate of force development (RFD) , Н	6	7718,5	9,48
Индекс реактивной силы/Reactive Strength Index (RSI)		0,376	
Максимальная скорость/Maximum velocity, м/с		2,78	
Максимальная механическая мощность/Maximum mechanical power		4727,55	50,29

Тестирование скоростных способностей (Tepping test)

Показатели		1 попытка	2 попытка	%
Частота теппинга/Tapping frequency		10,80	9,60	-11,11
Ср. время контакта/Av.contact time	1	125,9	142,50	13,19
Теппинг-коэффициент/Tapping coeff	2	8,60	6,70	-22,09

Частота теппинга — Время контакта

Прыжок (Jump) — Асимметрия — Бег (Run)

L>R,% R>L,%

Заключение: Высота вертикального прыжка – средняя
Уровень проявления мышцами нижних конечностей:
силовых способностей (пиковой силы) – средний/низкий
скоростно-силовых способностей (взрывной силы) – низкий
реактивных свойств – средний
комплексных скоростных способностей (частота движений) – средний
Наблюдается умеренная разнонаправленная асимметрия проявления силы в момент приземления и взрывной силы.

Рисунок 6 – Заключения текущих и динамических тензодинамометрических тестирований

Процедура полидинамометрического тестирования.

После тензодинамометрического тестирования спортсмен выполняет полидинамометрическое тестирование (рисунок 7).

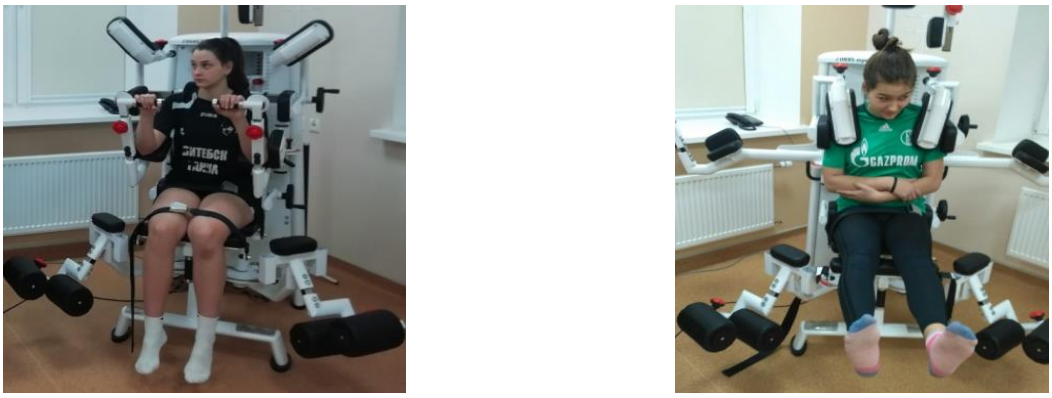


Рисунок 7 – Полидинамометрическое тестирование

Спортсмен выполняет 12 тестовых заданий с максимальным статическим напряжением мышц рук, ног и туловища продолжительностью до 15 с, футболисты выполняют 8 тестовых заданий (за исключением мышц верхних конечностей). Тест начинается по команде исследователя, мышечное усилие начинается

и заканчивается по звуковому сигналу. Техника выполнения тестовых заданий и их последовательность представлена на рисунке 8.

Наружная ротация плеча. *Локти пациента плотно прижаты к туловищу, руки согнуты в локтевых суставах до 90^0. Обследуемый совершает отведение рук в стороны.*

Основные мышцы: подостная мышца, малая круглая мышца.

Внутренняя ротация плеча. *Локти пациента плотно прижаты к туловищу, руки согнуты в локтевых суставах до 90^0. Обследуемый совершает приведение рук внутрь.*

Основные мышцы: подлопаточная мышца, большая грудная мышца, большая круглая мышца.

Вспомогательные мышцы: широчайшая мышца спины.

Сгибание предплечий. *Ноги и таз пристегнуты ремнями. Обследуемый совершает сгибание рук в локтевых суставах.*

Основные мышцы: двуглавая мышца плеча, плечевая мышца

Вспомогательные мышцы: плечелучевая мышца, круглый пронатор

Разгибание предплечий. *Ноги и таз пристегнуты ремнями. Обследуемый совершает разгибание рук в локтевых суставах.*

Основные мышцы: трехглавая мышца.

Вспомогательные мышцы: локтевая мышца.

Сгибание туловища. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает сгибание туловища вперед и вниз, выпрямляя ноги вперед.*

Основные мышцы: прямая мышца живота.

Вспомогательные: внутренние и наружные косые мышцы живота, подвздошно-поясничная мышца.

Разгибание туловища. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает разгибание туловища назад и вверх, удерживая ноги в согнутом положении.*

Основные мышцы: мышца, выпрямляющая позвоночник.

Вспомогательные: квадратная мышца поясницы, трапециевидная мышца, поперечно-остистая мышца.

Боковые сгибания туловища. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает сгибание туловища в сторону (вправо и влево), упираясь в боковые подушки.*

Основные мышцы: наружная и внутренняя косые мышцы живота.

Вспомогательные мышцы: прямая мышца живота, квадратная мышца поясницы, мышца, разгибающая позвоночник, межпоперечные мышцы груди.

Ротация туловища. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает ротацию туловища в заданную сторону, не поднимая плеч.*

Основные мышцы: наружная и внутренняя косые мышцы живота.

Вспомогательные мышцы: прямая мышца живота, поперечно-остистая мышца.

Сгибание голени. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает сгибание ног в коленном суставе.*

Основные мышцы: двуглавая мышца бедра.

Вспомогательные мышцы: портняжная мышца, полусухожильная мышца, полуперепончатая, тонкая, икроножная.

Разгибание голени. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает разгибание ног в коленном суставе.*
Основные мышцы: четырехглавая мышца бедра.

Отведение бедра. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает отведение ног в стороны, плотно прижав боковую поверхность бедра к подушке.*
Основные мышцы: средняя ягодичная мышца, малая ягодичная мышца.
Вспомогательные мышцы: большая ягодичная мышца (верхние волокна), грушевидная мышца.

Приведение бедра. *Руки скрещены на груди. Обследуемый совершает приведение ног внутрь, плотно прижав внутреннюю поверхность бедра к подушке.*
Основные мышцы: большая приводящая мышца, короткая и длинная приводящие мышцы, гребенчатая мышца, тонкая мышца.
Вспомогательные мышцы: большая ягодичная мышца (нижние волокна).

Рисунок 8 – Тестовые задания полидинамометрического тестирования и очередность их выполнения

В базу данных полидинамометрического тестирования из заключения, выдаваемого аппаратно-программным комплексом (рисунок 9), вносятся показатели максимальной силы 12 (8) мышечных групп справа и слева – абсолютная и относительная, Н и Н/кг, симметричность, %; суммарная абсолютная и относительная сила, Н и Н/кг.

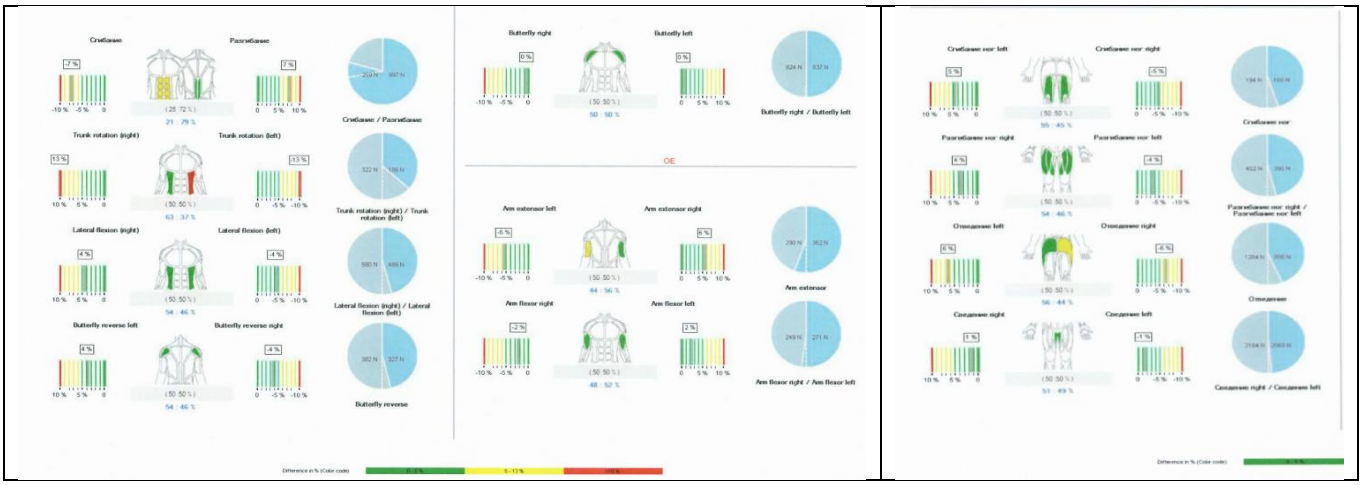


Рисунок 9 – Заключение аппаратно-программного комплекса DiersMyoline

Оценка результатов выполняется на основании методики анализа данных биодинамического контроля.

2.2. Методика анализа данных биодинамического контроля

Методика анализа данных биодинамического контроля предусматривает три стандартизированных алгоритма действий по текущей оценке значимых показателей полидинамометрического и тензодинамометрического тестирований, их динамики (при наличии) и симметричности (рисунки 10–12).

В основе текущей и динамической оценки лежит сравнение полученных в тесте результатов с модельными и нормативными характеристиками (приложение А и Б), а также (при наличии) анализ динамики результатов осуществляется сравнением с предыдущим тестированием в соответствии с целями и задачами периода или этапа подготовки и полученными ранее рекомендациями (рисунки 10–11).

С целью разработки системы оценивания применялись методы статистического и математического анализа показателей биодинамического тестирования в соответствии с типом данных и видом распределения признаков в выборках с одной стороны, положениями теорий тестирования и оценивания – с другой.

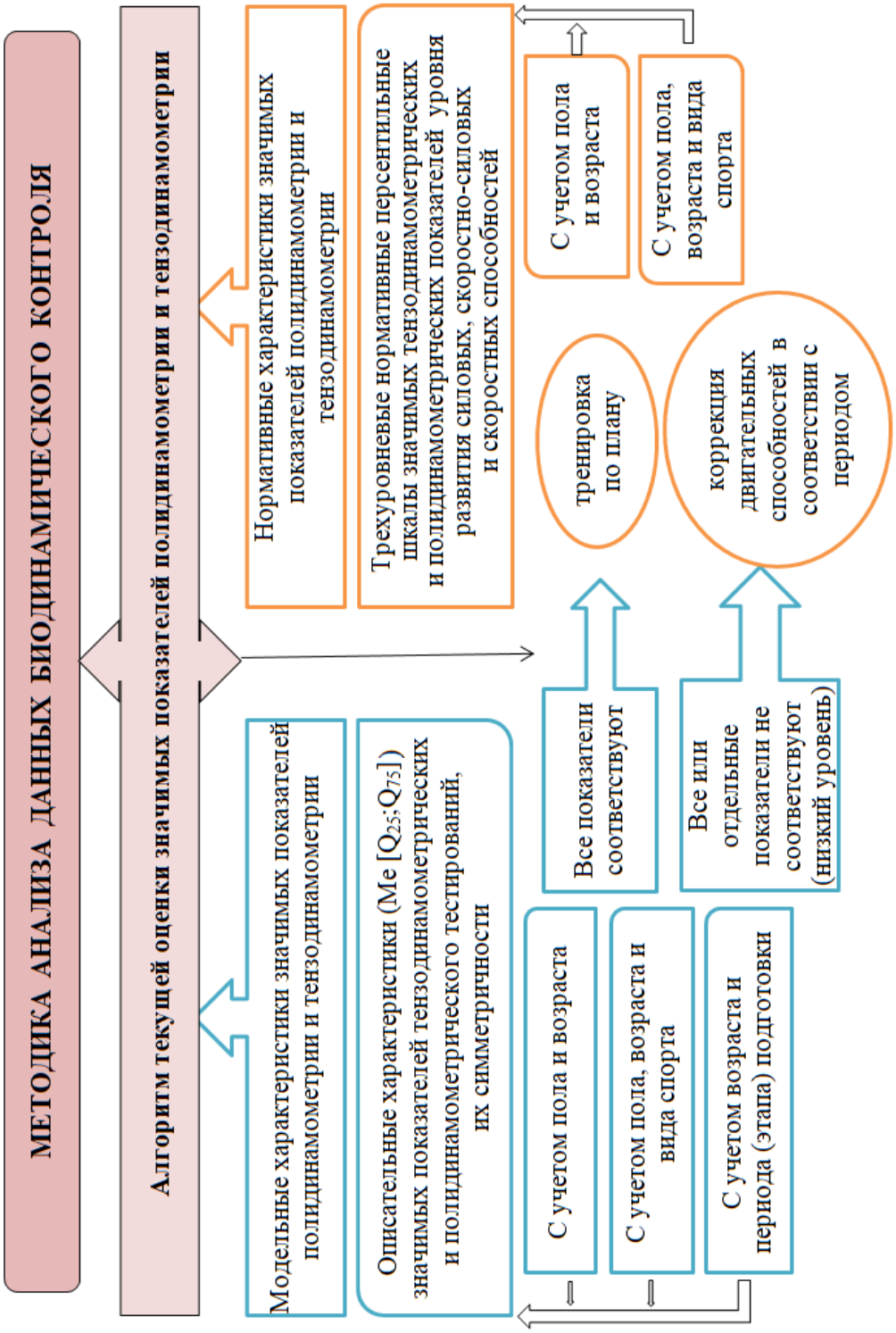


Рисунок 10 – Алгоритм текущей оценки значимых показателей полидинамометрии и тензодинамометрии

Рисунок 11 – Алгоритм оценки динамики значимых показателей полидинамометрии и тензодинамометрии

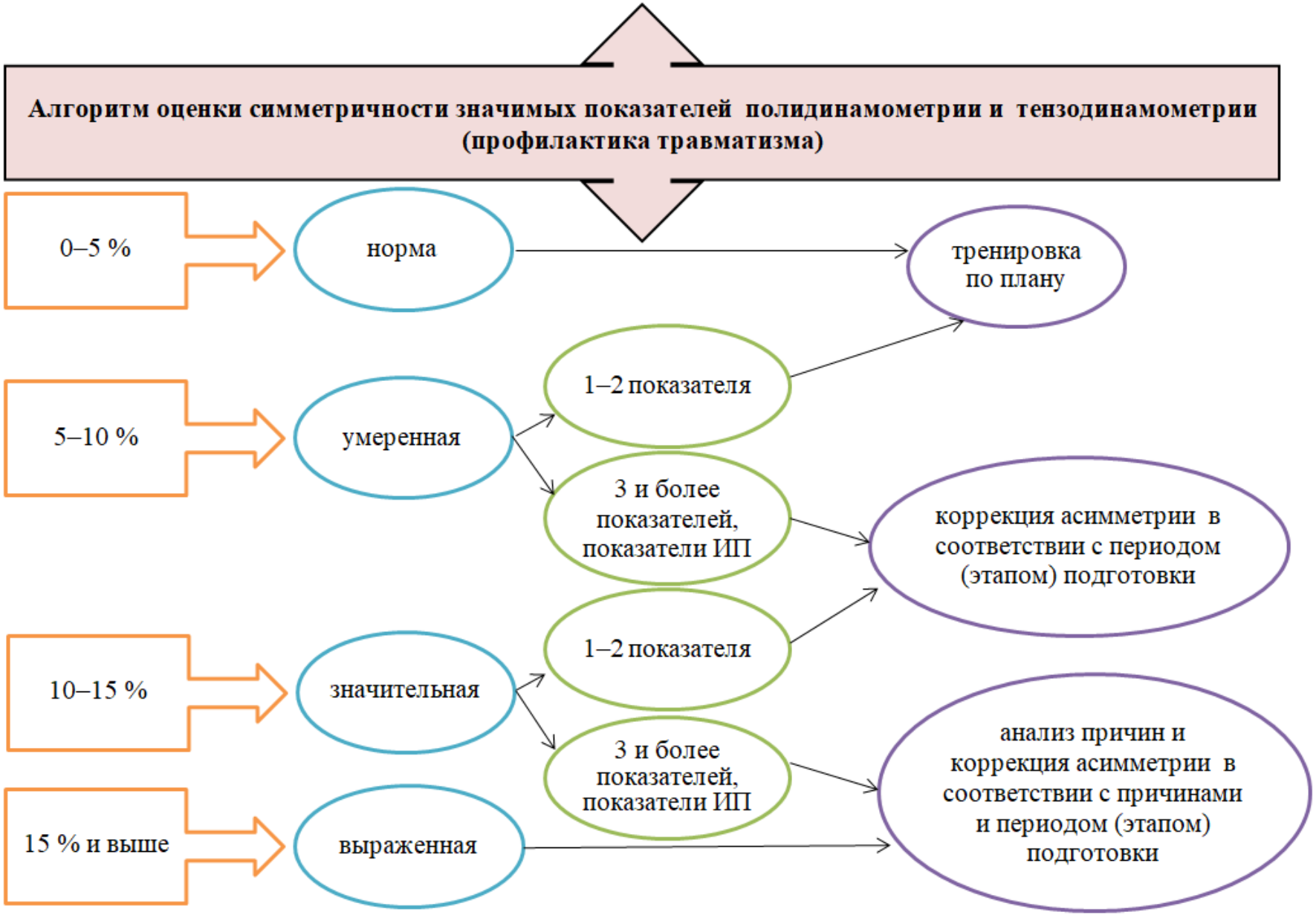


Рисунок 12 – Алгоритм оценки симметричности значимых показателей полидинамометрии и тензодинамометрии

В результате проведения тестирований на протяжении двух лет нашего исследования после исключения выбросов первого и второго порядка выборка тензодинамометрических показателей составила 2397 прыжковых тестов и 1288 теппинг-тестов (488 и 493 спортсмена – 706 и 720 тестирований соответственно), полидинамометрических показателей – 1073 теста спортсменов игровых видов спорта (гандбол, волейбол и пляжный волейбол, футбол и пляжный футбол, баскетбол, хоккей и хоккей на траве, бадминтон, теннис).

При выборе методов статистической оценки центральной тенденции и рассеивания показателей в выборке руководствовались современными подходами к статистическому анализу медико-биологических данных (например, Ребровой, Меркова и пр.) [36–38] – учитывались величина выборки и оценка гипотезы о нормальности распределения. При этом, при разработке модельных характеристик для всей группы игровых видов спорта с одной группирующей по полу, величина выборки тензодинамометрических показателей была достаточно большой и многие показатели имели нормальное распределение, что позволяло применить параметрические методы с расчетом среднего значения и стандартного отклонения. При дроблении выборки в связи с группированием по полу, виду спорта и возрасту объем выборки существенно снижался, а количество показателей, имеющих отличное от нормального распределение увеличивалось.

Таким образом, предпочтение в статистической обработке было отдано непараметрическим методам оценки центральных тенденций и рассеивания с расчетом медианы, нижнего и верхнего квартилей. Эти методы имеют меньшую мощность, но позволяют выделить общие закономерности на выборке как нормально, так и не нормально распределенных данных и в дальнейшем экстраполировать их на всю генеральную совокупность.

В разработке оценочных нормативов тензодинмаометрических и полидинамометрических показателей применялся центильный метод с реперными точками Q_{25}, Q_{50}, Q_{75}, что позволило разработать трехбалльную шкалу оценивания. При этом, низким уровнем показателя являлся диапазон менее Q_{25}, средним – Q_{25}–Q_{75}, высоким – более Q_{75}.

Было принято решение разработать модельные и нормативные характеристики двух уровней:

1. Для группы видов спорта «игровые».

Группирующими переменными в таком случае являлись пол и возраст испытуемых.

2. Для групп по виду спорта.

Группирующими переменными в таком случае являлись вид спорта, пол и возраст испытуемых. Спортсмены волейбола и пляжного волейбола, футбола и пляжного футбола по причине немногочисленности выборок и относительной схожести были объединены.

При группировании данных по возрасту спортсмены в первую очередь были разделены на взрослых и юных. В этом случае взрослыми считались спортсмены старше 18 лет, а юные были дополнительно разделены на две группы – от 13 до 15 лет и от 15 до 18 лет. Подсчет возраста проводился по фактически достигнутому количеству полных лет.

В основе алгоритма оценки симметричности проявления силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей в тензодинамометрических и полидинамометрическом тестах (рисунок 12) лежала аккумуляция литературных данных.

Моторная асимметрия может быть оценена как положительный признак специальной адаптации в видах спорта с асимметричными локомоциями, но достигнув определенного уровня, может стать помехой в спортивной деятельности и достижении соревновательного результата, привести к неблагоприятным функциональным изменениям в организме и, как следствие, негативно повлиять на здоровье спортсмена, сократить спортивное долголетие. В симметричных видах спорта выраженная моторная асимметрия однозначно считается негативным явлением, т.к. в том числе повышает энергетическую стоимость выполнения симметричных двигательных действий.

Величина асимметрии в диапазоне от 0 до 5% принимается за норму, от 5 до 10% – считается умеренной, от 10 до 15% – значимой, свыше 15% – выраженной. На наш взгляд, уже умеренная асимметрия, проявленная по нескольким показателям, требует внимания тренера и периодического контроля, однако на специально-подготовительном этапе может расцениваться как признак специальной адаптации в видах спорта с асимметричными локомоциями; значимая – нуждается в контроле и коррекции; выраженная – может являться предвестником (причиной) или последствием травм. В последнем случае, необходимо исключить противопоказания и планировать работу по коррекции в соответствии с этапом подготовки.

2.3. Методика коррекции двигательных способностей на основании данных биодинамического контроля

В научно-исследовательской работе не ставилась глобальная задача разработки новых подходов, методов и средств направленного развития и коррекции двигательных способностей спортсменов игровых видов спорта – их достаточно. Стояла задача разработки и стандартизации алгоритма рекомендаций по планированию и (или) коррекции тренировочного процесса, основанных на анализе и оценке данных биодинамического контроля, отраженных на рисунках 10–12. Поэтому методика коррекции двигательных способностей спортсменов на основании данных биодинамического контроля предполагает тесную связь алгоритмов анализа данных и алгоритма разработки рекомендаций, которая отражена на рисунке 13.

На основании сопоставления текущих показателей биодинамического контроля с модельными и нормативными характеристиками, а также данными предыдущих измерений одного спортсмена могут определяться недостаточный уровень развития двигательных способностей, несоответствующая периоду (этапу) динамика их развития или асимметрия их проявления, требующие коррекции в тренировочном процессе (13).

Как видно на рисунке, методика коррекции двигательных способностей на основании данных биодинамического контроля включает два самостоятельных раздела: методику коррекции уровня развития силовых, скоростно-силовых

и скоростных способностей в соответствии с периодом (этапом) подготовки и методику коррекции асимметрии проявления этих способностей.

2.3.1. Методика коррекция двигательных способностей в соответствии с периодом (этапом) подготовки

Направленное развитие двигательных способностей – центральная задача раздела физической подготовки (рисунок 14).

Наиболее специфичными для игровой деятельности являются скоростно-силовые и скоростные способности, однако собственно-силовые способности – базис для их развития. В цикловом планировании наиболее эффективным является первоначальное направленное развитие собственно-силовых способностей, а затем – скоростно-силовых и скоростных. В макроцикле годичного цикла подготовки, в классическом представлении разделенном на периоды и этапы, в физической подготовке по мере приближения сроков главных стартов постепенно смещается акцент с ОФП на СФП, а, следовательно, с собственно-силовых способностей на скоростно-силовые и скоростные: в специально-подготовительном этапе в развитии собственно-силовых способностей переходят к поддерживающим нагрузкам, а скоростно-силовым и скоростным уделяют преимущественное внимание посредством развивающих нагрузок, в соревновательном периоде выбирают тактику поддержания для всех перечисленных способностей.

Рисунок 13 – Структура методики коррекции двигательных способностей спортсменов на основании данных биодинамического контроля

Низкий уровень проявления собственно-силовых способностей в обще-подготовительном этапе, определенный по сопоставлению с нормативными характеристиками полидинамометрических показателей и максимального значения силы (пиковой силы) тензодинамометрии, является поводом для рекомендации планирования цикла целенаправленного развития. В специально-подготовительном этапе такой подход иногда не осуществим в связи с лимитом времени и задачами этапа подготовки, часто эта рекомендация переносится на следующий макроцикл. Однако, тренеру необходимо сопоставить полученные данные с собственными педагогическими наблюдениями за тренировочной и соревновательной деятельностью спортсмена, и при влиянии низкого уровня собственно-силовых способностей на технико-тактическое мастерство, эффективность развития и проявления других двигательных способностей, травматизм, необходимо запланировать цикл развивающих нагрузок. Не достаточное внимание к поддержанию собственно-силовых способностей в специально-подготовительном этапе и соревновательном периоде иногда приводит к существенному снижению уровня их проявления (более 30%), которое может сказываться на мощности и скорости игрока, стать причиной травматизма. Следовательно, в специально-подготовительном этапе при такой отрицательной динамике можно также рекомендовать запланировать цикл развивающих нагрузок. Схожий алгоритм действий касается оценки уровня развития скоростно-силовых (высота прыжка, взрывная сила, реактивная сила, мощность движения) и скоростных способностей (теппинг-коэффициент, максимальная скорость), но со смещением на специально-подготовительный этап и соревновательный период.

Опорные точки методики отражены на рисунке 14. Рассмотрим их подробнее.

Средствами развития силы являются физические упражнения с повышенным отягощением (сопротивлением), которые направленно стимулируют увеличение степени напряжения мышц. Такие средства называются силовыми. Они условно подразделяются на основные и дополнительные.

Основные средства:

1. Упражнения с весом внешних предметов.
2. Упражнения с отягощением весом собственного тела.
3. Упражнения с использованием тренажерных устройств общего типа.
4. Рывково-тормозные упражнения.
5. Статические упражнения.

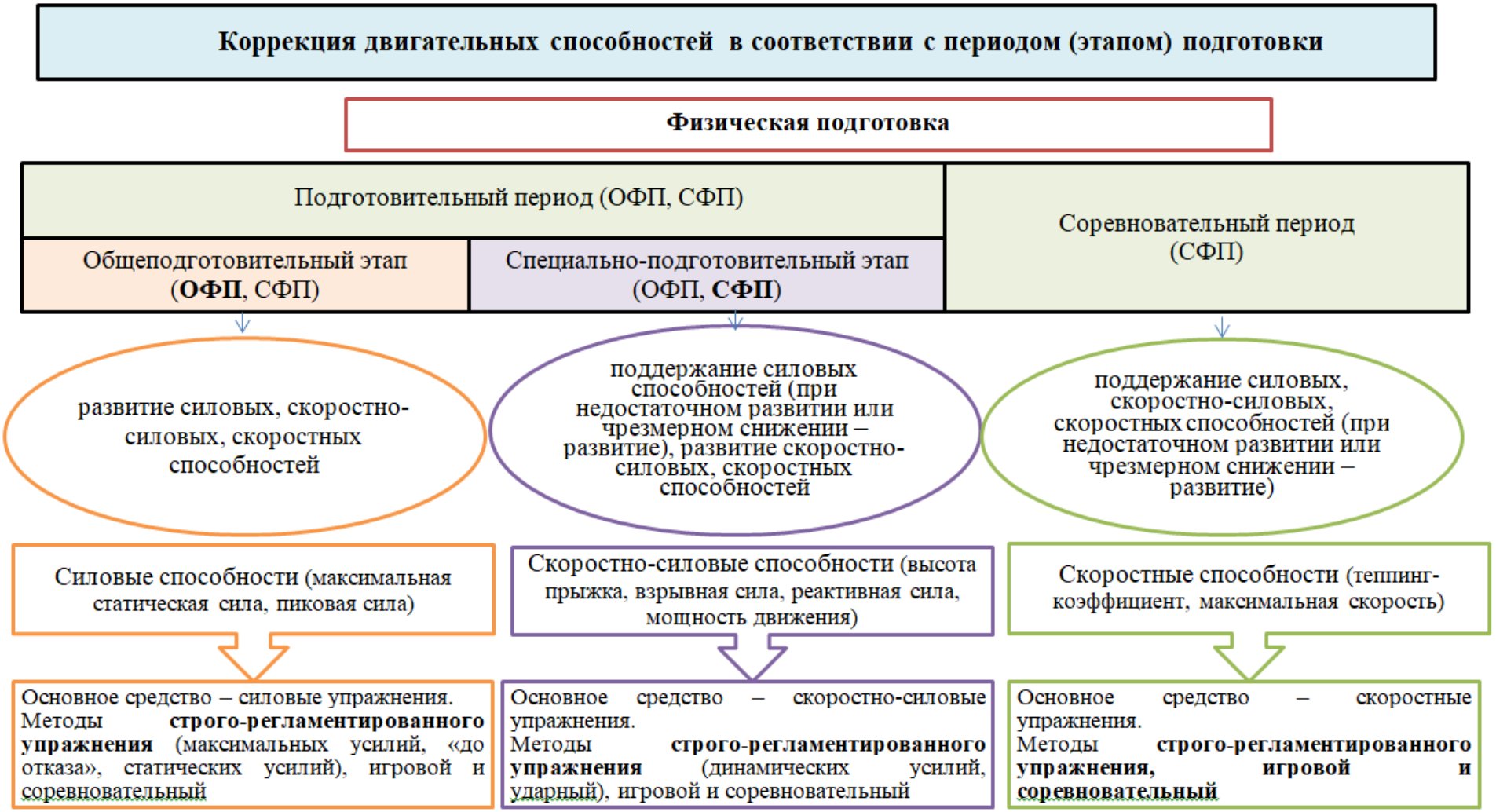


Рисунок 14 – Алгоритм разработки рекомендаций по коррекции двигательных способностей в соответствии с периодом (этапом) подготовки

Дополнительные средства:

1. Упражнения с использованием внешней среды.
2. Упражнения с использованием сопротивления других предметов.
3. Упражнения с противодействием партнера [47].

Двумя основными видами силовых тренировок является работа на развитие силы и ее поддержание. Третьей важной формой является тренировка, направленная на наращивание мышечной массы под субмаксимальной нагрузкой. Переход между тренировками в максимальном и субмаксимальном диапазонах означает взаимное развитие обоих компонентов силы, что позволяет спортсмену проще преодолеть застой в развитии силовых качеств. Кроме того, эффекты различных методик силовых тренировок дополняют друг друга, поскольку мышца состоит из многочисленных элементов, которые реагируют на абсолютно разные уровни нагрузки. Например, «белые» мышечные волокна (быстро сокращающиеся волокна) предпочитают взрывную нагрузку, в то время как «красные» мышечные волокна (медленно сокращающиеся волокна) предпочитают более размеренный и комфортный ритм. По возможности разнообразная тренировочная программа помогает обеспечить участие различных составляющих элементов мышц, стимулируя их ускоренную адаптацию [48].

В классической теории физического воспитания и спортивной подготовки выделяют ряд основных методов развития силовых способностей.

Метод максимальных усилий предусматривает выполнение заданий, связанных с необходимостью преодоления максимального сопротивления (например, поднимание штанги предельного веса). Этот метод обеспечивает развитие способности к концентрации нервно-мышечных усилий, дает больший прирост силы, чем метод непредельных усилий. В работе с начинающими спортсменами его применять не рекомендуется, но если возникла необходимость в его применении, то следует обеспечить строгий контроль за выполнением упражнений.

Метод непредельных усилий предусматривает использование непредельных отягощений с предельным числом повторений (до отказа). В зависимости от величины отягощения, не достигающего максимальной величины, и направленности в развитии силовых способностей используется строго нормированное количество повторений от 5–6 до 100.

Метод динамических усилий. Суть метода состоит в создании максимального силового напряжения посредством работы с непредельным отягощением с максимальной скоростью. Упражнение при этом выполняется с полной амплитудой. Применяют данный метод при развитии быстрой силы, т.е. способности к проявлению большой силы в условиях быстрых движений.

«Ударный» метод предусматривает выполнение специальных упражнений с мгновенным преодолением ударно воздействующего отягощения, которые направлены на увеличение мощности усилий, связанных с наиболее полной мобилизацией реактивных свойств мышц (например, спрыгивание с возвышения высотой 45–75 см с последующим мгновенным выпрыгиванием вверх или прыжком в длину).

Метод статических (изометрических) усилий. В зависимости от задач, решаемых при развитии силовых способностей, метод предполагает применение

различных по величине изометрических напряжений. В том случае, когда стоит задача развить максимальную силу мышц, применяют изометрические напряжения в 80–90% от максимума продолжительностью 4–6 с, в 100% 1–2 с. Если же стоит задача развития общей силы, используют изометрические напряжения в 60–80% от максимума продолжительностью 10–12 с в каждом повторении. Обычно на тренировке выполняется 3–4 упражнения по 5–6 повторений каждого, отдых между упражнениями 2 мин. Изометрические упражнения следует включать в занятия, как дополнительное средство для развития силы.

Статодинамический метод характеризуется последовательным сочетанием в упражнении двух режимов работы мышц – изометрического и динамического. Для развития силовых способностей применяют 2–6-секундные изометрические упражнения с усилием в 80–90% от максимума с последующей динамической работой взрывного характера со значительным снижением отягощения (2–3 повторения в подходе, 2–3 серии, отдых 2–4 мин между сериями). Применение этого метода целесообразно, если необходимо развивать специальные силовые способности именно при вариативном режиме работы мышц в соревновательных упражнениях.

Метод круговой тренировки обеспечивает комплексное воздействие на различные мышечные группы. Упражнения проводятся по станциям и подбираются таким образом, чтобы каждая последующая серия включала в работу новую группу мышц. Число упражнений, воздействующих на разные группы мышц, продолжительность их выполнения на станциях зависят от задач, решаемых в тренировочном процессе, возраста, пола и подготовленности занимающихся. Комплекс упражнений с использованием непредельных отягощений повторяют 1–3 раза по кругу. Отдых между каждым повторением комплекса должен составлять не менее 2–3 мин, во время которого выполняются упражнения на расслабление и растягивание.

Игровой метод предусматривает развития силовых способностей преимущественно в игровой деятельности, где игровые ситуации вынуждают менять режимы напряжения различных мышечных групп и бороться с нарастающим утомлением организма. К таким играм относятся игры, требующие удержания внешних объектов, игры с преодолением внешнего сопротивления, игры с чередованием режимов напряжения различных мышечных групп [49].

Скоростно-силовые способности являются одним из видов силовых способностей и проявляются при выполнении быстрых движений преодолевающего и уступающего характера или при быстром переключении от уступающей к преодолевающей работе, т.е. в двигательных действиях, где наряду со значительной силой мышц требуется и значительная быстрота движений [50–52].

Способность спортсмена к проявлению разных видов скоростной силы в значительной мере определяет техника движений и двигательных действий.

В процессе развития скоростной силы применяются средства и методы, способствующие как ее целостному развитию, так и направленные на повышение потенциала отдельных компонентов, определяющих уровень развития этого качества. С учетом требований рациональной методики развития скоростно-силовых способностей применительно к специфике видов спорта, В.Н. Платонов советует дифференцировать скоростную силу на взрывную, проявляемую в условиях

больших сопротивлений, и стартовую, демонстрируемую в условиях небольших и умеренных сопротивлений. В этой связи методика силовой подготовки предполагает необходимость пропорционального развития скоростной силы и способности к ее быстрому проявлению.

В процессе развития взрывной силы уделяется примерно равное внимание совершенствованию нейрорегуляторных возможностей и увеличению мышечных объемов, укреплению костной, хрящевой и соединительной тканей. При развитии стартовой силы преимущественное внимание уделяется совершенствованию нейрорегуляторных факторов.

Специфика основных двигательных действий в разных видах спорта определяет состав средств, используемых для развития скоростной силы. Например, в теннисе важнейшую роль играют большая амплитуда движения и скорость перемещения руки в плечевом суставе. Это обусловливает необходимость использования различного рода бросков медбола, упражнений на тренажерах, обеспечивающих принудительное растягивание мышц и возможность быстрого перехода от эксцентрической работы к концентрической.

В спортивных играх широко применяется плиометрическая тренировка, способствующая повышению эффективности прыжков, ускорений, остановок, быстроты изменения направления движений. Разнообразие прыжков (вертикальные, горизонтальные в различных направлениях – вперед, назад, в разные стороны) и сочетаний при их выполнении эксцентрической, изометрической и концентрической работы предоставляет уникальные возможности для нейромышечной адаптации и создания предпосылок для достижения высоких показателей мощности движений.

В.Н. Платонов выделяет такие методы силовой подготовки, как: концентрический, эксцентрический, изокинетический, баллистический, плиометрический и изометрический [1].

Концентрический метод используется для решения задач общей физической подготовки, связанных с созданием силового фундамента, и, прежде всего, – с развитием максимальной силы.

Эксцентрический метод имеет высокую результативность для развития максимальной и скоростной силы, т.к. эксцентрический режим работы мышц характерен для основных фаз двигательных действий в прыжках и метаниях, остановках и изменениях направления движения. Особенно велика роль силовых возможностей, проявляемых в эксцентрических условиях для двигательных действий баллистического и плиометрического характера.

Изометрический метод предполагает упражнения, в которых напряжение мышц происходит без изменения их длины. Сила, приобретенная в результате изометрической тренировки, требует периода специальной силовой тренировки динамического характера, которая способствует реализации накопленного силового потенциала в различных двигательных действиях. Увлечение силовыми упражнениями изометрического характера негативно сказывается на спортивной технике и скоростных возможностях, что требует, как ограничения объема использования таких упражнений, так и их рационального сочетания с другими средствами силовой подготовки, скоростными и техническими упражнениями. Однако изометрическая тренировка при сознательной установке на максимально

быстрое развитие силы способна эффективно стимулировать быстроту активации двигательных единиц мышц и влиять на повышение скоростной силы.

Изокинетический метод выполнения упражнений с высокой скоростью оказывается в высшей степени эффективным, когда ставится задача развития скоростной силы. Это относится к работе как циклического характера, не требующей предельных или околопредельных проявлений силы при выполнении основных рабочих движений, так и ациклического характера со взрывным характером усилий. Выполнение упражнений более эффективно с использованием специальных изокинетических тренажеров.

Плиометрический метод имеет особую эффективность в отношении повышения скорости движения и мощности усилия на начальном участке движения. Особенностью плиометрического метода является проявление способности к быстрому переходу от растягивания мышц к их сокращению, от эксцентрического режима работы мышц – к концентрическому, от работы уступающего характера – к работе преодолевающего характера. Оптимизация степени растягивания мышц и сухожилий, укорочение амортизационной (изометрической) фазы и повышение интенсивности активации мышц в концентрической фазе могут существенно увеличить уровень взрывной силы. Важно, чтобы переход от эксцентрической работы к концентрической был максимально быстрым, что обеспечивает быстроту и мощность движения, включая ускорение. При использовании плиометрического метода следует ориентироваться на максимальную скорость выполнения двигательных действий, количество упражнений в одном занятии – от 2 до 4, количество повторений в каждом подходе – от 1–2 до 6–8, интервал отдыха между упражнениями – ординарный (соотношение продолжительности работы к отдыху обычно составляет 1:10). Применение плиометрического метода требует предельного внимания к качеству разминки, технике выполнения упражнений. Кроме того, прежде чем выполнять большой объем работы с использованием плиометрического метода, спортсмен должен достичь значительного уровня максимальной силы, в противном случае возрастает вероятность травм и снижения эффективности тренировки.

Баллистический метод основан на движении баллистического типа, уникальность которого обусловливается развитием максимальной скорости в его завершающей фазе в связи с отсутствием торможения, связанного с удержанием груза (прыжок вверх, бросок медбола, толкание ядра, метание молота и т.п.). Освобождение от мышечного напряжения в конце движения выступает в качестве решающего фактора баллистической тренировки, обеспечивающей достижение высоких величин скоростной силы.

Таким образом, для развития скоростной силы действенным является комплексное использование разных методов при широкой вариативности тренировочных средств. Но для направленного развития особое место должно отводиться плиометрическому и баллистическому методам, что исключительно важно для подавляющего большинства видов спорта, начиная от волейбола, баскетбола, легкоатлетических прыжков и т.п. При применении этих методов особое внимание должно быть обращено на соответствие применяемых упражнений специфике вида спорта и конкретным элементам кинематической структуры двигательных действий [1].

Ж.К. Холодов и В.С. Кузнецов, а также Ю.Ф. Курамшин отмечают, что, осуществляя скоростно-силовую подготовку, следует стремиться к максимальному разнообразию упражнений, преемственности их направленности – от базовой (общеподготовительной) к специальной, органической взаимосвязи применяемых специальных и вспомогательных (полуспециальных) упражнений с требованиями эффективного выполнения соответствующих двигательных действий в спортивной деятельности [50, 51].

В процессе отбора базовых, вспомогательных (полуспециальных) и специальных упражнений следует стремиться к наличию между ними определенной пространственно-временной и динамической преемственности, которая обеспечивается как структурой движений, так и применяемыми методами, режимом работы и отдыха при планомерном перемещении направленности средств от базового уровня к специальному. В качестве примеров такой последовательности можно привести следующие упражнения. Для подготовки волейболистов: приседания со штангой, приседания на одной ноге – прыжок вверх из приседа, спрыгивания с тумбы с последующим выпрыгиванием вверх, прыжок на максимальную высоту с короткого разбега, прыжок вверх на максимальную высоту с имитацией удара по мячу. Для подготовки баскетболистов: взятие штанги на грудь с последующим прыжком в положение выпада, приседания со штангой – прыжок вверх на двух ногах с подтягиванием коленей к груди, запрыгивание на тумбу и спрыгивание с нее с последующим выпрыгиванием вверх, забрасывание мяча в кольцо с нескольких шагов, прыжки на батуте.

Аналогичным образом следует планировать тренировочные средства с использованием различных методов. На ранних этапах подготовки развитие скоростной силы строится преимущественно на упражнениях концентрического, эксцентрического, изометрического и изокинетического характера. Затем, по мере увеличения силы и укрепления мышечной и соединительной тканей, возрастает объем упражнений плиометрического и баллистического характера [1].

Упражнения взрывного характера являются исключительно важными, так как они соответствуют специфике основных двигательных действий и активно вовлекают в работу нейрорегуляторные процессы регуляции мышечной активности. При развитии скоростно-силовых способностей следует избегать упражнений с разного рода упругими средствами – резиновыми жгутами, пружинами, т.к. это сдерживает проявление скоростных качеств в конце движения и повышает вероятность травматизма при приземлении из-за увеличенной нагрузки [53].

При выполнении упражнений с использованием собственной массы тела для развития скоростно-силовых способностей трудно регулировать нагрузку, поэтому предпочтение следует отдавать упражнениям с отягощениями.

При развитии скоростной силы используются величины отягощений, лежащие в диапазоне от 20–30 до 90–100% максимально допустимого уровня в конкретном движении. Различия зависят от специфики вида спорта, направленности на развитие взрывной или скоростной силы, специфики проявления силы в двигательном действии. Развитие скоростной силы у теннисистов, гандболистов, хоккеистов в основном осуществляется с использование отягощений в пределах 50–70% максимально доступных. Упражнения, направленные на развитие скоростной силы у специализирующихся в настольном теннисе и бадминтоне выполняются

с небольшими и умеренными отягощениями – от 10 до 50% максимально доступных. Следует учитывать, что небольшие отягощения (10–30%) способствуют развитию стартовой силы, большие (80–95%) – взрывной, а наивысшая выходная мощность обеспечивается умеренными отягощениями (60–80%).

При развитии скоростной силы особое внимание должно обращаться на скоростную составляющую двигательного действия, вне зависимости от величины отягощений. В то же время необходимо учитывать, что излишне высокая скорость движений неизбежно приводит к реакциям, существенно снижающим эффективность тренировочного процесса в отношении развития скоростной силы. Скорость выполнения упражнений должна планироваться с учетом величины применяемых отягощений, уровня подготовленности спортсменов и вида развиваемой скоростной силы – взрывной или стартовой. При выполнении упражнений с большими отягощениями, направленных на развитие взрывной силы, скорость движений колеблется в диапазоне 80–95% максимальной. При развитии стартовой силы, предполагающей работу со значительно меньшими отягощениями, скорость движений повышается и колеблется в диапазоне 90–100%. Важным моментом в методике развития скоростной силы является обеспечение максимально быстрых переключений от напряжения мышц к их расслаблению и наоборот. Для создания полноценного расслабления между отдельными движениями в подходе используются 1–2-секундные фазы с акцентом на возможно более полное расслабление мышц.

При развитии скоростной силы продолжительность упражнений невелика и должна обеспечивать возможность их выполнения без снижения величины проявляемых усилий и скорости движений. Использование больших отягощений, характерное для упражнений, способствующих развитию взрывной силы, требует кратковременных упражнений – от 1–2 до 10–15 с. К таким упражнениям можно отнести рывок и толчок штанги, старт в беге, прыжки и метания. Эти упражнения носят однократный характер, сопровождаются соответствующей психо-эмоциональной настройкой, специальной разминкой, полным восстановлением после предшествовавшей работы. Упражнениями, достигающими 10–15 с, мобилизуются не только скоростно-силовые возможности двигательной системы, но и возможности алактатной системы энергообеспечения – ее мощность и емкость. В качестве примеров можно привести различного рода прыжки с отягощениями и без них, толчки штанги, бег с различными отягощениями и т.п. При развитии стартовой силы и использовании скоростно-силовых упражнений с небольшими отягощениями продолжительность упражнений может достигать 20–30 с. Отдельные акцентированные движения могут выполняться в течение от нескольких десятых долей секунды до 1–2 с, другие (например, удары по мячу в теннисе или бейсболе с использованием пушки-тренажера) – до 20–30 с. Продолжительность упражнений и их количество зависят и от применяемых методов развития скоростной силы. Например, при использовании плиометрического и баллистического методов рекомендуется выполнение упражнений с максимальной или близкой к ней интенсивностью, продолжительными паузами и небольшим количеством повторений.

Продолжительность пауз между упражнениями должна обеспечивать восстановление работоспособности спортсменов и устранение алактатного

кислородного долга. Паузы между кратковременными упражнениями (2–3 с), не требующими вовлечения в работу больших мышечных групп, могут быть непродолжительными – 30–60 с. Увеличение объема мышц, вовлеченных в работу, или продолжительности выполнения отдельного упражнения приводит к увеличению длительности отдыха до 4–6 мин.

При использовании изометрического метода выполняются кратковременные (2–3 с) усилия взрывного характера со стремлением к максимально быстрому развитию мышечного напряжения до 80–90% максимального уровня. В одном подходе – до 5–6 повторений, паузы между подходами – до полного восстановления работоспособности (обычно 2–3 мин). При этом, напряжение мышц должно сменяться возможно более полным их расслаблением. Паузы между подходами следует заполнять массажем и упражнениями на расслабление.

Применяя изокинетический метод, следует ориентироваться на выполнение упражнений с высокой угловой скоростью. Основное внимание должно быть сконцентрировано на возможно более полном растягивании работающих мышц в уступающей фазе движения и на необходимости быстрого перехода от эксцентрической работы к концентрической.

Особое место при работе над развитием скоростной силы следует отводить баллистическим упражнениям. Это позволяет повысить уровень взрывной и стартовой силы в кратчайшее время. Кроме этого, эти упражнения имеют естественный характер, исключительно разнообразны, проявление в них силовых качеств соответствует большинству соревновательных двигательных действий.

Скорость движения при выполнении баллистических упражнений должна быть максимальной или близкой к ней, величина отягощений – от 10–15 до 70–80% максимально доступной. Меньшая величина отягощений используется, когда ставится задача повышения стартовой силы, большая – взрывной. Могут использоваться однократные упражнения или их серии продолжительностью до 10–15 с. Паузы отдыха между отдельными упражнениями или их сериями должны обеспечивать восстановление работоспособности – обычно от 1 до 3 мин. Баллистический метод травмоопасен, поэтому при его использовании должны применяться только хорошо освоенные в техническом отношении упражнения. Баллистический метод, как и плиометрический, предъявляет повышенные требования к разминке, в которой должны использоваться динамические упражнения, способствующие проявлению гибкости, а также плиометрические упражнения с постепенно возрастающей интенсивностью. Два вышеназванных условия нивелируют воздействие такого негативного момента, связанного с защитной реакцией, как избыточная активация мышц-антагонистов во второй части движения.

Интервалы между тренировками с применением плиометрического и баллистического методов должны составлять 48–72 часа. На этапе развития скоростно-силовых возможностей можно планировать три занятия в неделю, поддержания достигнутого уровня – два [1].

Основными методами воспитания скоростных способностей являются: методы строго регламентированного упражнения; соревновательный метод; игровой метод [50].

В зависимости от направленности воздействия средства скоростной подготовки могут носить общеподготовительный, вспомогательный или

специальный характер, обеспечивать избирательное воздействие на те или иные виды скоростных способностей или носить комплексный характер, требующий одновременного проявления разных видов. С учетом объема мышц, вовлеченных в работу, упражнения могут носить локальный, региональный или глобальный характер.

Совершенствование элементарных видов скоростных способностей, к которым относится частота движений, опирается на использование простых двигательных действий, требующих быстрой реакции, высокой скорости выполнения отдельных движений, максимальной частоты движений. Широко используются самые разнообразные гимнастические упражнения, беговые упражнения, прыжки, метания, броски. Вспомогательные и специальные упражнения могут быть построены на различных элементах двигательных действий, в большей или меньшей мере отвечающих специфическим требованиям конкретного вида спорта. Это разного рода имитационные упражнения, упражнения, вовлекающие те же мышечные группы, что и основная соревновательная деятельность, а также различные простейшие специальные упражнения, построенные на материале техники вида спорта и предъявляющие высокие требования к быстроте реакции, частоте движений, времени выполнения одиночного движения [1].

Работа в направлении развития скоростных способностей определяется закономерностями и принципами многолетнего построения спортивной подготовки. Развитие элементарных видов скоростных способностей, в том числе и частоты движений, осуществляется на первых двух этапах многолетней подготовки (начальной и предварительной базовой – 4–5 лет). Упражнения могут использоваться на общеподготовительном этапе подготовительного периода и в переходном периоде [1].

В видах спорта, где большую роль играет высокая частота движений, Ю.Ф. Курамшин приводит следующий путь развития этой способности – повторное выполнение движений с возможно большой частотой, но без излишнего напряжения. Длительность этих упражнений определяется временем, в течение которого может быть сохранена данная частота движений. При снижении темпа упражнение следует прекращать. С увеличением темпа движения требования к скорости расслабления мышц возрастают [51].

В.С. Макеева для повышения частоты движений предлагает использовать следующие методические приемы: повторное выполнение упражнений с максимальной частотой; повторное выполнение упражнений с различной частотой и фиксированием времени; игры и эстафеты; упражнения на расслабление [52].

Для развития частоты движений применяются: циклические упражнения в условиях, способствующих повышению темпа движений; бег под уклон, бег с тяговым устройством, с буксировочным устройством, позволяющим увеличить скорость передвижения; выполняемые в высоком темпе за счет размаха быстрые движения руками и ногами с последующим увеличением темпа; упражнения на расслабление мышечных групп после их сокращения [50, 52].

Эффективным средством повышения скоростных возможностей является чередование скоростных упражнений, выполняемых в утяжеленных и облегченных условиях. Повышению эффективности скоростной подготовки способствует

периодическое выполнение упражнений с ориентацией на рекордный результат. При выполнении скоростных упражнений спортсмен должен стремиться обеспечить уровень проявления скорости за счет предельной мобилизации силы и быстроты, большой амплитуды и мощности движений.

Величина отягощений в процессе скоростной подготовки находится в прямой зависимости от специфики вида спорта. При подготовке спортсменов, специализирующихся в теннисе, гандболе, баскетболе основной объем скоростных упражнений связан с силовыми проявлениями, лежащими в диапазоне от 30–40 до 60–70%, а в бадминтоне, настольном теннисе – от 15–20 до 30–40%. На общеподготовительном этапе подготовительного периода основной объем работы должен выполняться со скоростью 85–95%, что обеспечивает наилучшие условия для совершенствования техники и нейромышечной регуляции движений. Длину пробегаемых отрезков в приведенных диапазонах следует увеличивать постепенно, что обеспечивает более эффективную и планомерно развивающуюся адаптацию и профилактику травм. На специально-подготовительном этапе подготовительного периода и в соревновательном периоде скорость при выполнении большинства упражнений должна быть увеличена до 95–100%.

Паузы между упражнениями должны быть продолжительными, позволяющими обеспечить полное восстановление работоспособности. Так, отдых между отрезками в серии 4х10 с должен составлять 1–2 мин; между отрезками в серии 4х30 м – 3 мин, между отрезками в серии 4х60 м – 5–6 мин. Преодоление с предельной скоростью отрезков большей протяженности требует существенного увеличения продолжительности отдыха: 1х80 м, отдых 12 мин, 1х100 м, отдых 15 мин, 1х120 м, отдых 20 мин, 1х150 м. Паузы отдыха следует заполнять малоинтенсивным бегом восстановительного характера, легким массажем.

В тренировочных занятиях скоростные упражнения обычно составляют часть программы занятия, выполняются после разминки, в условиях устойчивого состояния. Суммарный объем разного рода кратковременных скоростных упражнений невелик. Соотношение между суммарной продолжительностью работы и отдыха обычно колеблется в диапазоне от 1 к 10–15 до 1 к 20–30 [54].

2.3.2. Методика коррекция асимметрии в соответствии с периодом (этапом) подготовки

Алгоритм разработки рекомендаций по коррекции асимметрии представлен на рисунке 15. Как видно из рисунка работа, направленная на управление асимметрией является прерогативой не только физической, но и технической подготовки, т.к. состояние опорно-двигательного аппарата напрямую влияет на биомеханику движений, а, следовательно – технику.

Как говорилось ранее, уже умеренная асимметрия, проявленная по нескольким показателям, требует внимания тренера и периодического контроля, однако на специально-подготовительном этапе может расцениваться как признак специальной адаптации в видах спорта с асимметричными локомоциями; значимая – нуждается в контроле и коррекции тренировочными и внетренировочными средствами,

преимущественно в общеподготовительном этапе и переходном периоде макроцикла; выраженная – может являться предвестником (причиной) или последствием травм. В последнем случае, необходимо исключить противопоказания и планировать работу по коррекции в соответствии с этапом подготовки.

Многие специалисты считают амбидекстрию залогом универсальности и большей успешности игрока. В таком случае необходимо выбирать тактику управления асимметрией для спортсменов игровых видов спорта по принципу стремления к симметричности.

В выборе тактики реагирования на полученные в тестировании данные необходимо учитывать, что коррекция асимметрии так или иначе может сказаться на технике двигательных действий, в канун соревнований это может не позволить реализовать достигнутый уровень готовности. Алгоритм коррекции заключается в тактике «сглаживания» асимметрии в общеподготовительном и начале специально-подготовительного этапа, применении дополнительных тренировочных и внетренировочных средств восстановления в конце специально-подготовительного этапа и соревновательном периоде, активного отдыха с отличной от тренировочных и соревновательных упражнений биомеханикой с и без применения методов «сглаживания». В соревновательном периоде необходимо обратить дополнительное внимание на соблюдение методических принципов организации тренировочного занятия или соревнования (обеспечение качественной подготовительной и заключительной части), возможно применение внетренировочных средств улучшения процессов восстановления опорно-двигательного аппарата.

Рисунок 15 – Алгоритм разработки рекомендаций по коррекции асимметрии двигательных способностей

Асимметричность нагрузки на правую и левую конечности достигается за счет большего объема, выполняемого «неведущей» конечностью. Величина дифференцирования нагрузки может быть выражена в конкретных единицах измерения: килограммах, количестве повторений, процентах, метрах, минутах и т.д. Это позволяет точно дозировать и контролировать величину и характер направленной нагрузки.

Асимметричные нагрузки создаются путем:

– акцентирования движений «неведущей» конечностью в симметричных упражнениях (например, жим или рывок преимущественно «неведущей» рукой);

– использования «неведущей» конечности при выполнении упражнений асимметричного характера (например, «зеркальное» выполнение двигательного действия);

– создания дополнительных отягощений для «неведущей» конечности при сохранении или незначительном изменении кинематических характеристик движения (например, в тяге или толчке штанги от груди дополнительно повесить небольшой диск на одну из сторон штанги; использовать более упругий резиновый амортизатор и т.д.).

Важным моментом является дифференцирование величины нагрузки на «неведущую» и «ведущую» конечность. Можно рекомендовать для «сглаживания» асимметрии выполнение таких нагрузок, при которых объем работы в отдельной тренировке на «неведущую» конечность превышает объем аналогичной работы на «ведущую» у мастеров спорта на 15%, а у разрядников – на 10%.

При выборе нагрузки необходимо учитывать величину асимметрии в группе и у отдельных спортсменов. Направленная тренировка будет успешной лишь в том случае, если будет учтен профиль асимметрии конкретного спортсмена. Для этого должна составляться индивидуальная карта спортсмена с указанием величины и характера асимметрии парных показателей и динамики их изменений в процессе тренировки. На основе данных, заложенных в индивидуальную карту, для каждого спортсмена составляется план тренировок на определенный период подготовки, в котором указывается конкретная направленность и содержание задания для «сглаживания» асимметрии.

Для «сглаживания» асимметрии целесообразно включать в недельный цикл до трех направленных тренировок. По мере снижения величины латерализации до оптимального уровня, процесс «сглаживания» асимметрии должен сменяться ее «удержанием» на минимальном уровне. Отличие методики «удержания» асимметрии заключается в уменьшении в недельном микроцикле количества направленных тренировок до одной.

В структуре отдельного занятия задания, направленные на «сглаживание» асимметрии, необходимо делать в начале основной части. В противном случае дополнительная нагрузка на «неведущую» конечность в конце тренировки может привести к травмам. Устранение асимметрии ног осуществляется параллельно с уменьшением асимметрии рук.

При подготовке спортсменов различной квалификации необходимо устранить прежде всего резко выраженную асимметрию в развитии специальных физических качеств и двигательных действий, то есть асимметрию, непосредственно влияющую на специальную работоспособность. С этой целью необходимо широко

использовать основные и специальные упражнения. Состав упражнений меняется в зависимости от периода подготовки. Комплексы упражнений для «сглаживания» асимметрии должны включаться в тренировки, направленные на развитие специальной работоспособности, что позволяет выполнять их в развивающем режиме и активно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление деятельностью предполагает циклическую последовательность этапов контроля значимых параметров, анализа полученных данных, коррекции, при необходимости, программы действий.

На первом этапе наших исследований основной задачей была разработка и последующая стандартизация процедур тестирований, что являлось залогом дальнейшей сопоставимости данных, а, следовательно, анализа не только текущих, но и динамических результатов.

Закономерным шагом в продолжении исследований стала разработка модельных и нормативных оценок тензодинамометрических и полидинамометрических показателей тестирования спортсменов игровых видов спорта, являющихся основой определения необходимости коррекции двигательных способностей спортсменов. Таким образом, на втором этапе была выполнена задача разработки алгоритма оценки и анализа результатов тестирований, а на его основе – формирования рекомендаций по планированию и коррекции тренировочного процесса спортсменов игровых видов спорта.

Результаты теоретических и эмпирических исследований позволили разработать методику биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта, которая отражена в практических рекомендациях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Платонов, В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2017. – 656 с.
2. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
3. Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов / В.Г. Никитушкин. – М., 2009. – 113 с.
4. Гурин, Я.В. Базовые физические качества, физиологические, педагогические и организационные особенности спортивной подготовки при группировке видов спорта / Я.В. Гурин, О.А. Башмаков, К.И. Братков // Евразийское научное объединение. – 2018. – №8–2(42). – С. 63–67.
5. Рязанов, А.А. Развитие скоростно-силовых способностей волейболистов / А.А. Рязанов, М.Ю. Богданов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов. – 2019. – Т.24, №178. – С. 53–59.
6. Развитие физических качеств в игровых видах спорта: учеб. пособие / Д.Г. Сидоров [и др.]; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т: – Н. Новгород: ННГАСУ, 2019. – 125 с.
7. Кайгородова, А.В. Физические упражнения для развития скоростно-силовых способностей: учеб.-метод. пособие / А.В. Кайгородова, Р.Х. Митриченко. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2015. – 35 с.
8. Курс лекций по спортивной метрологии: Учебно-методическое пособие / Сост. О.С. Красникова. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – 92 с.
9. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник / А.С. Солодков. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с.
10. Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability? / I. Loturco [et al.] // PlosONE. – 2019. – Vol.14(5).
11. Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players / GissisIoannis [et al.] // Research in sports medicine (Print). – 2006. – Vol.14. – P. 205–214.
12. Бирагов, В.С. Структура специальной физической о подготовленности юных волейболистов / В.С. Бирагов, В.К. Доев / Вестник АГУ. – Вып. №3(223). – 2018. – С. 124–127.
13. Новое в системе спортивной подготовки в пляжном волейболе: отечественный и зарубежный опыт / сост. А.И. Погребной, И.О. Комлев, Переводчик: Е.В. Литвишко. – Вып 8. – Краснодар: КГУФКСТ, 2015. – 92 с.
14. Особенности проявления базовых физических качеств спортсменов в волейболе / У.В. Смирнова [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – №4 (170). – С. 309–313.
15. Hassan, IHI Relationship between strength, speed and change direction performance in field hockey players / IHI Hassan // MOJ Sports Med. – 2018. – №2(1). – С. 54–58.
16. Barun Hanjabam. Study of ball hitting speed and related physiological and anthropometric characteristics in field hockey players / Barun Hanjabam, Jyotsna Kailashiya // AARJMD. – 2014. – Vol.17, №1. – P. 2319–2801.
17. Singh, Jasdev. Effect of plyometric training on speed and change of direction ability in elite field hockey players / Jasdev Singh, Brendyn B. Appleby, Andrew P. Lavender // Sports (Basel). – 2018. – Vol.6(4). – P. 144.

18. Lemmink, Kapm. Evaluation of the reliability of two field hockey specific sprint and dribble tests in young field hockey players / Kapm Lemmink, MT Elferink-Gemser, C. Visscher // British Journal of Sports Medicine. – 2004. – Vol.38. – P. 138–142.

19. Georgieva, Veronika L. Tests for Special Game Speed and Endurance in Field Hockey / Veronika L. Georgieva, Chavdar Z. Kotsev // Journal of physical education and sport. – 2016. – Vol.16. – P. 610.

20. Рыжов, А.С. Скоростная и силовая подготовка баскетболистов / А.С. Рыжов // Наука-2020: Совершенствование системы физического воспитания и спортивной подготовки. – 2018. – №5(21). – С. 73–81.

21. Рыбалова, С.И. Развития физических качеств баскетболистов: практ. рекомендации / С.И. Рыбалова, Ю.В. Рыбалов. – Сураж, 2010. – 25 с.

22. Michalsik, L.B. Physiological capacity and physical testing in male elite team handbal / L.B. Michalsik, K. Madsen, P. Aagaard // The journal of sports medicine and physical fitness. – 2015. – Vol.55(5). – P. 415–429.

23. Игнатьева, В.Я. Подготовка игроков в гандбол в спортивных школах: учеб.-метод. пособие / В.Я. Игнатьева. – М.: Советский спорт, 2013. – 288 с.

24. Никитушкин, В.Г. Организационно-методические основы подготовки спортивного резерва: монография / В.Г. Никитушкин, П.В. Квашук, В.Г. Бауэр. – М.: Советский спорт, 2005. – 232 с.

25. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте/ В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.

26. Ростовцев, В.Л. Современные технологии спортивных достижений / В.Л. Ростовцев. – М.: ВНИИФК, 2007. – 196 с.

27. Годик, М.А. Спортивная метрология: учебник для институтов физ. культуры / М.А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.

28. Благуш, П. К теории тестирования двигательных способностей / П. Благуш. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 165 с.

29. Павлов, В.Ю. Модельные характеристики как основа управления учебно-тренировочным процессом спортсменов-гиревиков 13–15 лет / В.Ю. Павлов // Вестник Томского гос. ун-та. – 2012. – №363. – С. 188–191.

30. Подкорытова, Е.В. Основные понятия о моделях и модельных характеристиках спортсменов высокого класса / Е.В. Подкорытова // Ученые записки Российского гос. социального ун-та. – 2011. – №9(2). – С. 190–197.

31. Годик, М.А. Спортивная метрология / М.А. Годик. – М.: ФиС, 1977. – 253 с.

32. Симонов, С.Н. Организационно-метрологические аспекты построения нормативной базы физической подготовленности школьников / С.Н. Симонов, П.М. Грицков. – Томбов, 2012. – 11 с.

33. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников / В.И. Лях. – М.: АСТ, 1998. – 227 с.

34. Измерения и вычисления в спортивно-педагогической практике: учебное пособие для вузов физической культуры / В.П. Губа [и др.]. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 211 с.

35. Зациорский, В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 258 с.

36. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М: МедиаСфера, 2002. – 312 с.

37. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М., 1998. – 495 с.

38. Мерков, А.М. Санитарная статистика / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков. – Ленинград: Медицина, 1974. – 380 с.

39. Ляликов, С.А. Таблицы оценки физического развития детей Беларуси: методические рекомендации / С.А. Ляликов, С.Д. Орехов; М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Гродно, 2000. – 63 с.

40. Гримм, Г. Основы конституциональной биологии и антропометрии / Г. Гримм. – М.: Медицина, 1967. – 299 с.

41. Давыдов, В.Ю. Методика проведения общероссийского мониторинга физического развития и физической подготовленности учащихся общеобразовательных школ, ссузов, вузов: Учебно-методическое пособие / В.Ю. Давыдов, А.И. Шамардин. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2004. – 92 с.

42. Altmann, S. Validity and reliability of speed tests used in soccer: A system aticreview / S.Altmann, S. Ringhof, R. Neumann, A. Woll, MC. Rumpf // Plos ONE. – 2019. – Vol.14(8): e0220982.

43. UtkuAlemdaroğlu The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players / Alemdaroğlu Utku // Human Kinetics. – 2012. – Vol.31. – P. 99–108.

44. Schiltz, Marcetal. Explosive strength imbalances in professional basketball players/ MarcSchiltz // Journal of athletic training. – 2009. – Vol.44(1). – P. 39–47.

45. Michalsik, L.B. Physiological capacity and physical testing in male elite team handbal / L.B. Michalsik, K. Madsen, P. Aagaard // The journal of sports medicine and physical fitness – 2015. – Vol.55 (5). – P. 415–429.

46. Chelly, M.S. Relationships between power and strength of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in handball players. / M.S. Chelly, S. Hermassi, R.J. Shephard // J Strength Cond Res. – 2010. – Vol.24(6). – P. 1480–1487.

47. Физическая культура: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.В. Решетников [и др.]; под общ. ред. Н.В. Решетникова. – 14-е изд., испр. – М.: «Академия», 2014. – 176 с.

48. Fridén, J. Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components / J. Fridén, R.L. Lieber // Acta Physiol. Scand. – 2001. – P. 321–326.

49. Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. / E.J. Higbie [et al.] // J. Appl. Physiol. – 1985. – 1996. – Vol.81. – P. 2173–2181.

50. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов – 3-е изд. – М.: Академия, 2004. – 480 с.

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

52. Макеева, В.С. Теория и методика физической культуры: учеб.-метод. пособие / В.С. Макеева. – Орел: МАБИВ, 2014 – 158 с.

53. Biomechanics of resistance exercise. In Essentials of strength training and conditioning / G.G. Haff [et al.]. – 4th ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. – P. 19–42.

54. Платонов, В.Н. Скоростные способности и основы методики их развития / В.Н. Платонов // Наука в олимпийском спорте. – 2015. – №4. – С. 20–32.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нормативные характеристики тензодинамометрических показателей прыжкового теста и теппинг-теста спортсменов игровых видов спорта

Таблица А.1 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста спортсменов игровых видов спорта (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,31	0,32 и более
Максимальная скорость, м/с	2,28 и менее	2,29–2,51	2,52 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,37	0,38 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1231,59 и менее	1231,60–1519,90	1519,91 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2249,49 и менее	2249,50–2729,80	2729,81 и более
Вес тела, Н	546,99 и менее	547,00–632,00	632,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1173,99 и менее	1174,00–1419,00	1419,01 и более
Среднее значение силы, Н	694,99 и менее	695,00–799,00	799,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	133,99 и менее	134,00–175,00	175,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5803,99 и менее	5804,00–9121,00	9121,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	206,67 и менее	206,68–232,63	232,64 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,99 и менее	10,00–15,51	15,52 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2169,59 и менее	2169,60–4648,60	4648,61 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1173,99 и менее	1174,00–1419,00	1419,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	991,99 и менее	992,00–1162,00	1162,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	206,69 и менее	206,70–232,37	232,38 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	172,88 и менее	172,89–192,36	192,37 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,21 и менее	21,22–25,07	25,08 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	39,27 и менее	39,28–45,33	45,34 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,21 и менее	0,22–0,27	0,28 и более

Продолжение таблицы А.1

Максимальная скорость, м/с	2,19 и менее	2,20–2,40	2,41 и более
Индекс реактивной силы	0,22 и менее	0,23–0,32	0,33 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1255,19 и менее	1255,20–1528,40	1528,41 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2335,59 и менее	2335,60–2807,10	2807,11 и более
Вес тела, Н	590,99 и менее	591,00–721,00	721,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1251,99 и менее	1252,00–1542,00	1542,01 и более
Среднее значение силы, Н	733,99 и менее	734,00–900,00	900,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	136,99 и менее	137,00–185,00	185,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5718,99 и менее	5719,00–9350,00	9350,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	200,67 и менее	200,68–228,53	228,54 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,68 и менее	8,69–14,29	14,30 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2256,29 и менее	2256,30–4797,30	4797,31 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1251,99 и менее	1252,00–1535,00	1535,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1045,99 и менее	1046,00–1252,00	1252,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	200,49 и менее	200,50–228,09	228,10 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	167,19 и менее	167,20–185,74	185,75 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	19,64 и менее	19,65–23,39	23,40 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	36,90 и менее	36,91–42,70	42,71 и более
13–15 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,20 и менее	0,21–0,25	0,26 и более
Максимальная скорость, м/с	2,16 и менее	2,17–2,28	2,29 и более
Индекс реактивной силы	0,23 и менее	0,24–0,33	0,34 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1078,89 и менее	1078,90–1225,70	1225,71 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2029,39 и менее	2029,40–2310,10	2310,11 и более
Вес тела, Н	524,99 и менее	525,00–611,00	611,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1117,99 и менее	1118,00–1234,00	1234,01 и более
Среднее значение силы, Н	682,99 и менее	683,00–742,00	742,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	137,99 и менее	138,00–166,00	166,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5059,99 и менее	5060,00–10554,00	10554,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	193,63 и менее	193,64–213,36	213,37 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,16 и менее	8,17–18,45	18,46 и более

Продолжение таблицы А.1

Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2607,49 и менее	2607,50–3090,10	3090,11 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1114,99 и менее	1115,00–1234,00	1234,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	926,99 и менее	927,00–1040,00	1040,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	193,01 и менее	193,02–212,79	212,80 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	159,52 и менее	159,53–181,58	181,59 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	18,93 и менее	18,94–21,43	21,44 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	35,51 и менее	35,52–39,82	39,83 и более

Таблица А.2 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста спортсменов игровых видов спорта (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,30 и менее	9,40–11,50	11,60 и более
Среднее время контакта, мс	103,10 и менее	103,20–124,60	124,70 и более
Теппинг-коэффициент	7,80 и менее	7,90–10,80	10,90 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,40 и менее	9,50–10,90	11,00 и более
Среднее время контакта, мс	111,20 и менее	111,30–130,10	130,20 и более
Теппинг-коэффициент	7,30 и менее	7,40–9,40	9,50 и более
13–15 лет			
Частота теппинга, Гц	8,80 и менее	8,90–9,90	10,00 и более
Среднее время контакта, мс	129,50 и менее	129,60–140,00	140,10 и более
Теппинг-коэффициент	6,20 и менее	6,30–8,60	8,70 и более

Таблица А.3 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста спортсменов игровых видов спорта (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,32 и менее	0,33–0,40	0,41 и более
Максимальная скорость, м/с	2,62 и менее	2,63–2,86	2,87 и более
Индекс реактивной силы	0,32 и менее	0,33–0,47	0,48 и более
Средняя механическая мощность, Вт	2040,19 и менее	2040,20–2572,20	2572,21 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3831,89 и менее	3831,90–4716,70	4716,71 и более
Вес тела, Н	778,99 и менее	779,00–915,00	915,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1759,99 и менее	1760,00–2130,00	2130,01 и более
Среднее значение силы, Н	995,99 и менее	996,00–1179,00	1179,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	201,99 и менее	202,00–284,00	284,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7750,99 и менее	7751,00–12471,00	12471,01 и более
Соотношение значений максимальной силы левой и правой ног, %	-3,13 и менее	–3,12–2,29	2,30 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	215,35 и менее	215,36–244,27	244,28 и более
Относительное значение максимальной силы в момент приземления, Н	400,63 и менее	400,64–626,22	626,23 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2843,69 и менее	2843,70–6287,20	6287,21 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1759,99 и менее	1760,00–2127,00	2127,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1470,49 и менее	1470,50–1745,00	1745,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	215,22 и менее	215,23–244,09	244,10 и более
Относительное значение силы в момент наибольшего сгибания в суставах, Н	186,75 и менее	186,76–235,63	235,64 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	24,98 и менее	24,99–30,17	30,18 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,28 и менее	0,29–0,35	0,36 и более
Максимальная скорость, м/с	2,50 и менее	2,51–2,72	2,73 и более
Индекс реактивной силы	0,28 и менее	0,29–0,41	0,42 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1645,04 и менее	1645,05–2111,85	2111,86 и более

Продолжение таблицы А.3

Максимальная механическая мощность, Вт	3118,29 и менее	3118,30–3866,80	3866,81 и более
Вес тела, Н	656,99 и менее	657,00–780,00	780,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1503,99 и менее	1504,00–1822,00	1822,01 и более
Среднее значение силы, Н	837,49 и менее	837,50–1008,00	1008,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	170,99 и менее	171,00–229,00	229,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6868,99 и менее	6869,00–10839,50	10839,51 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	212,15 и менее	212,16–247,42	247,43 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,65 и менее	9,66–15,31	15,32 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2437,49 и менее	2437,50–5210,55	5210,56 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1503,99 и менее	1504,00–1822,50	1822,51 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1243,49 и менее	1243,50–1498,00	1498,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	212,22 и менее	212,23–247,13	247,14 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	177,22 и менее	177,23–204,82	204,83 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	23,21 и менее	23,22–29,21	29,22 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	45,18 и менее	45,19–52,52	52,53 и более
13–15 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,32	0,33 и более
Максимальная скорость, м/с	2,32 и менее	2,33–2,60	2,61 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,42	0,43 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1108,14 и менее	1108,15–1677,00	1677,01 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2124,39 и менее	2124,40–3077,30	3077,31 и более
Вес тела, Н	524,49 и менее	524,50–630,50	630,51 и более
Максимальное значение силы, Н	1139,99 и менее	1140,00–1495,50	1495,51 и более
Среднее значение силы, Н	653,49 и менее	653,50–824,50	824,51 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	127,99 и менее	128,00–199,50	199,51 и более
Взрывная сила, Н/с	5678,49 и менее	5678,50–10663,50	10663,51 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	207,86 и менее	207,87–246,40	246,41 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,24 и менее	10,25–19,19	19,20 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1956,09 и менее	1956,10–4979,25	4979,26 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1139,99 и менее	1140,00–1488,00	1488,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	921,99 и менее	922,00–1232,50	1232,51 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	207,33 и менее	207,34–246,12	246,13 и более

Продолжение таблицы А.3

Относительное среднее значение концентрической силы, Н	172,25 и менее	172,26–204,48	204,49 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,57 и менее	21,58–28,24	28,25 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	40,22 и менее	40,23–48,81	48,82 и более

Таблица А.4 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста спортсменов игровых видов спорта (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,80 и менее	9,90–11,70	11,80 и более
Среднее время контакта, мс	99,00 и менее	99,10–1170	117,10 и более
Теппинг-коэффициент	8,50 и менее	8,60–11,60	11,70 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,20 и менее	9,30–10,90	11,00 и более
Среднее время контакта, мс	99,90 и менее	100,00–119,30	119,40 и более
Теппинг-коэффициент	8,00и менее	8,10–10,30	10,40 и более
13–15 лет			
Частота теппинга, Гц	8,60 и менее	8,70–9,70	9,80 и более
Среднее время контакта, мс	107,70 и менее	107,80–125,50	125,60 и более
Теппинг-коэффициент	7,10 и менее	7,20–8,90	9,00 и более

Таблица А.5 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста футболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,34 и менее	0,35–0,40	0,41 и более
Максимальная скорость, м/с	2,66 и менее	2,67–2,83	2,84 и более
Индекс реактивной силы	0,34 и менее	0,35–0,47	0,48 и более
Средняя механическая мощность, Вт	2010,29 и менее	2010,30–2456,20	2456,21 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3660,59 и менее	3660,60–4490,30	4490,31 и более

Продолжение таблицы А.5

Вес тела, Н	721,99 и менее	722,00–843,00	843,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1722,99 и менее	1723,00–1994,00	1994,01 и более
Среднее значение силы, Н	942,99 и менее	943,00–1084,00	1084,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	196,99 и менее	197,00–263,00	263,01 и более
Взрывная сила, Н/с	8218,99 и менее	8219,00–12463,00	12463,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	223,90 и менее	223,91–249,79	249,80 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,50 и менее	10,51–16,39	16,40 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2900,99 и менее	2901,00–6353,70	6353,71 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1718,99 и менее	1719,00–1984,00	1984,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1423,99 и менее	1424,00–1648,00	1648,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	223,72 и менее	223,73–249,64	249,65 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	186,38 и менее	186,39–207,16	207,17 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	26,13 и менее	26,14–30,42	30,43 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	48,93 и менее	48,94–54,20	54,21 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,29 и менее	0,30–0,35	0,36 и более
Максимальная скорость, м/с	2,55 и менее	2,56–2,74	2,75 и более
Индекс реактивной силы	0,32 и менее	0,33–0,45	0,46 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1658,29 и менее	1658,30–2089,60	2089,61 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2965,99 и менее	2966,00–3656,60	3656,61 и более
Вес тела, Н	604,99 и менее	605,00–737,00	737,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1465,99 и менее	1466,00–1742,00	1742,01 и более
Среднее значение силы, Н	796,99 и менее	797,00–934,00	934,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	169,99 и менее	170,00–233,00	233,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7633,99 и менее	7634,00–12064,00	12064,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	224,44 и менее	224,45–258,36	258,37 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	11,73 и менее	11,74–17,89	17,9 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	3331,69 и менее	3331,70–6352,30	6352,31 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1465,99 и менее	1466,00–1741,00	1741,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1212,99 и менее	1213,00–1449,00	1449,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	224,33 и менее	224,34–258,18	258,19 и более

Продолжение таблицы А.5

Относительное среднее значение концентрической силы, Н	189,04 и менее	189,05–211,02	211,03 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	25,99 и менее	26,00–30,36	30,37 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	47,01 и менее	47,02–52,53	52,54 и более
13–15 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,32	0,33 и более
Максимальная скорость, м/с	2,32 и менее	2,33–2,61	2,62 и более
Индекс реактивной силы	0,27 и менее	0,28–0,42	0,43 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1115,79 и менее	1115,8–1680	1680,01 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2209,49 и менее	2209,5–3081,1	3081,11 и более
Вес тела, Н	528,99 и менее	529–630	630,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1141,99 и менее	1142–1508	1508,01 и более
Среднее значение силы, Н	664,99 и менее	665–830	830,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	127,99 и менее	128–203	203,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5758,99 и менее	5759–10992	10992,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	210,63 и менее	210,64–247,68	247,69 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,38 и менее	10,39–19,58	19,59 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2104,39 и менее	2104,4–5096,1	5096,11 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1141,99 и менее	1142,00–1501,00	1501,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	947,99 и менее	948,00–1235,00	1235,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	210,63 и менее	210,64–247,01	247,02 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	174,80 и менее	174,81–205,48	205,49 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,74 и менее	21,75–28,33	28,34 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	41,39 и менее	41,40–49,00	49,01 и более

Таблица А.6 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста футболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,30 и менее	9,40–11,30	11,40 и более
Среднее время контакта	96,30 и менее	96,40–111,40	111,50 и более
Теппинг-коэффициент	8,60 и менее	8,70–11,50	11,60 и более

Продолжение таблицы А.6

15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,00 и менее	9,10–10,70	10,80 и более
Среднее время контакта	98,70 и менее	98,80–114,10	114,20 и более
Теппинг-коэффициент	8,10 и менее	8,20–10,40	10,50 и более
13–15 лет			
Частота теппинга, Гц	8,55 и менее	8,65–9,70	9,80 и более
Среднее время контакта	108,15 и менее	108,25–125,65	125,75 и более
Теппинг-коэффициент	7,05 и менее	7,15–8,75	8,85 и более

Таблица А.7 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста футболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,32	0,33 и более
Максимальная скорость, м/с	2,29 и менее	2,30–2,53	2,54 и более
Индекс реактивной силы	0,26 и менее	0,27–0,38	0,39 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1241,39 и менее	1241,40–1526,10	1526,11 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2252,19 и менее	2252,20–2723,10	2723,11 и более
Вес тела, Н	544,99 и менее	545,00–626,00	626,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1173,99 и менее	1174,00–1421,00	1421,01 и более
Среднее значение силы, Н	692,99 и менее	693,00–799,00	799,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	135,99 и менее	136,00–177,00	177,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5930,99 и менее	5931,00–9225,00	9225,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	208,75 и менее	208,76–234,24	234,25 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,49 и менее	10,50–15,78	15,79 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2341,59 и менее	2341,60–4753,50	4753,51 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1173,99 и менее	1174,00–1419,00	1419,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	991,99 и менее	992,00–1161,00	1161,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	208,94 и менее	208,95–233,70	233,71 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	173,75 и менее	173,76–193,60	193,61 и более

Продолжение таблицы А.7

Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,44 и менее	21,45–25,27	25,28 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	39,52 и менее	39,53–45,90	45,91 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,23 и менее	0,24–0,28	0,29 и более
Максимальная скорость, м/с	2,26 и менее	2,27–2,45	2,46 и более
Индекс реактивной силы	0,28 и менее	0,29–0,37	0,38 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1263,29 и менее	1263,30–1458,60	1458,61 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2246,74 и менее	2246,75–2660,60	2660,61 и более
Вес тела, Н	549,99 и менее	550,00–619,00	619,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1242,99 и менее	1243,00–1478,50	1478,51 и более
Среднее значение силы, Н	692,49 и менее	692,50–797,00	797,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	153,99 и менее	154,00–190,00	190,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7122,99 и менее	7123,00–11037,50	11037,51 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	215,03 и менее	215,04–242,54	242,55 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	11,69 и менее	11,70–18,81	18,82 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	3494,24 и менее	3494,25–5201,00	5201,01 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1242,99 и менее	1243,00–1469,00	1469,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1029,99 и менее	1030,00–1127,00	1127,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	214,20 и менее	214,21–239,87	239,88 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	175,19 и менее	175,20–191,20	191,21 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,70 и менее	21,71–24,51	24,52 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	38,29 и менее	38,30–43,79	43,80 и более

Таблица А.8 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста футболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,30 и менее	9,40–11,40	11,50 и более
Среднее время контакта	102,90 и менее	103,00–123,30	123,40 и более
Теппинг-коэффициент	7,80 и менее	7,90–10,70	10,80 и более

Продолжение таблицы А.8

15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,80 и менее	9,90–11,40	11,50 и более
Среднее время контакта	109,60 и менее	109,70–118,10	118,20 и более
Теппинг-коэффициент	8,30 и менее	8,40–10,40	10,50 и более

Таблица А.9 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста теннисистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,31 и менее	0,32–0,37	0,38 и более
Максимальная скорость, м/с	2,58 и менее	2,59–2,76	2,77 и более
Индекс реактивной силы	0,28 и менее	0,29–0,43	0,44 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1971,89 и менее	1971,90–2379,80	2379,81 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3655,29 и менее	3655,30–4307,80	4307,81 и более
Вес тела, Н	778,99 и менее	779,00–856,00	856,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1725,99 и менее	1726,00–2000,00	2000,01 и более
Среднее значение силы, Н	969,99 и менее	970,00–1107,00	1107,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	179,99 и менее	180,00–263,00	263,01 и более
Взрывная сила, Н/с	8044,99 и менее	8045,00–13053,00	13053,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	216,53 и менее	216,54–237,91	237,92 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,21 и менее	10,22–16,61	16,62 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2048,09 и менее	2048,10–6257,00	6257,01 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1725,99 и менее	1726,00–2000,00	2000,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1433,99 и менее	1434,00–1689,00	1689,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	216,53 и менее	216,54–237,91	237,92 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	179,43 и менее	179,44–200,51	200,52 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	25,01 и менее	25,02–28,97	28,98 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	46,81 и менее	46,82–50,87	50,88 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,26 и менее	0,27–0,33	0,34 и более

Максимальная скорость, м/с	2,39 и менее	2,40–2,54	2,55 и более
Индекс реактивной силы	0,22 и менее	0,23–0,29	0,30 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1371,54 и менее	1371,55–1844,90	1844,91 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2723,24 и менее	2723,25–3684,05	3684,06 и более
Вес тела, Н	673,49 и менее	673,50–823,50	823,51 и более
Максимальное значение силы, Н	1324,49 и менее	1324,50–1757,50	1757,51 и более
Среднее значение силы, Н	813,99 и менее	814,00–985,50	985,51 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	141,49 и менее	141,50–181,00	181,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5429,99 и менее	5430,00–8088,50	8088,51 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	197,14 и менее	197,15–213,45	213,46 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	7,49 и менее	7,50–9,91	9,92 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1215,69 и менее	1215,70–2997,40	2997,41 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1324,49 и менее	1324,50–1757,50	1757,51 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1126,49 и менее	1126,50–1378,00	1378,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	197,14 и менее	197,15–213,45	213,46 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	162,52 и менее	162,53–175,61	175,62 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	19,57 и менее	19,58–23,02	23,03 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	39,94 и менее	39,95–45,81	45,82 и более

Таблица А.10 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста теннисистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,90 и менее	11,00–12,70	12,80 и более
Среднее время контакта	102,30 и менее	102,40–116,30	116,40 и более
Теппинг-коэффициент	9,80 и менее	9,90–12,50	12,60 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,70 и менее	9,80–11,00	11,10 и более
Среднее время контакта	113,90 и менее	114,00–124,90	125,00 и более
Теппинг-коэффициент	8,50 и менее	8,60–9,20	9,30 и более

Таблица А.11 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста теннисистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,27 и менее	0,28–0,32	0,33 и более
Максимальная скорость, м/с	2,44 и менее	2,45–2,55	2,56 и более
Индекс реактивной силы	0,26 и менее	0,27–0,36	0,37 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1564,49 и менее	1564,50–1701,90	1701,91 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2737,79 и менее	2737,80–3086,00	3086,01 и более
Вес тела, Н	599,99 и менее	600,00–720,00	720,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1382,99 и менее	1383,00–1593,00	1593,01 и более
Среднее значение силы, Н	775,99 и менее	776,00–860,00	860,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	166,99 и менее	167,00–186,00	186,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6785,99 и менее	6786,00–9399,00	9399,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	204,33 и менее	204,34–247,13	247,14 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,88 и менее	9,89–14,48	14,49 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2416,99 и менее	2417,00–5700,60	5700,61 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1382,99 и менее	1383,00–1592,00	1592,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1164,99 и менее	1165,00–1273,00	1273,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	204,33 и менее	204,34–247,13	247,14 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	172,78 и менее	172,79–194,67	194,68 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	22,69 и менее	22,70–26,38	26,39 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	42,17 и менее	42,18–46,45	46,46 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,23 и менее	0,24–0,28	0,29 и более
Максимальная скорость, м/с	2,25 и менее	2,26–2,44	2,45 и более
Индекс реактивной силы	0,23 и менее	0,24–0,32	0,33 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1272,69 и менее	1272,70–1557,30	1557,31 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2257,49 и менее	2257,50–3104,80	3104,81 и более
Вес тела, Н	590,99 и менее	591,00–717,00	717,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1259,99 и менее	1260,00–1580,00	1580,01 и более

Продолжение таблицы А.11

Среднее значение силы, Н	733,99 и менее	734,00–848,00	848,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	131,99 и менее	132,00–191,00	191,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5710,99 и менее	5711,00–9584,00	9584,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	212,12 и менее	212,13–234,94	234,95 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,69 и менее	8,70–14,93	14,94 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1548,99 и менее	1549,00–5128,20	5128,21 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1259,99 и менее	1260,00–1580,00	1580,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1051,99 и менее	1052,00–1202,00	1202,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	212,12 и менее	212,13–232,10	232,11 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	172,08 и менее	172,09–183,99	184,00 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	20,54 и менее	20,55–23,40	23,41 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	37,76 и менее	37,77–44,05	44,06 и более

Таблица А.12 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста теннисистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	11,00 и менее	11,10-12,10	12,20 и более
Среднее время контакта	108,00 и менее	108,10-119,80	119,90 и более
Теппинг-коэффициент	9,00 и менее	9,10-10,90	11,00 и более
15-18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,50 и менее	9,60-11,00	11,10 и более
Среднее время контакта	116,90 и менее	117,00-129,80	129,90 и более
Теппинг-коэффициент	7,10 и менее	7,20-9,30	9,40 и более

Таблица А.13 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста гандболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,28 и менее	0,29–0,38	0,39 и более
Максимальная скорость, м/с	2,51 и менее	2,52–2,83	2,84 и более
Индекс реактивной силы	0,26 и менее	0,27–0,42	0,43 и более
Средняя механическая мощность, Вт	2020,69 и менее	2020,70–2552,90	2552,91 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	4001,99 и менее	4002,00–4732,30	4732,31 и более
Вес тела, Н	862,99 и менее	863,00–1001,00	1001,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1817,99 и менее	1818,00–2190,00	2190,01 и более
Среднее значение силы, Н	1061,99 и менее	1062,00–1284,00	1284,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	205,99 и менее	206,00–284,00	284,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7666,99 и менее	7667,00–12036,00	12036,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	204,32 и менее	204,33–230,90	230,91 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,98 и менее	8,99–13,99	14,00 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2859,09 и менее	2859,10–5806,80	5806,81 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1817,99 и менее	1818,00–2190,00	2190,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1507,99 и менее	1508,00–1792,00	1792,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	204,32 и менее	204,33–230,00	230,01 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	166,04 и менее	166,05–191,59	191,60 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,84 и менее	21,85–28,82	28,83 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	43,74 и менее	43,75–52,27	52,28 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,25 и менее	0,26–0,32	0,33 и более
Максимальная скорость, м/с	2,39 и менее	2,40–2,62	2,63 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,34	0,35 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1554,69 и менее	1554,70–1923,50	1923,51 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3113,39 и менее	3113,40–3700,00	3700,01 и более
Вес тела, Н	709,99 и менее	710,00–821,00	821,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1499,99 и менее	1500,00–1807,00	1807,01 и более

Продолжение таблицы А.13

Среднее значение силы, Н	883,99 и менее	884,00–1024,00	1024,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	167,99 и менее	168,00–212,00	212,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6227,99 и менее	6228,00–9894,00	9894,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	204,04 и менее	204,05–227,19	227,20 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,56 и менее	8,57–12,75	12,76 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1922,99 и менее	1923,00–3825,00	3825,01 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1499,99 и менее	1500,00–1807,00	1807,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1234,99 и менее	1235,00–1491,00	1491,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	203,49 и менее	203,50–227,19	227,20 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	167,97 и менее	167,98–188,24	188,25 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	20,94 и менее	20,95–25,02	25,03 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	42,04 и менее	42,05–48,95	48,96 и более

Таблица А.14 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста гандболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,60 и менее	9,70–11,10	11,20 и более
Среднее время контакта	105,90 и менее	106,00–125,50	125,60 и более
Теппинг–коэффициент	7,75 и менее	7,85–10,20	10,30 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	8,70 и менее	8,80–10,50	10,60 и более
Среднее время контакта	108,30 и менее	108,40–127,10	127,20 и более
Теппинг–коэффициент	7,20 и менее	7,30–9,30	9,40 и более

Таблица А.15 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста гандболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,30	0,31 и более
Максимальная скорость, м/с	2,26 и менее	2,27–2,53	2,54 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,32	0,33 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1360,84 и менее	1360,85–1571,10	1571,11 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2589,84 и менее	2589,85–2902,85	2902,86 и более
Вес тела, Н	654,99 и менее	655,00–673,50	673,51 и более
Максимальное значение силы, Н	1304,49 и менее	1304,50–1453,00	1453,01 и более
Среднее значение силы, Н	812,99 и менее	813,00–837,50	837,51 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	150,99 и менее	151,00–180,00	180,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6736,49 и менее	6736,50–8128,00	8128,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	194,11 и менее	194,12–217,62	217,63 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	10,15 и менее	10,16–12,09	12,10 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1672,14 и менее	1672,15–2880,20	2880,21 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1304,49 и менее	1304,50–1453,00	1453,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1116,99 и менее	1117,00–1186,00	1186,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	194,11 и менее	194,12–217,62	217,63 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	168,25 и менее	168,26–178,93	178,94 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	20,64 и менее	20,65–23,37	23,38 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	39,59 и менее	39,60–43,16	43,17 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,18 и менее	0,19–0,25	0,26 и более
Максимальная скорость, м/с	2,11 и менее	2,12–2,34	2,35 и более
Индекс реактивной силы	0,18 и менее	0,19–0,27	0,28 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1268,09 и менее	1268,10–1536,90	1536,91 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2425,99 и менее	2426,00–2802,00	2802,01 и более
Вес тела, Н	616,99 и менее	617,00–799,00	799,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1290,99 и менее	1291,00–1571,00	1571,01 и более

Продолжение таблицы А.17

Среднее значение силы, Н	771,99 и менее	772,00–938,00	938,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	136,99 и менее	137,00–180,00	180,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5470,99 и менее	5471,00–8553,00	8553,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	188,67 и менее	188,68–219,49	219,50 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	7,55 и менее	7,56–12,68	12,69 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2060,89 и менее	2060,90–4014,90	4014,91 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1290,99 и менее	1291,00–1571,00	1571,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1085,99 и менее	1086,00–1293,00	1293,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	188,67 и менее	188,68–219,49	219,50 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	161,36 и менее	161,37–183,56	183,57 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	17,77 и менее	17,78–22,07	22,08 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	34,92 и менее	34,93–40,03	40,04 и более

Таблица А.16 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста гандболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,20 и менее	9,30–10,40	10,50 и более
Среднее время контакта	116,10 и менее	116,20–146,50	146,60 и более
Теппинг–коэффициент	6,40 и менее	6,50–8,60	8,70 и более

Таблица А.17 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста хоккеистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,34 и менее	0,35–0,42	0,43 и более
Максимальная скорость, м/с	2,72 и менее	2,73–2,92	2,93 и более
Индекс реактивной силы	0,36 и менее	0,37–0,50	0,51 и более
Средняя механическая мощность, Вт	2332,99 и менее	2333,00–2762,25	2762,26 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	4273,59 и менее	4273,60–4932,70	4932,71 и более

Продолжение таблицы А.17

Вес тела, Н	820,49 и менее	820,50–951,50	951,51 и более
Максимальное значение силы, Н	1911,99 и менее	1912,00–2285,00	2285,01 и более
Среднее значение силы, Н	1071,49 и менее	1071,50–1226,00	1226,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	230,49 и менее	230,50–309,50	309,51 и более
Взрывная сила, Н/с	8625,99 и менее	8626,00–13751,00	13751,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	220,42 и менее	220,43–254,57	254,58 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,99 и менее	10,00–15,72	15,73 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	3562,19 и менее	3562,20–7514,25	7514,26 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1911,99 и менее	1912,00–2280,50	2280,51 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1592,49 и менее	1592,50–1817,50	1817,51 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	220,42 и менее	220,43–253,87	253,88 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	185,07 и менее	185,08–203,88	203,89 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	26,82 и менее	26,83–31,43	31,44 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	49,87 и менее	49,88–56,06	56,07 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,32 и менее	0,33–0,39	0,40 и более
Максимальная скорость, м/с	2,65 и менее	2,66–2,85	2,86 и более
Индекс реактивной силы	0,32 и менее	0,33–0,42	0,43 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1995,39 и менее	1995,40–2332,10	2332,11 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3626,19 и менее	3626,20–4394,70	4394,71 и более
Вес тела, Н	702,99 и менее	703,00–811,00	811,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1654,99 и менее	1655,00–1965,00	1965,01 и более
Среднее значение силы, Н	917,99 и менее	918,00–1043,00	1043,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	191,99 и менее	192,00–244,00	244,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7598,99 и менее	7599,00–10878,00	10878,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	224,10 и менее	224,11–252,48	252,49 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,91 и менее	9,92–14,14	14,15 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2507,89 и менее	2507,90–5420,90	5420,91 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1654,99 и менее	1655,00–1965,00	1965,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1353,99 и менее	1354,00–1606,00	1606,01 и более
Соотношение макс. значений силы левой и правой ног в момент приземления, %	–15,41 и менее	–15,40–5,10	5,11 и более

Продолжение таблицы А.17

Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	224,10 и менее	224,11–252,48	252,49 и более
Относительное значение силы в момент наибольшего сгибания в суставах, Н	188,47 и менее	188,48–232,29	232,30 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	25,96 и менее	25,97–30,59	30,60 и более

Таблица А.18 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста хоккеистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,10 и менее	10,20–11,90	12,00 и более
Среднее время контакта	96,30 и менее	96,40–114,00	114,10 и более
Теппинг–коэффициент	9,00 и менее	9,10–12,00	12,10 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,00 и менее	10,10–11,80	11,90 и более
Среднее время контакта	97,70 и менее	97,80–115,60	115,70 и более
Теппинг–коэффициент	9,10 и менее	9,20–11,30	11,40 и более

Таблица А.19 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста хоккеистов на траве (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,32 и менее	0,33–0,35	0,36 и более
Максимальная скорость, м/с	2,65 и менее	2,66–2,76	2,77 и более
Индекс реактивной силы	0,29 и менее	0,30–0,35	0,36 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1591,79 и менее	1591,80–1925,70	1925,71 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3019,49 и менее	3019,50–3480,00	3480,01 и более
Вес тела, Н	592,99 и менее	593,00–732,00	732,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1538,99 и менее	1539,00–1663,00	1663,01 и более
Среднее значение силы, Н	739,99 и менее	740,00–928,00	928,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	142,99 и менее	143,00–198,00	198,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6870,99 и менее	6871,00–10329,00	10329,01 и более

Продолжение таблицы А.19

Относительное значение максимальной силы, Н	209,09 и менее	209,10–271,74	271,75 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,33 и менее	9,34–17,48	17,49 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1123,89 и менее	1123,90–3178,50	3178,51 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1538,99 и менее	1539,00–1663,00	1663,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1204,99 и менее	1205,00–1338,00	1338,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	209,09 и менее	209,10–271,74	271,75 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	180,15 и менее	180,16–218,00	218,01 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	26,15 и менее	26,16–29,72	29,73 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	41,30 и менее	41,31–58,68	58,69 и более
15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,30 и менее	0,31–0,37	0,38 и более
Максимальная скорость, м/с	2,56 и менее	2,57–2,77	2,78 и более
Индекс реактивной силы	0,26 и менее	0,27–0,38	0,39 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1718,19 и менее	1718,20–2058,50	2058,51 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	3133,99 и менее	3134,00–3872,40	3872,41 и более
Вес тела, Н	680,99 и менее	681,00–839,00	839,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1465,99 и менее	1466,00–1797,00	1797,01 и более
Среднее значение силы, Н	851,99 и менее	852,00–1043,00	1043,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	160,99 и менее	161,00–215,00	215,01 и более
Взрывная сила, Н/с	6061,99 и менее	6062,00–8453,00	8453,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	208,06 и менее	208,07–224,56	224,57 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,29 и менее	8,30–11,28	11,29 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1640,59 и менее	1640,60–4113,20	4113,21 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1462,99 и менее	1463,00–1797,00	1797,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1257,99 и менее	1258,00–1528,00	1528,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	208,06 и менее	208,07–224,32	224,33 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	175,41 и менее	175,42–192,64	192,65 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	23,16 и менее	23,17–28,00	28,01 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	45,13 и менее	45,14–51,18	51,19 и более

Таблица А.20 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста хоккеистов на траве (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,40 и менее	10,50–12,20	12,30 и более
Среднее время контакта	101,00 и менее	101,10–111,10	111,20 и более
Теппинг–коэффициент	9,30 и менее	9,40–12,60	12,70 и более

Таблица А.21 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста хоккеистов на траве (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,22 и менее	0,23–0,27	0,28 и более
Максимальная скорость, м/с	2,22 и менее	2,23–2,39	2,40 и более
Индекс реактивной силы	0,21 и менее	0,22–0,32	0,33 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1103,39 и менее	1103,40–1441,00	1441,01 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2080,69 и менее	2080,70–2501,00	2501,01 и более
Вес тела, Н	538,99 и менее	539,00–599,00	599,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1122,99 и менее	1123,00–1341,00	1341,01 и более
Среднее значение силы, Н	678,99 и менее	679,00–761,00	761,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	123,99 и менее	124,00–163,00	163,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5042,99 и менее	5043,00–8679,00	8679,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	202,44 и менее	202,45–226,37	226,38 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,60 и менее	8,61–15,18	15,19 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1759,09 и менее	1759,10–4113,80	4113,81 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1122,99 и менее	1123,00–1341,00	1341,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	943,99 и менее	944,00–1137,00	1137,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	202,44 и менее	202,45–226,06	226,07 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	166,77 и менее	166,78–188,53	188,54 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	19,64 и менее	19,65–23,66	23,67 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	37,49 и менее	37,50–42,23	42,24 и более

Таблица А.22 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста хоккеистов на траве (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,25 и менее	9,35–11,40	11,50 и более
Среднее время контакта	110,95 и менее	111,05–127,30	127,40 и более
Теппинг–коэффициент	7,65 и менее	7,75–10,55	10,65 и более

Таблица А.23 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста баскетболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,31 и менее	0,32–0,38	0,39 и более
Максимальная скорость, м/с	2,60 и менее	2,61–2,81	2,82 и более
Индекс реактивной силы	0,34 и менее	0,35–0,44	0,45 и более
Средняя механическая мощность, Вт	2254,29 и менее	2254,30–2461,10	2461,11 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	4191,89 и менее	4191,90–4825,00	4825,01 и более
Вес тела, Н	834,99 и менее	835,00–923,00	923,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1858,99 и менее	1859,00–2058,00	2058,01 и более
Среднее значение силы, Н	1084,99 и менее	1085,00–1179,00	1179,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	232,99 и менее	233,00–284,00	284,01 и более
Взрывная сила, Н/с	8317,99 и менее	8318,00–11824,00	11824,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	215,47 и менее	215,48–237,36	237,37 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,47 и менее	9,48–13,87	13,88 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	4065,19 и менее	4065,20–6112,30	6112,31 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1858,99 и менее	1859,00–2058,00	2058,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1590,99 и менее	1591,00–1704,00	1704,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	215,47 и менее	215,48–237,36	237,37 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	183,43 и менее	183,44–202,69	202,70 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	25,74 и менее	25,75–29,82	29,83 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	49,22 и менее	49,23–55,16	55,17 и более

Таблица А.24 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста баскетболистов (мужчины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,30 и менее	10,40–11,60	11,70 и более
Среднее время контакта	123,60 и менее	123,70–142,50	142,60 и более
Теппинг–коэффициент	6,90 и менее	7,00–9,50	9,60 и более

Таблица А.25 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста баскетболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1	2	3	4
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,23 и менее	0,24–0,26	0,27 и более
Максимальная скорость, м/с	2,25 и менее	2,26–2,36	2,37 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,32	0,33 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1391,39 и менее	1391,40–1603,00	1603,01 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2415,49 и менее	2415,50–2916,20	2916,21 и более
Вес тела, Н	611,99 и менее	612,00–750,00	750,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1331,99 и менее	1332,00–1579,00	1579,01 и более
Среднее значение силы, Н	775,99 и менее	776,00–928,00	928,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	161,99 и менее	162,00–179,00	179,01 и более
Взрывная сила, Н/с	7093,99 и менее	7094,00–10513,00	10513,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	204,85 и менее	204,86–218,10	218,11 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,62 и менее	9,63–15,39	15,40 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	3197,79 и менее	3197,80–4392,00	4392,01 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1322,99 и менее	1323,00–1579,00	1579,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1089,99 и менее	1090,00–1270,00	1270,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	204,85 и менее	204,86–217,31	217,32 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	168,42 и менее	168,43–181,70	181,71 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	21,14 и менее	21,15–23,31	23,32 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	37,95 и менее	37,96–40,18	40,19 и более

Продолжение таблицы А.25

15–18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,21 и менее	0,22–0,30	0,31 и более
Максимальная скорость, м/с	2,22 и менее	2,23–2,48	2,49 и более
Индекс реактивной силы	0,25 и менее	0,26–0,33	0,34 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1249,69 и менее	1249,70–1636,70	1636,71 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2526,59 и менее	2526,60–2895,30	2895,31 и более
Вес тела, Н	606,99 и менее	607,00–697,00	697,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1241,99 и менее	1242,00–1540,00	1540,01 и более
Среднее значение силы, Н	754,99 и менее	755,00–900,00	900,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	140,99 и менее	141,00–189,00	189,01 и более
Взрывная сила, Н/с	5925,99 и менее	5926,00–9178,00	9178,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	206,09 и менее	206,10–228,79	228,80 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	9,56 и менее	9,57–14,09	14,10 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	2595,29 и менее	2595,30–5350,50	5350,51 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1241,99 и менее	1242,00–1540,00	1540,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	1033,99 и менее	1034,00–1294,00	1294,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	206,09 и менее	206,10–228,79	228,80 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	171,58 и менее	171,59–191,17	191,18 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	20,78 и менее	20,79–24,54	24,55 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	38,71 и менее	38,72–44,14	44,15 и более

Таблица А.26 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста баскетболистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,65 и менее	10,75–14,70	14,80 и более
Среднее время контакта	92,70 и менее	92,80–125,20	125,30 и более
Теппинг–коэффициент	8,50 и менее	8,60–15,90	16,00 и более
15–18 лет			
Частота теппинга, Гц	9,20 и менее	9,30–10,20	10,30 и более
Среднее время контакта	109,70 и менее	109,80–118,00	118,10 и более
Теппинг–коэффициент	7,90 и менее	8,00–9,20	9,30 и более

Таблица А.27 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей прыжкового теста бадминтонистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Высота прыжка (рассчитанная по длительности полета), м	0,24 и менее	0,25–0,28	0,29 и более
Максимальная скорость, м/с	2,32 и менее	2,33–2,40	2,41 и более
Индекс реактивной силы	0,21 и менее	0,22–0,26	0,27 и более
Средняя механическая мощность, Вт	1159,59 и менее	1159,60–1316,70	1316,71 и более
Максимальная механическая мощность, Вт	2233,79 и менее	2233,80–2473,80	2473,81 и более
Вес тела, Н	538,99 и менее	539,00–643,00	643,01 и более
Максимальное значение силы, Н	1113,99 и менее	1114,00–1244,00	1244,01 и более
Среднее значение силы, Н	663,99 и менее	664,00–774,00	774,01 и более
Среднее значение силы прыжка, Н	118,99 и менее	119,00–140,00	140,01 и более
Взрывная сила, Н/с	4952,99 и менее	4953,00–5857,00	5857,01 и более
Относительное значение максимальной силы, Н	193,88 и менее	193,89–204,55	204,56 и более
Относительное значение взрывной силы, Н/с/кг	8,07 и менее	8,08–9,30	9,31 и более
Среднее значение эксцентрической взрывной силы, Н/с	1546,99 и менее	1547,00–2430,80	2430,81 и более
Максимальное значение концентрической силы, Н	1113,99 и менее	1114,00–1244,00	1244,01 и более
Среднее значение концентрической силы, Н	951,99 и менее	952,00–1062,00	1062,01 и более
Относительное значение максимальной концентрической силы, Н	193,88 и менее	193,89–204,26	204,27 и более
Относительное среднее значение концентрической силы, Н	164,25 и менее	164,26–175,97	175,98 и более
Относительная средняя механическая мощность, Вт/кг	19,59 и менее	19,60–21,80	21,81 и более
Относительное максимальное значение механической мощности, Вт/кг	38,72 и менее	38,73–41,66	41,67 и более

Таблица А.28 – Нормативные оценки тензодинамометрических показателей теппинг-теста бадминтонистов (женщины)

Показатель	Уровень		
	низкий	средний	высокий
Старше 18 лет			
Частота теппинга, Гц	10,80 и менее	10,90–11,75	11,85 и более
Среднее время контакта	113,50 и менее	113,60–142,20	142,30 и более
Теппинг–коэффициент	7,60 и менее	7,70–9,90	10,00 и более

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Нормативные характеристики полидинамометрических показателей уровня силовой подготовленности спортсменов игровых видов спорта

Таблица Б.1 – Нормативные оценки полидинамометрических показателей уровня силовой подготовленности футболистов

Показатель	Уровень					
	Мужчины			Женщины		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
1	2	3	4	5	6	7
18 лет и старше						
Туловище сгибание, Н	120 и менее	121–248	249 и более	108 и менее	109–210	211 и более
Туловище разгибание, Н	461 и менее	462–1112	1113 и более	429 и менее	430–782	783 и более
Туловище поворот вправо, Н	261 и менее	262–399	400 и более	173 и менее	174–290	291 и более
Туловище поворот влево, Н	322 и менее	323–464	465 и более	196 и менее	197–319	320 и более
Туловище наклон вправо, Н	515 и менее	517–940	941 и более	302 и менее	303–573	574 и более
Туловище наклон влево, Н	532 и менее	533–938	939 и более	324 и менее	325–664	665 и более
Бедро сгибание слева, Н	159 и менее	160–230	231 и более	117 и менее	118–186	187 и более
Бедро сгибание справа, Н	142 и менее	143–248	249 и более	123 и менее	124–189	190 и более
Бедро разгибание справа, Н	475 и менее	476–625	626 и более	326 и менее	327–452	453 и более
Бедро разгибание слева, Н	498 и менее	499–652	653 и более	325 и менее	326–442	443 и более
Бедро отведение слева, Н	1678 и менее	1677–2225	2226 и более	1121 и менее	1122–1577	1578 и более
Бедро отведение справа, Н	1721 и менее	1722–2039	2040 и более	1065 и менее	1066–1527	1528 и более
Бедро сведение справа, Н	1978 и менее	1979–2462	2463 и более	1451 и менее	1452–1910	1911 и более
Бедро сведение слева, Н	1950 и менее	1951–2117	2118 и более	1442 и менее	1443–1898	1899 и более
14–17 лет						
Туловище сгибание, Н	126 и менее	127–221	222 и более	133 и менее	134–207	208 и более
Туловище разгибание, Н	353 и менее	354–780	781 и более	329 и менее	330–545	546 и более
Туловище поворот вправо, Н	193 и менее	194–335	336 и более	215 и менее	216–262	263 и более
Туловище поворот влево, Н	235 и менее	236–391	392 и более	258 и менее	259–302	303 и более
Туловище наклон вправо, Н	194 и менее	195–602	603 и более	384 и менее	385–548	549 и более

Продолжение таблицы Б.1

Туловище наклон влево, Н	222 и менее	223–659	660 и более	342 и менее	343–654	655 и более
Бедро сгибание слева, Н	139 и менее	140–212	213 и более	102 и менее	103–142	143 и более
Бедро сгибание справа, Н	136 и менее	137–199	200 и более	121 и менее	122–147	148 и более
Бедро разгибание справа, Н	350 и менее	351–489	490 и более	303 и менее	304–462	463 и более
Бедро разгибание слева, Н	350 и менее	351–491	492 и более	309 и менее	310–416	417 и более
Бедро отведение слева, Н	1210 и менее	1211–1631	1632 и более	1085 и менее	1086–1408	1409 и более
Бедро отведение справа, Н	1274 и менее	1275–1605	1606 и более	1044 и менее	1045–1439	1440 и более
Бедро сведение справа, Н	1861 и менее	1862–2355	2356 и более	1283 и менее	1284–1689	1690 и более
Бедро сведение слева, Н	1887 и менее	1888–2073	2074 и более	1359 и менее	1360–1712	1713 и более

Таблица Б.2 – Нормативные оценки полидинамометрических показателей уровня силовой подготовленности гандболистов

Показатель	Уровень					
	Мужчины			Женщины		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
1	2	3	4	5	6	7
18 лет и старше						
Туловище сгибание, Н	197 и менее	198–452	453 и более	108 и менее	109–230	231 и более
Туловище разгибание, Н	841 и менее	842–1342	1343 и более	321 и менее	322–806	807 и более
Туловище поворот вправо, Н	405 и менее	406–687	688 и более	167 и менее	168–238	239 и более
Туловище поворот влево, Н	492 и менее	493–708	709 и более	162 и менее	163–307	308 и более
Туловище наклон вправо, Н	480 и менее	481–954	955 и более	292 и менее	293–512	513 и более
Туловище наклон влево, Н	594 и менее	595–1097	1098 и более	325 и менее	326–579	580 и более
Плечо сведение справа, Н	783 и менее	784–1216	1217 и более	528 и менее	529–618	619 и более
Плечо сведение слева, Н	787 и менее	788–1207	1208 и более	467 и менее	468–612	613 и более
Плечо разведение слева, Н	549 и менее	550–761	762 и более	243 и менее	244–384	385 и более
Плечо разведение справа, Н	591 и менее	592–869	870 и более	255 и менее	256–395	396 и более
Плечо сгибание справа, Н	263 и менее	264–400	401 и более	117 и менее	118–163	164 и более
Плечо сгибание слева, Н	254 и менее	255–372	373 и более	114 и менее	115–158	159 и более
Плечо разгибание слева, Н	243 и менее	244–341	342 и более	113 и менее	114–186	187 и более
Плечо разгибание справа, Н	265 и менее	266–326	327 и более	114 и менее	115–187	188 и более
Бедро сгибание слева, Н	209 и менее	210–382	383 и более	86 и менее	87–131	131 и более

Продолжение таблицы Б.2

Бедро сгибание справа, Н	200 и менее	201–370	371 и более	87 и менее	88–140	141 и более
Бедро разгибание справа, Н	514 и менее	515–787	788 и более	260 и менее	261–383	384 и более
Бедро разгибание слева, Н	549 и менее	550–763	764 и более	224 и менее	225–369	370 и более
Бедро отведение слева, Н	1879 и менее	1880–2004	2005 и более	1252 и менее	1253–1642	1643 и более
Бедро отведение справа, Н	1934 и менее	1935–2256	2257 и более	1310 и менее	1311–1613	1614 и более
Бедро сведение справа, Н	1899 и менее	1900–2100	2101 и более	1562 и менее	1563–1890	1891 и более
14–17 лет						
Бедро сведение слева, Н	2020 и менее	2021–2442	2443 и более	1636 и менее	1637–1962	1963 и более
Туловище сгибание, Н	173 и менее	174–279	280 и более	112 и менее	113–195	196 и более
Туловище разгибание, Н	427 и менее	428–714	715 и более	302 и менее	303–557	558 и более
Туловище поворот вправо, Н	198 и менее	199–322	323 и более	115 и менее	116–213	214 и более
Туловище поворот влево, Н	244 и менее	245–380	381 и более	163 и менее	164–271	272 и более
Туловище наклон вправо, Н	253 и менее	254–449	450 и более	113 и менее	114–365	366 и более
Туловище наклон влево, Н	302 и менее	303–550	551 и более	99 и менее	100–400	401 и более
Плечо сведение справа, Н	416 и менее	417–583	584 и более	284 и менее	285–438	439 и более
Плечо сведение слева, Н	407 и менее	408–645	646 и более	312 и менее	313–456	457 и более
Плечо разведение слева, Н	241 и менее	242–411	412 и более	193 и менее	194–308	309 и более
Плечо разведение справа, Н	252 и менее	253–358	359 и более	177 и менее	178–285	286 и более
Плечо сгибание справа, Н	156 и менее	157–266	267 и более	97 и менее	98–175	176 и более
Плечо сгибание слева, Н	181 и менее	182–264	265 и более	99 и менее	100–184	185 и более
Плечо разгибание слева, Н	184 и менее	185–262	263 и более	124 и менее	125–176	177 и более
Плечо разгибание справа, Н	185 и менее	186–241	242 и более	111 и менее	112–165	166 и более
Бедро сгибание слева, Н	153 и менее	154–224	225 и более	83 и менее	84–160	161 и более
Бедро сгибание справа, Н	152 и менее	153–233	234 и более	91 и менее	92–158	159 и более
Бедро разгибание справа, Н	299 и менее	300–423	424 и более	207 и менее	208–316	317 и более
Бедро разгибание слева, Н	291 и менее	292–441	442 и более	233 и менее	234–342	343 и более
Бедро отведение слева, Н	1340 и менее	1341–1972	1973 и более	929 и менее	930–1361	1362 и более
Бедро отведение справа, Н	1337 и менее	1338–1964	1965 и более	914 и менее	915–1339	1340 и более
Бедро сведение справа, Н	1839 и менее	1840–2368	2369 и более	1313 и менее	1314–1712	1713 и более
Бедро сведение слева, Н	1789 и менее	1790–2078	2079 и более	1300 и менее	1301–1707	1708 и более

Таблица Б.3 – Нормативные оценки полидинамометрических показателей уровня силовой подготовленности хоккеистов (мужчины)

Показатель	Уровень					
	18 лет и старше			15–17 лет		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
1	2	3	4	5	6	7
Туловище сгибание, Н	140 и менее	141–217	218 и более	126 и менее	127–190	191 и более
Туловище разгибание, Н	533 и менее	534–994	995 и более	598 и менее	599–962	963 и более
Туловище поворот вправо, Н	268 и менее	269–411	412 и более	264 и менее	265–416	417 и более
Туловище поворот влево, Н	304 и менее	305–512	513 и более	318 и менее	319–447	448 и более
Туловище наклон вправо, Н	364 и менее	365–612	613 и более	532 и менее	533–815	816 и более
Туловище наклон влево, Н	363 и менее	364–625	626 и более	487 и менее	488–849	850 и более
Плечо сведение справа, Н	795 и менее	796–1060	1061 и более	709 и менее	710–980	981 и более
Плечо сведение слева, Н	843 и менее	844–1080	1081 и более	733 и менее	734–991	992 и более
Плечо разведение слева, Н	586 и менее	587–838	839 и более	442 и менее	443–615	616 и более
Плечо разведение справа, Н	621 и менее	622–879	880 и более	480 и менее	481–720	721 и более
Плечо сгибание справа, Н	181 и менее	182–284	285 и более	222 и менее	221–311	312 и более
Плечо сгибание слева, Н	187 и менее	188–299	300 и более	214 и менее	215–268	269 и более
Плечо разгибание слева, Н	212 и менее	213–315	316 и более	207 и менее	208–269	270 и более
Плечо разгибание справа, Н	212 и менее	213–315	316 и более	190 и менее	191–278	279 и более
Бедро сгибание слева, Н	136 и менее	137–233	234 и более	111 и менее	112–226	227 и более
Бедро сгибание справа, Н	151 и менее	152–241	240 и более	134 и менее	135–241	242 и более
Бедро разгибание справа, Н	416 и менее	417–575	576 и более	435 и менее	436–551	552 и более
Бедро разгибание слева, Н	372 и менее	373–576	577 и более	397 и менее	398–533	534 и более
Бедро отведение слева, Н	1864 и менее	1865–2122	2123 и более	1596 и менее	1597–1962	1963 и более
Бедро отведение справа, Н	1852 и менее	1853–2232	2233 и более	1543 и менее	1544–2081	2080 и более
Бедро сведение справа, Н	1673 и менее	1674–2128	2129 и более	1580 и менее	1581–2022	2023 и более
Бедро сведение слева, Н	1651 и менее	1652–2120	2121 и более	1622 и менее	16233–2329	2330 и более

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Теоретико-методологические предпосылки биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта 4
1.1. Силовые, скоростно-силовые и скоростные способности в структуре физической подготовленности спортсменов игровых видов спорта 4
1.2. Методологические и метрологические требования к контролю в спортивной практике 8
1.3. Контроль уровня развития и симметрии проявления силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей в подготовке спортсменов игровых видов спорта 14
2. Методика биодинамического контроля, анализа и коррекции двигательных способностей юных спортсменов игровых видов спорта 15
2.1. Методика биодинамического контроля силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей спортсменов игровых видов спорта методами полидинамометрии и тензодинамометрии 16
2.2. Методика анализа данных биодинамического контроля 24
2.3. Методика коррекции двигательных способностей на основании данных биодинамического контроля 29
2.3.1. Методика коррекции двигательных способностей в соответствии с периодом (этапом) подготовки 30
2.3.2. Методика коррекции асимметрии в соответствии с периодом (этапом) подготовки 42
Заключение 46
Список использованных источников 47
Приложение А – Нормативные характеристики тензодинамометрических показателей прыжкового теста и теппинг-теста спортсменов игровых видов спорта 50
Приложение Б – Нормативные характеристики полидинамометрических показателей уровня силовой подготовленности спортсменов игровых видов спорта 76
Содержание 80

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ УСЛУГИ

Многостраничная полиграфия

Брошюры
Журналы
Книги
Каталоги

Представительская полиграфия

Блокноты
Бланки
Календари
Открытки
Папки

Рекламная полиграфия

Буклеты
Листовки
Плакаты
Баннеры
Флаеры
Визитки
Бейджи
Этикетки

Производственно-практическое издание

Хроменкова Елена Валентиновна
Гулевич Наталья Петровна
Тычина Елена Георгиевна

МЕТОДИКА БИОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Корректор А.Н. Чернявская
Компьютерная верстка В.А. Роговская
Оформление обложки В.А. Роговская

Подписано в печать 26.09.2022.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 4,88. Уч.-изд. л. 4,27. Тираж 100 экз. Заказ 323.

Издатель: РНПЦ спорта
Свидетельство №1/447 от 14 ноября 2014 г.
Ул. Нарочанская, 8, 220062, Минск

Полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение «Республиканский учебно-методический центр физического воспитания населения»
Свидетельство №1/42 от 1 октября 2013
Ул. Гусовского, 4–1, 220073, Минск