

УДК 796.015.6

КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ В СПОРТЕ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ**Семёнова Г.И., Иванова В.Д.***ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: galsem@list.ru*

Контроль за подготовкой спортсменов является важнейшей составляющей тренировочного процесса. Комплексный контроль позволяет выявить сильные и слабые стороны спортсмена, оценить эффективность тренировки, скорректировать тренировочный процесс. Традиционно комплексный контроль включает в себя оценку различных сторон подготовленности (физической, технико-тактической, психологической) спортсменов и функционального состояния. Классически с этой целью используются тесты и функциональные пробы. Однако на современном этапе к данным методикам добавляются инновационные разработки, компьютерные технологии и диагностическая аппаратура. Целью исследования явилось выявление преимуществ современных подходов к комплексному контролю в спорте по сравнению с традиционными методами диагностики. В ходе исследования использовались такие современные методики комплексного контроля, как оценка скоростно-силовых способностей, показателей пиковой мощности и силовой выносливости рук и ног с помощью вертикального велоэргометра TechnoGym Bike Forma; оценка адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам с помощью теста на велоэргометре со ступенчато-нарастающей нагрузкой; кардио-гемодинамическое исследование с помощью прибора MARG. Анализ полученных результатов в ходе комплексного контроля лыжников высших разрядов показал, что благодаря использованию инноваций в процессе диагностики, управление подготовкой спортсменов становится более эффективным. Полученные в ходе комплексного контроля показатели позволяют быстро и целенаправленно вносить коррективы в тренировочный процесс, избегать перетренированности и достигать высоких спортивных результатов.

Ключевые слова: комплексный контроль в спорте, физическая подготовленность, функциональное состояние, физические качества, диагностика в спорте

INTEGRATED CONTROL IN SPORT: TRADITIONS AND INNOVATIONS**Semenova G.I., Ivanova V.D.***Ural Federal University named after the first president of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: galsem@list.ru*

Control over the preparation of athletes is the most important component of the training process. Complex control allows to reveal strengths and weaknesses of the athlete, to estimate efficiency of training, to correct training process. Traditionally, complex control includes assessment of various aspects of preparedness (physical, technical, tactical, psychological) of athletes and functional state. Classically, tests and functional tests are used for this purpose. However, at the present stage, innovative developments, computer technologies and diagnostic equipment are added to these methods. The aim of the study was to identify the advantages of modern approaches to complex control in sports compared to traditional methods of diagnosis. The study used such modern methods of complex control, as the assessment of speed and strength abilities, peak power and strength endurance of the hands and feet with the help of a vertical Bicycle Ergometer TechnoGym Bike Forma; assessment of the adaptation of the cardiovascular system to stress using the test on the Bicycle Ergometer with step-increasing load; cardio-hemodynamic study using the device MARG. The analysis of the results obtained during the integrated control of skiers of the highest ranks showed that due to the use of innovations in the diagnosis process, the management of athletes' training becomes more effective. The indicators obtained during the complex control allow to make quick and purposeful adjustments to the training process, to avoid overtraining and to achieve high sports results.

Keywords: comprehensive control in sports, physical fitness, functional state, physical qualities, diagnostics in sports

В настоящее время для достижения высоких результатов в спорте необходимы планирование, контроль, квалифицированные тренеры, медицинское и материальное обеспечение, а также спортивный отбор и многое другое. Все вышеперечисленное позволяет достигать высоких результатов на всероссийских и международных соревнованиях, а также на Олимпийских играх.

В спортивной подготовке важнейшим звеном является комплексный контроль. Он позволяет выявить сильные и слабые стороны спортсмена, оценить эффективность тренировки, скорректировать тренировочный процесс и оценить эф-

фективность выбранной тренером тренировочной программы.

Комплексным контролем принято считать совокупность организационных мероприятий для оценки различных сторон подготовленности спортсменов, реакций организма на тренировочные и соревновательные нагрузки, эффективности тренировочного процесса, учета адаптационных перестроек функций организма спортсменов [1]. Комплексный контроль в спорте предусматривает практическую реализацию различных видов контроля (этапного, текущего, оперативного), применяемого в структурных звеньях тренировочного процесса

для получения объективной информации о состоянии спортсмена и динамике его показателей с целью управления процессом спортивной подготовки [2].

На сегодняшний день хорошо разработаны теория и методика педагогического контроля в спорте [2], система комплексного контроля в различных видах спорта с целью управления подготовкой юных спортсменов [3]. Но стремительный прогресс в спорте, обусловленный ростом спортивных результатов и достижением предельных объёмов тренировочных нагрузок, говорит о возрастании сложности в обеспечении двигательной деятельности спортсменов. Это предъявляет повышенные требования к организации мероприятий по обеспечению комплексного контроля и управления тренировочным процессом, а также необходимостью разработки новых методик и технологий, позволяющих тренеру грамотно выстраивать тренировочный процесс [4].

Как отмечают большинство авторов, в систему комплексного контроля входят педагогический, биомеханический, медико-биологический, психологический и другие виды контроля [1, 2, 4].

В педагогический контроль входит оценка и анализ средств и методов всех видов подготовки, а также спортивных результатов и поведения спортсменов. Основными методами данного вида контроля являются педагогические наблюдения и тестирование (контрольные упражнения) [5].

Медико-биологический контроль включает совокупность методов и мероприятий, направленных на оценку здоровья, функционального состояния организма спортсмена с учётом реакции его систем на различные нагрузки.

Биомеханический контроль предусматривает совокупность средств, методов, алгоритмов по оценке техники выполнения спортивных упражнений и технического мастерства спортсмена. При этом анализируются такие показатели, как темп, ритм, амплитуда движения, скорость, ускорение и др. [4].

Психологический контроль включает совокупность показателей средств, методов, мероприятий по оценке индивидуальных особенностей личности спортсмена, моральных и волевых качеств, темперамента, общих и специальных психомоторных способностей [5].

Все виды контроля объединены общей целью, направленной на выявление объективной оценки подготовленности спортсмена на различных этапах многолетней подготовки.

Так, в циклических видах спорта, в том числе лыжных гонках, оцениваются скоростные возможности, общая и специальная выносливость, скоростно-силовая подготовленность. Для оценки общей физической подготовленности юных спортсменов используются следующие контрольные упражнения: бег на 30, 100, 1000 и 3000 м, прыжок в длину с места, прыжок в длину с разбега, прыжок в высоту с разбега, подтягивание. Для оценки специальной физической подготовленности в этих видах спорта используется бег на 30, 60, 100, 400, 3000, 5000 м, бег 2х (4х400 м) и тест Купера [5].

Для диагностики функционального состояния традиционно используются следующие тесты и пробы: определение максимального потребления кислорода (МПК), тест РВС 170, проба Летунова, Гарвардский степ-тест, ортостатическая проба и др. В частности, для оценки дыхательной системы используются следующие тесты: оценка жизненной емкости легких (ЖЕЛ), проба Штанге, проба Генчи и др. Для оценки физической подготовленности в большинстве видов спорта традиционно используются двигательные тесты (бег на различные дистанции, прыжки, метания и пр.). Преимущество данных тестов заключается в простоте их проведения и в минимальных финансовых затратах, поскольку при их проведении не требуется дорогостоящее и сложное оборудование. При этом на современном этапе, даже при использовании тех же самых тестов и проб, к ним добавляется новейшая измерительная аппаратура с программным обеспечением, что позволяет повысить качество диагностики.

В спортивной науке разработаны разнообразные психодиагностические методики, методы функциональной диагностики, программы для имитации кратковременной и долговременной адаптации организма [6]. Стоит отметить, что современные методы комплексного контроля позволяют не только учесть индивидуальные особенности, функциональную подготовленность спортсменов, но и смоделировать, спрогнозировать и спроектировать отдельные компоненты спортивной подготовки и тренировочного процесса.

Цель исследования: выявить преимущества современных подходов к комплексному контролю в спорте по сравнению с традиционными методами диагностики подготовленности и состояния спортсменов.

Материалы и методы исследования

В апреле 2019 г. нами было проведено несколько исследований в лаборатории ИФКСиМП УрФУ (г. Екатеринбург). В исследовании приняли участие

17 лыжников-гонщиков в возрасте от 13 до 16 лет (уровень спортивной квалификации от 1 разряда до мастера спорта), завершивших соревновательный сезон.

Предварительно участники исследования были проинформированы о процедуре предстоящего тестирования и опрошены об их самочувствии, состоянии здоровья, готовности к тестированию. Жалоб выявлено не было, все участники были допущены к тестированию.

Для оценки функционального состояния организма было проведено кардио-гемодинамическое исследование с помощью прибора MARG. Гемодинамический мониторинг и анализ его показателей позволяет отслеживать эффективность тренировочного процесса и влияние качества проведенных восстановительных мероприятий. Также анализ показателей гемодинамики позволяет выявить нарушения регуляции сердечно-сосудистой системы, возможную перетренированность организма спортсмена. Во время гемодинамического исследования регистрировались следующие показатели гемодинамики: частота сердечных сокращений, ударный объем, конечно-диастолический объем, систолическое давление, диастолическое давление, частота дыхания, а также относительные показатели с учетом веса человека: ударный индекс, конечно-диастолический индекс, фракция выброса [7].

Для оценки скоростно-силовых способностей, показателей пиковой мощности и силовой выносливости рук и ног использовался вертикальный велоэргометр TechnoGym Bike Forma (Италия). Прибор позволяет выявить следующие показатели: максимальная мощность (Вт), мощность работы на 15-й и 30-й секундах выполняемой работы (Вт). После окончания тестирования компьютерная программа рассчитывала среднюю мощность (Вт) и степень утомления (%). Кроме того, с учетом веса испытуемых рассчитывались относительные значения вышеперечисленных силовых показателей (Вт/кг). Следует отметить, что показатели максимальной мощности, время до максимальной мощности, максимальная скорость и мощность на максимальной скорости являются мерами взрывной силы, то есть определяют развитие алактатной системы энергообеспечения. В то же время средняя мощность, минимальная мощность, процент усталости, падение мощности используются для измерения алактатной и аэробной гликолитической мощности активных мышц [8].

Для оценки адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам все спортсмены проходили тест на велоэргометре со ступенчато-нарастающей нагрузкой. Во время исследования регистрировались следующие показатели: ЧСС (частота сердечных сокращений) до теста в спокойном состоянии, на протяжении всего теста через каждые 30 с, а также после теста во время восстановления каждые 30 с в течение 3 мин, нагрузка в ваттах, МПК (максимальное потребление кислорода), интенсивность тренировки, анаэробный и аэробный пороги.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате комплексного контроля было получено большое количество данных (МПК, ЧСС, аэробный и анаэробные пороги, максимальная мощность, ударный объ-

ём и многие другие), позволившие оценить как подготовленность, так и функциональное состояние с целью дальнейшего планирования тренировочного процесса.

Так, анализ гемодинамики позволил выявить ряд отклонений от нормы отдельных показателей, таких как пульс стоя (16,6%) и конечно-диастолический объём (38,8%). Стоит отметить, что у 16,6% спортсменов было выявлено перенапряжение, при этом у 33% занимающихся показатели гемодинамики были выше нормы, что говорит о хорошей адаптации к нагрузке у данных спортсменов. Корреляционный анализ показателей выявил наиболее часто встречающую взаимосвязь с пульсом лёжа (r от 0,5 до 0,97). Также тесная взаимосвязь была выявлена между ударным объемом крови и тонусом сосудов ($r = -0,7$), ударным индексом ($r = 0,9$), конечно-диастолическим индексом ($r = 0,98$).

Второе тестирование было направлено на определение скоростно-силовых качеств спортсменов. Тестирование выявило, что средние значения взрывной силы ног у лыжников составили 581,5 Вт, а относительные значения – 9,0 Вт/кг. В то же время средние значения максимальной алактатной мощности (МAM) рук у лыжников составили 347,5 Вт, а относительные средние значения – 5,4 Вт/кг.

Средние показатели силы и МAM ног – 12,6 Вт/кг, а показатели взрывной силы рук – 7,5 Вт/кг. При этом среди всех спортсменов максимальное относительное значение МAM ног было 14 Вт/кг, минимальное – 11 Вт/кг. В то же время максимальное относительное значение МAM рук составило 5,2 Вт/кг. Распределение данных по относительной максимальной мощности в группе было нормальным.

Также было выявлено, на какой секунде была достигнута максимальная мощность. На рисунке отображена средняя динамика мощности (рисунок).

По данным рисунка можно заметить, что произошло резкое снижение мощности, что говорит о недостаточном уровне скоростно-силовой выносливости. Максимальная мощность была показана на седьмой секунде у рук и на второй – у ног.

Во время тестирования также регистрировался процент утомляемости рук и ног, который составил 51,8% у рук и 49,4% у ног. Это является недостаточно хорошим показателем для адаптации к скоростно-силовой работе. Такие данные говорят о том, что большинству спортсменов из всех лыжных дистанций не вполне подходит лыжный спринт. Для увеличения же показателей скоростно-силовой подготовленности

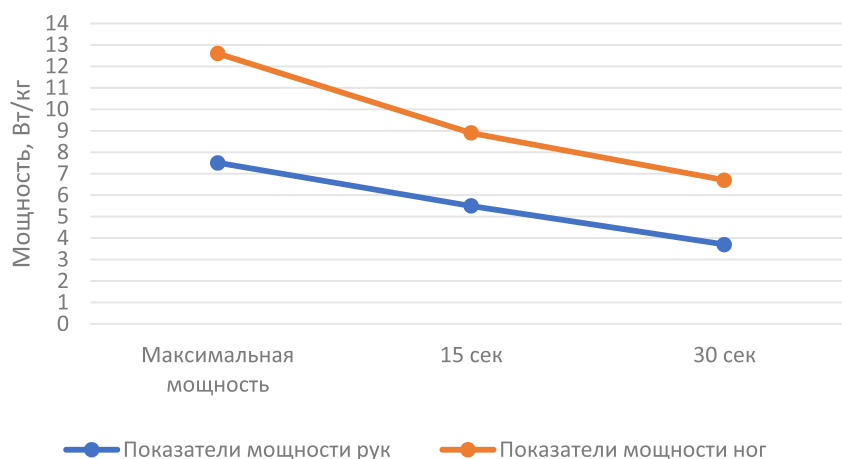
стоит добавить в тренировочный процесс упражнения с отягощениями, прыжковые упражнения и упражнения соревновательного характера в умеренном темпе с взрывным началом и чередованием с постепенным увеличением темпа движений.

Таким образом, данное исследование показало, что уровень скоростно-силовой подготовленности лыжников в конце сезона высокий, однако наблюдается высокая степень утомления после выполнения скоростно-силовой нагрузки.

подготовленности большинства спортсменов в конце спортивного сезона. Однако у некоторых спортсменов наблюдалось перенапряжение (по результатам анализа гемодинамики). При этом у ряда испытуемых была выявлена высокая степень недовосстановления после выполнения скоростно-силовой нагрузки.

Заключение

Проведенное исследование показало, что комплексный контроль за подготовлен-



Динамика мощности рук и ног в ходе велоэргометрии

Результаты теста для оценки адаптации к сердечно-сосудистой нагрузке показали превосходные показатели МПК. У 88,8% лыжников этот показатель является превосходным и лишь у двоих спортсменов (11,2%) показатель МПК составил 44,2–48,2. Во время более детального анализа показателей ЧСС, анаэробного и аэробного порогов были заметны индивидуальные различия у спортсменов. Более высокий разброс результатов имел аэробный порог — от 60 до 147 уд/мин, в то время как анаэробный порог варьировался от 153 до 197 уд/мин. Показатели пульса у двух спортсменов достигли показателя 200 уд/мин, и их тестирование пришлось прекратить в целях предотвращения негативного воздействия на сердечно-сосудистую систему.

Также была выявлена тесная корреляционная взаимосвязь между силовым индексом и показателями МПК. Это свидетельствует о важности развития не только сердечно-сосудистой системы, но и силовых показателей у лыжников.

Анализ результатов комплексного контроля позволил сделать следующие выводы. Превосходные показатели МПК свидетельствуют о высоком уровне функциональной

способностью спортсменов и их функциональным состоянием с использованием современной диагностической аппаратуры позволяет своевременно выявить имеющиеся проблемы в построении тренировочного процесса, устранить недостатки в подготовленности спортсменов, скорректировать планы и программы тренировок. Очевидно преимущество современных методов диагностики, по сравнению с традиционными. Тестирование лыжников-гонщиков высших разрядов показало, что благодаря использованию данных методик тестирования можно дать тренерам и спортсменам рекомендации для дальнейших тренировок с учетом их функционального состояния. Также очевидно, что углубленный комплексный контроль и получение при этом большого количества важных для анализа показателей позволяет делать более объективное обоснование тех или иных отклонений в состоянии спортсменов и прогнозировать дальнейший рост спортивного мастерства. При этом следует учесть, что большое количество полученных в ходе комплексного контроля показателей может затруднять их интерпретацию. Иногда тренеру трудно это сделать самостоятельно, без помощи квалифицированных специалистов в области диагностики. Ведь

у конкретного спортсмена по отдельным показателям могут быть отличные результаты, а по некоторым – более низкие или даже отрицательные. Поэтому очевидно, что комплексным контролем должны заниматься тренеры в сотрудничестве с исследователями-диагностами, сотрудниками научно-исследовательских лабораторий. Очевидно, что подобное сотрудничество позволит сделать комплексный контроль в спорте эффективным и объективным.

Список литературы

1. Корженевский А.Н. Методы диагностики функциональной подготовленности и современные аспекты подготовки спортсменов: монография. М.: ФГОУ «ГШВСМ центр подготовки сборных юношеских, юниорских и молодежных команд России», 2011. 116 с.
2. Федоров А.И., Шарманова С.Б. Комплексный контроль и управление в спорте: теоретико-методические, технические и информационные аспекты // Теория и практика физической культуры. 1997. № 7. С. 25–26.
3. Озолин Н.Г. Основы управления подготовкой юных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1982. № 8. С. 55–56.
4. Семёнова Г.И. Основы научно-методической деятельности в спорте: учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 180 с.
5. Никитушкин В.Г. Теория и методика юношеского спорта. М.: Издательство «Физическая культура», 2010. 122 с.
6. Гибадуллин И.Г. Способ экспресс-диагностики функционального состояния и резервных возможностей организма в учебно-тренировочном процессе спортсменов // Проблемы физкультурного образования: содержание, направленность, методика, организация. Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. С. 10–12.
7. Иванова В.Д., Семёнова Г.И. Анализ показателей гемодинамики у лыжников высших разрядов // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XVIII Всероссийского симпозиума с международным участием (Сочи, 26–28 июня 2019 г.). М.: РУДН, 2019. С. 94–96.
8. Захарова А.В., Бердникова А.Н., Тарбеева А.Н. Интервальное тестирование контроля физической подготовленности юных футболистов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6. 124 с.