

национального педагогического университета имени К. Д. Ушинского. — Одесса, № 8. 2016 — С. 5—11.

7. Хихлуха Д. А., Бондаренко К. К., Бондаренко А. Е. Кинематические составляющие движений гребли на байдарке / Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма: Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Нижневартовск, 23—24 марта 2018 г.) / Отв. ред. Л. Г. Пашенко — Нижневартовск: Изд-во Нижне-варт. гос. ун-та, 2018—581—584.

8. Шилько С. В., Черноус Д. А., Бондаренко К. К. Метод определения *in vivo* вязкоупругих характеристик скелетных мышц // Российский журнал биомеханики, 2007, том 11, № 1(35). — С. 45—54

9. Шилько С. В., Черноус Д. А., Бондаренко К. К. Определение вязкоупругих параметров скелетных мышц по данным миоэлектрики / Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 9—11 окт. 2014 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина; редкол.: С. М. Блоцкий (отв. ред.) [и др.]. — Мозырь, 2014. — С. 2019—220.

10. Шилько С. В., Черноус Д. А., Бондаренко К. К. Метод определения *in vivo* вязкоупругих характеристик скелетных мышц // Российский журнал биомеханики, 2007, том 11, № 1(35). — С. 45—54.

11. Черноус Д. А., Шилько С. В., Бондаренко К. К. Биомеханическая интерпретация данных миоэлектрики скелетных мышц спортсменов // Российский журнал биомеханики. — Пермь, Т. 13 № 1 (43), 2009. — С 7—17.

12. Bondarenko K., Madzharov A. Organization of the Training Process of Female Handball Players on the Basis of Biomechanical Analysis of Adaptation Processes in Skeletal Muscles // The SIOSS Journal of Sport Science — vol. 1, issue 12 (2017) — P. 2—5.

13. Shil'ko S. V., Chernous D. A. and Bondarenko K. K. Generalized model of a skeletal muscle / S. V. Shil'ko // Mechanics of composite materials, vol. 51, № 6, January, 789—800, (2016)

К. К. Бондаренко, к. п. н., доцент,
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

С. В. Шилько, к. т. н., доцент,
ИММС НАН Беларуси

Р. И. Бобарико, тренер,
В. В. Магдеев, тренер
КСУП ХК «Гомель»

АДЕКВАТНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ВРАТАРЕЙ В ХОККЕЕ НА ЛЬДУ НА ОСНОВЕ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

Ключевые слова: емкость, мощность, индивидуально-типологические особенности, работоспособность.

Аннотация. Физическая нагрузка является основой подготовки любого спортсмена. Вместе с тем, адекватность тренировочного воздействия не всегда учитывается при организации и планировании тренировочного процесса. В статье приведены данные реакции скелетных мышц на некоторые средства тренировки при подготовке хоккейных вратарей.

Повышение физических и функциональных кондиций хоккеистов, является неотъемлемой частью их тренировочного процесса [1, 2]. Еще более важным, этот аспект является при подготовке юных спортсменов.

Эффективность подготовки спортивного резерва во многом связана с программированным управлением тренировочной деятельности [3]. Кроме того, совершенствование скорости выполнения технических приемов, за счет повышения уровня физической подготовленности и, в особенности, скоростно-силового компонента, являются резервами роста мастерства юных спортсменов в игровых видах спорта.

Развитию двигательных качеств хоккеистов разного возраста посвящено большое количество научных работ. Вместе с тем, следует отметить, что почти все они рассматривают вопросы подготовки полевых игроков, и недостаточно отражают особенности подготовки игроков вратарского амплуа.

В рамках Государственной программы научных исследований «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабили-

тационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности» — «Конвергенция» 2016—2020 гг., нами было проведено исследование поведенческих реакций скелетных мышц у юных вратарей в хоккее на льду.

В ходе ранее проведенных исследований, были выявлены изменений функционального состояния скелетных мышц и их ответная реакция на нагрузки различной направленности в структуре тренировочной деятельности [4—6].

Функциональное состояние скелетных мышц определялось посредством миометра. В процессе тестирования определялся мышечный тонус, параметры эластичности скелетной мышцы и ее силовой потенциал.

В ходе исследования, был проведен констатирующий педагогический эксперимент, цель которого заключалась в тестировании уровня развития двигательных способностей вратарей и ответная реакция скелетных мышц на специальные нагрузки статического и динамического характера повторной и интервальной направленности.

Одновременно осуществлялось наблюдение за тренировочным процессом вратарей 15—16 лет, поскольку данный возраст был выбран в качестве экспериментального. Наблюдения и тестирования физической подготовленности осуществлялись по окончании соревновательного этапа и в течение трех месяцев переходного и подготовительного периодов.

Под наблюдением в ходе эксперимента находились 12 вратарей 15—16 лет, имеющих стаж занятий хоккеем 8—10 лет, а вратарский стаж не менее 6 лет.

Для развития физических качеств юных вратарей, были предложены упражнения вне ледовой подготовки и использовался дифференцированно-блочный подход: 1) применялись упражнения с дифференцированной целевой направленностью на развитие одного или двух «родственных» качеств; 2) применялись блоки (комплексы) с различной направленностью, как на преимущественное развитие одного физического качества, так и на генерализованную физическую подготовку.

Наряду с большим разнообразием тренировочных средств вратарей во вне ледовой подготовке, в данной работе нами было выделено пять основных упражнений, отражающих специфику соревновательной деятельности и единообразие ответной реакции скелетных мышц на физическое воздействие. Данные упражнения приведены для иллюстрирования качественно-количественных параметров нагрузки при выполнении серийности упражнений.

Упражнения выполнялись как в простом исполнении, так и с вариантами, усложнявшими их выполнение дополнительными сложнокоординационными действиями:

— «Баланс» выполняется на подвижной «планке» в течение 60 с. Вариант: с жонглированием теннисными мячами;

— прыжки с полусферы на полусферу на полу (имитация перемещения на льду) — 60 прыжков. Вариант: с имитацией ловли шайбы в ловушку;

— и. п. стойка вратаря спиной к партнеру. По сигналу резкий поворот на 180 градусов с опусканием на колени и ловлей теннисного мяча — 15 повторений;

— жонглирование 2, 3, 4-мя мячами. Продолжительность — 5—10 мин. Варианты: с ударом о стенку, с ударом о пол;

— танец «Моисеева». И.п. одна нога прямая в сторону, другая согнута, спина прямая. Перепрыгивание с ноги на ногу со сменой положения ног. 60 секунд. Вариант: имитация ловли и отбрасывания шайбы в сторону.

С целью получения достоверной и оперативной информации, тестирование юных хоккеистов проводилось в месте проведения учебно-тренировочных занятий. В ходе проведения исследований, выявлялись изменения со стороны мышечной системы игроков в динамике недельного микроцикла и регистрация ответной реакции на нагрузки различной направленности по структуре двигательной деятельности, до и после тренировки.

Исследование ответной реакции скелетных мышц осуществлялось до начала тренировочного занятия и по его окончании. Кроме того, оценивалось функциональное состояние мышечной системы на следующий день. Это позволило выявить показатели восприятия задаваемой физической нагрузки, а также, определить временные параметры восстановления при различных режимах тренировок.

Наряду со срочным характером адаптационных процессов в скелетных мышцах в течение одного тренировочного занятия, определялся характер восстановительных процессов и динамика функционального состояния в течение последующих пяти дней. Динамика силового потенциала мышц и эластичности исследуемых скелетных мышц позволила выявить наиболее оптимальные временные параметры возможности повторного тренировочного воздействия. В частности, на основании выявленных временных периодов повышенного уровня силового потенциала, можно предположить, что, в зависимости от степени локального воздействия на конкретную группу мышц в упражнении, заданный объем и интенсивность их выполнения, оптимальный временной период повторного воздействия на исследуемые мышцы определяется периодом времени от 24 до 56 часов.

В дальнейшем наступает спад функциональной производительности. Данный диапазон времени восстановления зависит как от характера воздействия на скелетную мышцу в данном тренировочном занятии, так и от характера долговременной адаптации, сформированной для данных мышечных групп в течение предыдущих периодов подготовки.

В процессе исследования до начала и по окончании эксперимента оценивались уровень и структура физической подготовленности вратарей. При этом в системе планирования тренировочных нагрузок учитывались индивидуальные особенности интегрального уровня физической подготовленности и отдельных двигательных способностей

Проведенное исследование позволило определить поведенческие реакции скелетных мышц при выполнении нагрузок различной направленности.

В случае если, происходит превышение адекватности физической нагрузки, наблюдается замедленная динамика в восстановительных процессах для этих мышц, которая может достигать времени восстановления — до 78 часов к исходному уровню в показателе силы, эластичность — спустя 72 часа.

Планирование тренировочных нагрузок в микроциклах должно определяться процессами срочной и долговременной адаптации и характером восстановительных процессов в течении времени.

Прирост результатов в соревновательной деятельности и в адекватности восприятия специальных тренировочных упражнений дает рациональное применение средств и методов как в одном тренировочном занятии, так и в микроцикле.

Планирование тренировочной деятельности с учетом реакции функциональных систем организма на нагрузку будет способствовать планомерному развитию спортивной формы юных спортсменов, препятствовать появлению перенапряжения систем организма и перетренированности, а также не позволят допустить срыв адаптации. С учетом результатов данного эксперимента был разработан алгоритм программирования физической подготовленности вратарей 15—16 лет, реализация которого осуществлялась в ходе последующих периодов подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко К. К., Бобарико Р. И., Чахов К. В., Вербицкий В. В. Изменение функционального состояния скелетных мышц при выполнении специальных упражнений вне ледовой подготовки / Актуальные проблемы физического воспитания, спорта, оздоровительной и адаптивной физической культуры [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-методической заочной конфе-

ренции, посвященной 70-летию кафедры физического воспитания и спорта. Гомель, ГГУ им. Ф. Скорины— 290—295.

2. Бондаренко К. К., Бобарико Р. И., Чахов К. В. Оценка физических кондиций юных вратарей в хоккее на льду / Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: материалы XII Международной научно-практической конференции (Гомель, 5—6 октября 2017). Ч. 2 — С. 6—8.

3. Bondarenko K. K., Bondarenko A. E., Babariko R. I. Programming training process hockey goalies based on an assessment of psychophysical states of athletes / Актуальні проблеми медико-біологічного забезпечення фізичної культури, спорту та фізичної реабілітації (присвячена пам'яті професора О. В. Пешкової): Збірник статей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. — Харків : ХДАФК, 2017. — С. 252—257.

4. Шилько С. В., Черноус Д. А., Бондаренко К. К. Метод определения in vivo вязкоупругих характеристик скелетных мышц // Российский журнал биомеханики, 2007, том 11, № 1(35). — С. 45—54.

5. Черноус Д. А., Шилько С. В., Бондаренко К. К. Биомеханическая интерпретация данных миоэлектрической активности скелетных мышц спортсменов // Российский журнал биомеханики. — Пермь, Т. 13 № 1 (43), 2009. — С 7—17.

6. Shil'ko S. V., Chernous D. A. and Bondarenko K. K. Generalized model of a skeletal muscle / S. V. Shil'ko, // Mechanics of composite materials, vol. 51, № 6, January, 789—800, (2016).

Ye. Bondarenko, graduate student

University of Verona, Italy

BIOMECHANICAL FEATURES OF BLOWS AND THROWS IN FLOORBOL

Key words: *floorboul; kinematic characteristics, biomechanics*

Annotation. *The effectiveness of training in the technique of movements is determined by the knowledge of the biomechanical characteristics of the exercise. The kinematic parameters of the main blows and throws in floorball are given in the article.*

Floorball is hockey in the hall — a sport game. It consists of throws and strikes on the ball.

The technique of performing strokes and throws in floorball is determined by several elements:

— the speed of the ball after the strike or throw;