

К. К. Бондаренко, к. п. н., доцент,
А. С. Малиновский,
УО «ГТУ им. Ф. Скорины»

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

МЕХАНИЗМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ХОККЕИСТОВ РАЗЛИЧНОГО АМПЛУА

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

Аннотация.

Эффективность тренировочной деятельности хоккеистов определяется рациональностью задействования различных систем организма. Между тем, следует различать особенности игровой деятельности игроков различных линий. В статье изложены данные оценки уровня восприятия компонентов нагрузочной деятельности и степени израсходования энергоресурсов организма в зависимости от характера выполняемой физической нагрузки игроков защиты и нападения.

Достижение высоких результатов в хоккее с шайбой невозможно без четкого планирования учебно-тренировочных занятий. По объему физической нагрузки игра в хоккей с шайбой стоит на одном из первых мест среди спортивных игр [7]. Правильно и рационально спланированный материал способствует укреплению жизненно важных органов и систем организма развитию (выносливости, скорости, силы и ловкости) без которых нельзя добиться высоких спортивных результатов [9].

Характерной особенностью хоккеиста является проявление двигательных качеств и применение игровых приемов в постоянно изменяющихся условиях, которые невозможно предусмотреть заранее [8]. Двигательная деятельность хоккеиста отличается ациклическостью, что создает особые трудности и требует применения специфических методов при обучении и тренировки [10].

Анализ структуры тренировочных и соревновательных нагрузок годового цикла команды «Гомель-2» позволил выявить основные характеристики функционального состояния организма хоккеистов 16—18 лет.

Оценка реакции организма хоккеистов на нагрузки различной направленности осуществлялась с учетом индивидуально-типологических особенностей энергетической деятельности игрового амплуа. Были выявлены различия между защитниками и нападающими в уровне восприятия компонентов нагрузочной деятельности и степени израсходования энергоресурсов организма в зависимости от характера выполняемой физической нагрузки.

Наиболее характерные различия в резерве энергообеспечения между игроками нападения и игроками защиты наблюдаются в показателях алактатной (креатинфосфатной) и гликолитической емкости. Нападающие значительно превосходят защитников в резервных возможностях энергообеспечения скоростного компонента движения, позволяющего не только выполнять игровые действия на высокой скорости, но и поддерживать высокую скорость движения более длительное время. У игроков защиты резерв энергообеспечения в гликолитической зоне более высок, нежели у нападающих, что дает возможность выполнять нагрузки в режиме субмаксимальной мощности более длительное время при различном уровне интенсивности и характере игровой ситуации (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика энергетических компонентов обеспечения нагрузочной деятельности хоккеистов

Показатели	Нападающие	Защитники	t — критерий	Достоверность различий t / p
креатинфосфатная емкость (%)	48.4 ± 1,12	34.8 ± 5,15	2.612	P < 0.05
гликолитическая емкость (%)	32.28 ± 2.36	37.3 ± 1,81	3.605	P < 0.05
Аэробная емкость (%)	48.38 ± 4.34	47.27 ± 3.45	0.425	P > 0.05
max LA (ммоль/л)	10.64 ± 0.55	12.42 ± 0.62	4.478	P < 0.05
аэробный индекс (%)	28.86 ± 4.11	26.47 ± 3.16	0.983	P > 0.05
W ПАНО (Вт)	59.4 ± 3.89	55.85 ± 2.73	1.607	P > 0.05

Относительный МПК (мл/мин/кг)	60.8 ± 7.8	67.75 ± 9.5	1.175	P > 0.05
PWC ₁₇₀ (кГм/мин/кг)	21.38 ± 3.44	24.47 ± 3.92	1.240	P > 0.05
Анаэробный фонд (у. е.)	137.4 ± 18.38	120.17 ± 9.05	1.836	P > 0.05
Метаболическая емкость (у. е.)	188.68 ± 8.28	175.2 ± 8.57	2.379	P < 0.05

Наибольший резерв метаболической емкости, характеризующий интенсивность регенерации АТФ во время анаэробной нагрузки и, как следствие, определяющий скорость восстановления энергетических ресурсов организма после интенсивной нагрузочной деятельности отмечается в группе нападающих. Игроки защиты достоверно уступают игрокам нападения ($P < 0,05$). Данный показатель дает основание предположить, что эффективность энергетического компонента обеспечения работы зависит от качества и количества мышечных волокон, вовлеченных во время высокоинтенсивной нагрузки и определяющих характер и направленность задействования энергетических компонентов. Эффективное рекрутирование волокон, способных генерировать работу с большой интенсивностью, должно содействовать быстрому расщеплению и ресинтезу АТФ [5]. Данный компонент реакции организма на физическую нагрузку дает определенное преимущество одним спортсменам перед другими во время выполнения нагрузок интенсивного характера.

Многокомпонентный анализ комплексных показателей функционального состояния хоккеистов позволил выявить уровень общей и специальной работоспособности, скоростно-силового потенциала и мощности окислительной и лактаcidной систем энергообеспечения организма.

На основании бальной шкалы оценок функционального состояния и физической подготовленности хоккеистов в возрасте 16—18 лет был выявлен характер различий между игроками защиты и нападения [3]. В частности по уровню аэробной работоспособности (показатели теста PWC₁₇₀) и аэробной производительности (показатели максимального потребления кислорода (МПК)) защитники превосходят нападающих (Рис. 1). Это свидетельствует о наиболее существенном преимуществе игроков защиты по эргометрическим критериям и степени задействования механизмов энергообеспечения. Кроме того, результаты тестирования максимальной анаэробной производительности, характеризующие уровень специальной работоспособности и энергетические возможности реализации скоростно-силового потенциала хоккеистов (Wingate-тест) свидетельствуют о более низком пределе продолжительности анаэробной работы у нападающих по сравнению с игроками защиты.

Характер типологических различий активизации механизмов энергообеспечения хоккеистов различного игрового амплуа свидетельствует о наиболее высокой креатинфосфатной емкости у

игроков нападения (рис. 2). Преимущество в мощности отталкивания в тесте «выпрыгивание вверх» нападающих перед защитниками, дает основание предположить, что более высокая скорость начального момента при стартовом ускорении, обеспечивающая максимальный характер взрывных усилий, способствует наилучшему выполнению игровых действий при быстром изменении игровых ситуаций.

Высокий уровень гликолитической емкости у игроков защиты предопределяет степень поддержания более высокого уровня скорости и силовых показателей игровой деятельности во времени [1].

Сравнительный анализ креатинфосфатного и гликолитического механизмов энергообеспечения и уровня проявления соответствующих физических качеств в педагогических тестах позволил выявить характер взаимосвязи энергетической производительности организма и функционирования скелетных мышц при выполнении физических нагрузок заданной направленности.

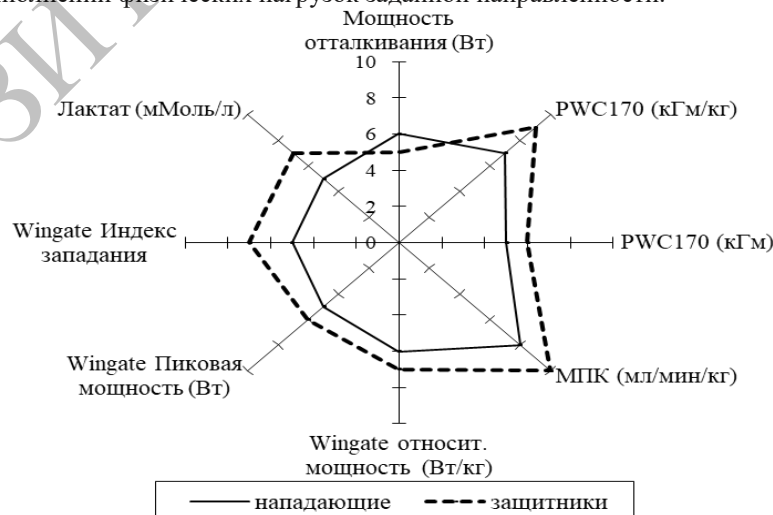


Рис. 1. Характер типологических различий игроков различного амплуа по уровню аэробно-анаэробной производительности

Так у нападающих отмечается повышение уровня производительности скелетных мышц. Данный аспект свидетельствует об улучшении эластичности мышц двигательной группы и, как следствие, улучшение уровня межмышечной координации и степени генерирования механической энергии. Вместе с тем, отмечается снижение энергетической обеспеченности функционирования данного качества, что уменьшает резервные возможности производительности креатинфосфатного механизма.

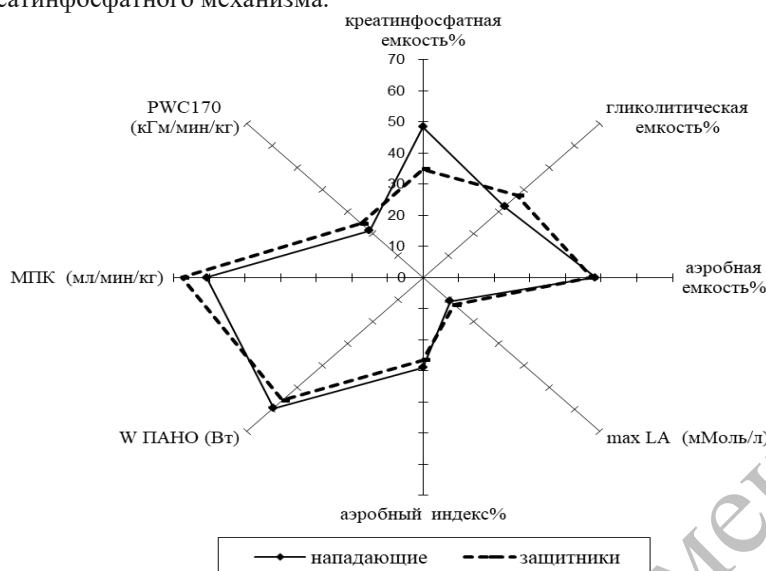


Рис. 2. Характер типологических различий активизации механизмов энергообеспечения хоккеистов различного игрового амплуа

У игроков защиты снижение креатинфосфатного механизма энергообеспечения незначительно понизило степень генерирования механической энергии скелетными мышцами и ухудшило энергетическое обеспечение функционирования данного качества.

Характер гликолитического механизма энергообеспечения (окислительный и неокислительный пути пополнения АТФ) как у игроков нападения, так и у игроков защиты остался практически неизменным при ухудшении функционального состояния скелетных мышц. Наиболее значительное снижение функциональных возможностей скелетных мышц у защитников дает возможность предположить, что у данной группы наблюдается понижение уровня мышечной работоспособности, и, как следствие, ухудшение рекуперирувания и повышение рассеивания энергии в мышцах, обеспечивающих выполнение основного двигательного действия.

Планирование тренировочных нагрузок неразрывно связано с их коррекцией, а это возможно лишь при выявлении индивидуальной реакции спортсмена на предлагаемую нагрузку и временных параметров восстановления между повторениями и сериями упражнений [4].

Величина и направленность физиологических сдвигов в организме при выполнении упражнений зависят от характеристик физических нагрузок. Данные характеристики включают внутренние показатели нагрузочной деятельности по виду применяемых упражнений (по физиологическим и биомеханическим показателям) и интенсивности упражнения и внешние — по продолжительности и количеству повторения упражнения. Интенсивность упражнения влияет на характер энергообеспечения и определяет степень величины и характер физиологических сдвигов.

В зависимости от интенсивности физических упражнений выделяется четыре зоны мощности:

- 1 зона — работа максимальной мощности (продолжительность 6—20 секунд);
- 2 зона — работа субмаксимальной мощности (продолжительность работы от 20 секунд до 3-х минут);
- 3 зона — работа большой мощности (продолжительность работы от 3-х до 30-ти минут);
- 4 зона — работа умеренной мощности (продолжительность работы свыше 30 минут) [6].

Игровая деятельность хоккеистов осуществляется в первой и второй зонах мощности, характеризующихся протеканием анаэробных процессов в организме.

Вместе с тем, из тренировочной деятельности нельзя исключать средства, приходящиеся на третью зону мощности, характеризующуюся протеканием процессов при смешанном аэробно-анаэробном характере энергообеспечения и четвертую зону мощности, влияющую на резервные возможности функционального

состояния сердечно-сосудистой системы и характеризующуюся наличием устойчивого состояния, при котором интенсивность упражнения не превышает лимитов поставки кислорода к тканям.

Величина интервалов отдыха между упражнениями играет большую роль в характере ответных реакций на физическую нагрузку. При выполнении нагрузки в субкритическом режиме сокращения интервалов отдыха повышается интенсивность аэробных изменений в организме. Сокращение интервалов отдыха в надкритическом режиме (кислородный

запрос выше максимума аэробных возможностей) ведет к реакции организма в сторону увеличения анаэробного задействования. Число повторений упражнения определяет величину воздействия нагрузки на организм. Увеличение числа повторений упражнения в анаэробных условиях приводит к истощению энергетических резервов, что приводит к снижению интенсивности нагрузки или прекращению работы.

Повышение физической работоспособности за счет гликолитических процессов возможно путем увеличения скорости включения и мощности гликолиза и увеличения емкости лактатной системы (способности мышечных клеток «терпеть» максимальный лактат в течение более продолжительного времени).

Увеличение скорости образования лактата достигалось постоянно повторяющимися сериями кратковременных нагрузок на уровне лактата 7—12 мМоль/л. Продолжительность тренировочного воздействия определялось интервалом от 30 секунд до 2-х минут в повторной работе. Количество повторений при выполнении нагрузок данной направленности индивидуально, и определялось реакцией организма не только на физическое воздействие, но и режимами восстановления. В данном случае отдых необходим был для снижения концентрации лактата в мышечных клетках. Выполнение нагрузок умеренной мощности способствовало увеличению скорости устранения лактата.

Повышение емкости гликолитического механизма достигалось путем ограничения числа повторений упражнения, в процессе которых следует стремиться к достижению максимальных значений лактата (более 12 мМоль/л). Продолжительность интервалов отдыха при данном режиме работы составляло не менее 3 минут между повторениями.

Повышение быстроты осуществлялось за счет креатинфосфокиназной (алактатной) системы, служащей метаболической основой скоростно-силовых качеств. Использование кратковременных (до 15—20 секунд) серий упражнений, выполняемых с максимальной скоростью и интервалами отдыха до 10 минут (для восстановления креатинфосфата) являлось средством тренировки алактатного механизма энергообеспечения. Частота сердечных сокращений (ЧСС) хоккеиста в качестве меры реакции на физическое напряжение в тренировочном занятии являлась подходящим показателем.

Регистрация ЧСС в период выполнения физических нагрузок способствовало определению специфики общей напряженности (дозы нагрузки) в течение всего тренировочного занятия. Еще одним показателем для спецификации общей напряженности занятия, которая

определенным образом связана с реакцией ЧСС, являлось продолжительность дозы нагрузки в течение одного занятия или сумма нескольких занятий, в течение которых ЧСС существенно менялось. Простейшим показателем продолжительности напряженности и изменения ЧСС, определяющих интенсивность напряжения, является продукт этих двух элементов, который и определяет дозу физической нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко К. К., Малиновский А. С. Характер изменения функционального состояния скелетных мышц хоккеистов / Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в 21 веке: сборник научных трудов — вып.2. — Волгоград : Из-во ВолГУ, 2004. — С. 43—47.
2. Бондаренко К. К., Малиновский А. С. Индивидуально-типологические особенности энергетического обеспечения двигательной деятельности хоккеистов // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. — Гомель : ГГУ, № 4(19), 2003. — С. 114—123.
3. Бондаренко К. К., Малиновский А. С. Эффективность управляющих систем организма хоккеистов при адаптации к мышечной деятельности // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. — Гомель : ГГУ, № 4(31), 2005. — С. 102—107.
4. Бондаренко К. К., Малиновский А. С. Скоростно-силовой компонент в подготовке хоккеистов. Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: Материалы VI Международной научно-практической конференции посвященной 75-летию Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. — Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2005. — С. 95—97.
5. Бондаренко К. К., Малиновский А. С. Оценка соревновательной деятельности хоккеиста / Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб.науч. трудов НИИ ФКиС Республики Беларусь. — Вып. 6. — Мн.: 2006. — С. 343—346.
6. Бондаренко К. К., Кравченко Д. А., Малиновский А. С. Спортивные игры. Хоккей: Руководство для студентов вузов специальности «Физическая культура и спорт»: Гомель, ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. — 84 с.
7. Быстров В. А. Основы обучения и тренировки юных хоккеистов. — М. : Терра-Спорт, 2000. — 64 с.
8. Никонов Ю. В. Подготовка квалифицированных хоккеистов: Учебное пособие. — Мн.: ООО «Асар», 2003. — 352 с.

9. Савин В. П. Теория и методика хоккея: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М. : Издательский центр «Академия», 2003. — 400 с.
10. Шестаков М. Л., Назаров А. Л., Черенков Д. Р. Специальная физическая подготовка хоккеиста. Учебное пособие — М.: СпортАкадемПресс, 2000—141 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скоринны