

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ И ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ХОККЕЕ*В. Э. Занковец, В. П. Попов***STRUCTURE OF COMPETITIVE ACTIVITY AND THE LEVEL OF SPECIAL ENDURANCE IN PROFESSIONAL HOCKEY ASSESSMENT***V. E. Zankovets, V. P. Popov*

В статье приводятся данные о наиболее популярных средствах педагогического контроля, используемых в спорте и хоккее в частности. В данной работе анализируются: двигательная активность хоккеистов в ходе соревновательной деятельности; вклад различных метаболических источников, обеспечивающих игровую деятельность хоккеистов в процессе матча; данные мониторинга ЧСС игроков молодежной сборной Республики Беларусь по хоккею с шайбой в матчах в рамках подготовительного сбора к Чемпионату Мира в Финляндии, а также результаты педагогического и биохимического контроля в ходе тестирования физической подготовленности. Рассматриваются возможности оценки общей и специальной выносливости хоккеистов. По результатам проведенных исследований, впервые в хоккее обнаружен феномен роста лактата в период пассивного отдыха между сменами и сформулирована проблема, требующая ее решения. На материале тестирования молодежной сборной команды Республики Беларусь по хоккею с шайбой рассчитана пятиступенчатая шкала оценки специальной выносливости хоккеистов высокой квалификации на этапе окончания соревновательного сезона.

The paper presents the most popular tools of pedagogical control used in sport, and in hockey in particular. The paper analyzes: the motor activity of players during competitions; the contribution of different metabolic sources providing players activities in the game; heart rate dynamics during competitions of the Belarus men's national U-20 ice hockey team and the results of pedagogical and biochemical control during conditioning testing. Possibilities of assessing the general and special endurance of hockey players are considered. The results of the research revealed (for the first time in hockey) the phenomenon of the growth of lactate during passive rest between shifts, thus the problem that needs solving was formulated. On the material of testing the Belarus men's national U-20 ice hockey team the authors calculated the five-step rating scale for measuring the highly-skilled players' special endurance at the end of the season.

Ключевые слова: мониторинг ЧСС, хоккей с шайбой, физическая подготовка, биохимический контроль.

Keywords: heart rate monitoring, ice hockey, physical training, biochemical control.

Введение

Соревновательная и тренировочная деятельность во всех видах спорта постоянно является предметом дискуссий и научных исследований. Наиболее проблемной является группа игровых видов спорта, которые характеризуются сложной структурой и вероятностным характером соревновательного результата. В связи с этим научное обеспечение в них существенно уступает циклическим видам спорта. В частности, хоккей является одним из самых популярных видов спорта в мире, однако и здесь достаточно много безответных вопросов. В данной работе анализировалась соревновательная нагрузка в процессе реальной соревновательной деятельности хоккеистов высокой квалификации, а также дана педагогическая и биохимическая оценка наиболее популярного теста специальной выносливости.

Анализ соревновательной деятельности в хоккее [14; 15; 24; 27; 28] показал, что игра отдельно взятого хоккеиста состоит из 30 – 80-секундных отрезков интенсивных игровых действий и 3 – 5-минутных интервалов пассивного отдыха [14; 15; 26; 29]. В процессе матча хоккеист выполняет до 55 – 65 ускорений на максимальной и субмаксимальной скорости длиной 10 – 30 метров и более, делает 25 – 30 торможений, после которых стартует с максимальной скоростью, участвует в 20 – 25 силовых единоборствах [15]. Ускорения с максимальной скоростью (общая протяженность за матч, в зависимости от амплуа игрока, 1200 – 1800 метров) сочетаются также с бегом более низкой интенсивности и прокатами по инерции (за матч 5 –

6 км) [14]. За матч хоккеист участвует в среднем в 21 – 22 сменах по 40 – 45 секунд, игровая интенсивность в зоне ЧСС 180 – 190 уд/мин и выше [14].

Таким образом, очевидно, что хоккей предъявляет высокие требования к функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы и метаболическим возможностям организма спортсменов [15].

В исследовании [25] выявлено соотношение метаболических источников, обеспечивающих игровую деятельность хоккеистов в процессе матча. Показано, что вклад анаэробных источников ресинтеза АТФ составляет 69 %, а окислительного фосфорилирования – 31 % в общем объеме энергообеспечения игроков [15]. Несмотря на это, требование к поддержанию высокой интенсивности игры в течение всего матча предполагает быструю ликвидацию кислородного долга в кратковременные интервалы отдыха, что возможно при условии повышенного кислородного обеспечения [15].

Отечественные специалисты выявили взаимосвязь между игровой активностью (количество атак, бросков, заброшенных шайб) и суммарным показателем относительной аэробной мощности троек нападающих. Показано, что с повышением суммарной величины аэробной производительности игроков увеличивалась и игровая активность звеньев [15].

Если подвести краткий итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что способность компенсировать имеющиеся сдвиги в организме в многочисленных паузах отдыха, безусловно, будет определяться аэробной производительностью (или аэробными возможностями

ми) спортсмена, что в практике называют «общая выносливость». Однако сама игровая деятельность хоккеиста обеспечивается в первую очередь анаэробно-гликолитическим механизмом энергообеспечения.

Какие инструменты имеются для оценки общей и специальной подготовленности в хоккеистов? К сожалению, унифицированного подхода для решения этой задачи пока еще не существует [8 – 9; 11], однако физиология и биохимия спорта предложили большой перечень средств оценки различных видов работоспособности спортсменов.

Так, для определения общей (неспецифической) выносливости используют: 1) бег на тредбане; 2) педалирование на велоэргометре; 3) степ-тест [4; 21]. Во время выполнения теста измеряются как эргометрические (время, объем и интенсивность выполнения заданий), так и физиологические показатели (максимальное потребление кислорода – МПК, частота сердечных сокращений – ЧСС, порог анаэробного обмена – ПАНО и т. п.) [21]. Обширный анализ литературных источников показал, что самыми популярными тестами данной группы являются:

- «Большой челнок» в зале [14];
- 30-секундный тест Уингейта [20];
- 1-минутный тест [27];
- Тест на тредмиле Каннингхема и Фолкнера [20];
- Тест на «удержание» критической мощности на грузки [2; 3; 12];
- Тест PWCmax6' [12];
- Тест Новакки [20];
- Тест Конкони [22];
- Тесты в лаборатории [22];
- Проба Летунова [12];

- Тест Астранда [20];
- Тест Купера [7; 12; 23] и др.

Очевидно, что если с оценкой общей неспецифической работоспособности особых трудностей не возникает, то оценка специальной выносливости в хоккее в настоящее время дискутируется и нуждается в уточнении. Специфическими считаются тесты, выполняемые на льду, структура и энергетика выполнения которых близка к соревновательной [21]. В этой группе практически на безальтернативной основе наиболее популярным тестом является челночный бег на коньках 5х54 метров (анализируется суммарное время всего теста, время каждого прямого отрезка и поворота) [1; 14; 16 – 18]. Интерес практики хоккея к данному тесту подтвердил проведенный нами опрос 75 профессиональных тренеров [9; 11].

Вместе с тем, не смотря на высокую популярность теста, отсутствует унифицированная оценка результатов обследования. Каждый исследователь разрабатывал шкалу оценки, которая зависела от особенностей тестируемого контингента, что, несомненно, отражалось на нормативных оценках.

Так, нормативные оценки, разработанные Ю. В. Никоновым [13], впечатляют своей тщательной разработкой в виде 5-уровневой шкалы для учащихся групп высшего спортивного мастерства (таблица 1).

Наряду с ними, нормативные оценки для хоккеистов высокой квалификации, разработанные А. Ю. Букатиным [1] и В. П. Савиным [17] не имеют существенных различий. Однако понятие «спортсмен высокой квалификации» нуждается в конкретизации при проведении такого рода исследований.

Таблица 1

Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства (Ю. В. Никонов)

<i>Тесты (контрольные нормативы)</i>	<i>Уровень подготовленности, баллы</i>				
	<i>очень низкий</i>	<i>низкий</i>	<i>средний</i>	<i>выше среднего</i>	<i>высокий</i>
	1	2	3	4	5
Нападающие (19, 20 лет)					
«Большой челнок» 5х54 м, с	43,7 – 44,0	43,0 – 43,6	42,1 – 42,9	41,7 – 42,0	41,6
Защитники (19, 20 лет)					
«Большой челнок» 5х54 м, с	43,9 – 44,6	43,1 – 43,8	42,8 – 43,0	42,3 – 42,7	42,2

Таблица 2

Показатели уровня подготовленности хоккеистов высокой квалификации (А. Ю. Букатин)

<i>Контрольные испытания</i>	<i>Оценка</i>		
	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>
«Большой челнок 5х54 м», с	41	42	43
Сумма пульса за 3 мин восстановления	370	390	410

Таблица 3

Показатели уровня подготовленности хоккеистов высокой квалификации (В. П. Савин)

<i>Контрольные испытания</i>	<i>Оценка</i>		
	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>
«Большой челнок 5х54 м», с	42 и меньше	42,1 – 42,7	42,8 – 43,5

Следует заметить, что только в одном случае для оценки результатов тестирования был использован

физиологический показатель «сумма пульса за 3 мин. восстановления» [1].

Методы и организация исследования

С целью получения более полной информации о величине нагрузки в реальной соревновательной деятельности мы провели своё собственное исследование анализа динамики ЧСС молодёжной сборной Республики Беларусь по хоккею в матчах турнира «Кубок Чёрного моря» [6]. Во время матчей показатели ЧСС отслеживались у 21 игрока посредством системы Polar Team. Для оценки теста специальной выносливости 5х54 м было проведено комплексное педагогическое и биохимическое обследование накануне турнира 37 кандидатов в сборную, в том числе тех, кто по итогам сбора попал на данный турнир. В процессе тестирования фиксировалось время выполнения теста, показатели лактата сразу после нагрузки и на третьей минуте восстановления, а также максимальные значения ЧСС в процессе тестирования. Для получения более полной картины о возможностях практического применения данного теста, была рассчитана пятиступенчатая шкала оценки специальной выносливости.

Результаты исследования

В матчах турнира средние значения максимальной ЧСС во время нахождения хоккеистов на льду были зафиксированы в диапазоне 171 – 180 уд/мин. Во время особо напряжённых смен встречались индивидуальные показатели пульса, превышающие 210 уд/мин. Принимая во внимание, что время выполнения теста 5х54 м примерно соответствует игровому времени одной смены, можно сравнить уровень нагрузки по показателю ЧСС. Средние значения максимального пульса при тестировании специальной выносливости были 192 уд/мин. Диапазон колебаний ЧСС по команде составил 175 – 222 уд/мин. Это позволяет утверждать, что тест отлично отражает реаль-

ную нагрузку по данному показателю, предъявляемую хоккеистам в ходе матчей.

Очень важная информация для практики хоккея получена в результате измерения уровня лактата крови после выполнения теста на первой и третьей минуте восстановления. Крайне интересно, что по окончании бега 5х54м только у пяти спортсменов лактат начинал снижаться к третьей минуте восстановления, у остальных же 32 хоккеистов он нарастал! Так, сразу после нагрузки лактат в среднем составлял 12,35 ммоль/л, а после трёх минут восстановления 15,37 ммоль/л! Минимальные значения составили 6,67 ммоль/л на первой минуте восстановления и 11,16 ммоль/л на третьей. Максимальные показатели, соответственно, – 16,61 ммоль/л и 18,93 ммоль/л. Какая проблема возникает при анализе полученной информации? Ситуация состоит в том, что через 2 – 3 минуты спортсмен выходит на лёд играть следующую свою смену с предельным уровнем лактата крови. Понятно, что эти 2 – 3 минуты нахождения хоккеиста на скамейке трудно назвать отдыхом. Это свидетельствует о том, что после напряжённых смен хоккеистам недостаточно стандартного трёхминутного отдыха. Если не создать условия для снижения уровня лактата, то последующие выходы на лёд могут вызывать ещё большее закисление организма, что может привести к плачевным последствиям в плане результата и, что ещё более важно, для здоровья. В качестве рекомендаций, дабы хоть как-то улучшить ситуацию, можно посоветовать хоккеистам не сидеть, а хотя бы немного пройтись по скамейке запасных и встряхивать ноги [10; 19].

Для более полной характеристики теста специальной выносливости с помощью пятиступенчатой перцентильной шкалы [4] мы рассчитали шкалу оценки (таблица 4).

Таблица 4

**Нормативные оценки по физической подготовленности для кандидатов
в молодёжную сборную Республики Беларусь**

Тесты (контрольные нормативы)	Уровень подготовленности, баллы				
	<i>очень низкий</i>	<i>низкий</i>	<i>средний</i>	<i>выше среднего</i>	<i>высокий</i>
	1	2	3	4	5
«Большой челнок» 5х54 м, с	> 45,85	43,58 – 45,85	42,05 – 43,57	39,76 – 42,04	< 39,76

Заключение

Проведенное исследование позволило получить пульсовую характеристику реальной соревновательной деятельности хоккеистов высокой квалификации. Результаты педагогической и биохимической оценки теста специальной выносливости подтвердили возможность применения данного теста как аналога игровой деятельности по ряду параметров. Впервые в хоккее обнаружен феномен роста лактата в период

пассивного отдыха между сменами и сформулирована проблема, требующая ее решения. На материале тестирования молодежной сборной команды РБ рассчитана пятиступенчатая шкала оценки специальной выносливости хоккеистов высокой квалификации на этапе окончания соревновательного сезона. Сравнение полученной шкалы с предложенными шкалами других авторов представляет дополнительные возможности для дискуссии и дальнейших исследований.

Литература

1. Букатин А. Ю. Контроль за подготовленностью хоккеистов различных возрастных групп (включая отбор). М.: Федерация хоккея России, 1997. 24 с.
2. Волков Н. И. Биохимические факторы спортивной работоспособности. М.: ФиС, 1986. С. 320 – 330.
3. Волков Н. И., Ширковец Е. А. Об энергетических критериях работоспособности спортсменов: в сб.: Биоэнергетика. Л., 1973. С. 18 – 30.
4. Годик М. А. Спортивная метрология: учебник для институтов физ. культ. М.: ФиС, 1988. 192 с.

5. Гуминский А. А., Тарасов А. В., Кулагин Б. П., Матвеев Л. П., Елизарова О. С., Жукова Н. Н., Колосков В. И., Королев Ю. В. Об аэробной производительности хоккеистов, ее значении и средствах повышения // Научно-спортивный вестник. 1975. № 1. С. 20 – 25.
6. Занковец В. Э., Попов В. П. Динамика ЧСС в процессе соревновательной деятельности хоккеистов молодежной сборной Республики Беларусь // Актуальные аспекты современной науки: сб. мат. VIII-й Международной научно-практической конференции (г. Липецк, 30 июня 2015 г.). / отв. ред. Е. М. Мосолова. Липецк: РаДуши, 2015. 108 с.
7. Занковец В. Э., Попов В. П. Модификация теста Купера для оценки аэробной работоспособности в игровых видах спорта // Университетский спорт в современном образовательном социуме: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 – 24 апр. 2015 г.: в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. Минск: БГУФК, 2015. Ч. 3: Молодёжь – науке. С. 143 – 146.
8. Занковец В. Э., Попов В. П. Периодизация тестирований в игровых видах спорта // Наука и современность: сб. ст. Международной научно-практической конференции (5 июня 2015 г., г. Уфа): в 2 ч. Ч. 1. Уфа: Аэтерна, 2015. 224 с.
9. Занковец В. Э., Попов В. П. Проблема оптимизации обратной связи в профессиональном хоккее (по результатам анкетирования специалистов) // Наука. Образование. Личность: сб. материалов III Международной научно-практической конференции. Ставрополь: Логос, 2015. 134 с.
10. Занковец В. Э. Хочешь закончить с хоккеем – убей своё тело. Минск: А. Н. Варахсин, 2014. 160 с.
11. Занковец В. Э., Попов В. П. Тестирование как элемент процесса управления подготовкой хоккеистов высокой квалификации (по результатам опроса специалистов) // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения: сб. материалов XLIV Международной научно-практической конференции / под общ. ред. С. С. Чернова. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. С. 246 – 250.
12. Карпман В. П., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. М.: Физкультура и спорт, 1988. 207 с.
13. Никонов Ю. В. Подготовка юных хоккеистов: учеб. пособие. Минск: Асар, 2008. 320 с.: ил.
14. Никонов Ю. В. Физическая подготовка хоккеистов: методическое пособие. Минск: Витпостер, 2014. 576 с.
15. Панков М. В. Аэробные возможности высококвалифицированных хоккеистов // Вестник спортивной науки, 2012. № 5(5). С. 54 – 58.
16. Савин В. П., Львов В. С., Урюпин Н. Н., Самойлов С. А. Специальная работоспособность у хоккеистов высокой квалификации. М.: Хоккей. Ежегодник, 1985. С. 23 – 25.
17. Савин В. П. Теория методика хоккея: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2003. 400 с.
18. Сарсания С. К., Селуянов В. Н. Показатель специальной подготовленности хоккеистов и методика его оценки. М.: Хоккей. Ежегодник, 1986. С. 50 – 53.
19. Твист П. Хоккей: теория и практика [пер. с англ.] / предисл. Павла Буре. М.: АСТ: Астрель, 2008. 288 с.
20. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / под ред. Дж. Д. Мак-Дугалла, Г. Э. Уэнгера, Г. Дж. Грина; пер. с англ. Киев.: Олимпийская литература, 1998. 430 с.
21. Холодов Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / 2-е изд., испр. и доп. М.: Академия, 2003. 480 с.
22. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / пер. с англ. Мурманск: Тулома, 2006. 160 с.
23. Cooper K. Aerobics. Bantam, N.-Y., 1968.
24. Green H., Bishop P., Houston M., McKillop R., Norman R. Time Motion and Physiological Assessments of Ice Hockey Performance // Journal of Applied Physiology, 1976. № 40(2). S. 159 – 163.
25. Lau S., Berg K., Latin R. W., Noble J. Comparison of Active and Passive Recovery of Blood Lactate and Subsequent Performance of Repeated Work Bouts in Ice Hockey Player // Journal of Strength and Conditioning Research. 2001. № 15(3). S. 367 – 371.
26. Montgomery D. L. Physiology of Ice Hockey // Journal of Sports Medicine. 1988. № 5(2). S. 99 – 126.
27. Twist P., Rhodes T. Bioenergetic and Physiological Demands of Ice Hockey // National Strength and Conditioning Journal. 1993. № 15(5). S. 68 – 70.
28. Twist P., Rhodes T. Physiological Analysis of Ice Hockey Positions // National Strength and Conditioning Association Journal. 1993. № 15(6). S. 44 – 46.
29. Twist P. Sport Science for Superior Hockey Performance // Vancouver, BC: University of British Columbia, 1987.

Информация об авторах:

Занковец Владислав Эдуардович – тренер по физической подготовке ХК «Динамо-Минск» и Национальной сборной Республики Беларусь, zankavets@tut.by.

Vladislav E. Zankovets – coach at «Dynamo-Minsk» and Belarus National hockey team.

Попов Валерий Прокофьевич – кандидат педагогических наук, доцент Белорусского государственного университета физической культуры, docendo@bk.ru.

Valery P. Popov – Candidate of Pedagogics, Associate Professor at, Belarus State University of Physical Culture.

Статья поступила в редколлегию 05.08.2015 г.