

КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ХОККЕИСТОВ РАЗЛИЧНОГО АМПЛУА

В статье представлены результаты исследований по созданию комплексного теста для оценки специальной работоспособности квалифицированных хоккеистов различного амплуа. Полученные данные дают тренерам информацию о степени развития механизмов энергообеспечения хоккеистов различного профиля и позволяют определить метаболическую стоимость показанного результата, которая формирует индекс специальной работоспособности.

Research findings concerning the development of a complex test for evaluation a special work capacity of highly skilled hockey players of different roles are presented. In the article. The data obtained provide information on the degree of hockey players' mechanisms of energy supply development, and allow revealing the metabolic value of a demonstrated result, that enables the formation of special work capacity index.

Характер энергообеспечения мышечной деятельности хоккеистов различного амплуа обусловлен особенностями выполняемых ими функций. Физические нагрузки в хоккее характеризуются постоянным изменением мощности и характера работы, общий объем которой в течение игрового времени достаточно велик. Кроме того, эта большая и интенсивная мышечная деятельность происходит в непрерывно меняющейся обстановке, в условиях высокого эмоционального напряжения. Технико-тактическая подготовка в хоккее основана на высоком уровне развития скоростно-силовых качеств, выносливости, быстроты восприятия информации и реагирования, способности к переключению и координации движений. По величине предстартовых изменений обмена веществ хоккеисты занимают одно из первых мест. При этом в хоккее наибольшие химические изменения в крови отмечаются у нападающих, затем у защитников и, наконец, у вратарей [1]. Различия в биохимических показателях спортсменов, характеризующих энергообеспечение мышечной деятельности, обусловлены различными функциями игроков на площадке, стереотипом движений, который выработался в течение длительного промежутка времени. Хоккеист передвигается с разной скоростью и ускорением, что в существенной мере определяет характер энергообеспечения мышечной деятельности.

Мощности выполняемых физических нагрузок могут быть квалифицированы следующим образом:

- 1) максимальная и субмаксимальная (ускорения, связанные с выходом на свободное место, рывки к нейтральной шайбе, активный возврат из зоны нападения в зону защиты, челночные действия в обороне);
- 2) большая (так называемое рабочее катание: перемещения, связанные с выходом на свободное место при тактическом маневре, ведение шайбы по свободному льду и т. п.);
- 3) умеренная (перемещения по площадке, не связанные с ускорением, перемещения с незначительной работой ног, перемещения за счет силы инерции на прокате);
- 4) простой.

Время работы с максимальной интенсивностью у игроков атакующей линии выше, чем у обороняющихся, примерно на треть. Работу с большой интенсивностью в большем объеме также выполняют нападающие. С другой стороны, защитники больше времени работают в умеренном режиме, чаще останавливаются, приставивают [3]. Игровая деятельность хоккеистов носит следующий характер: игровые смены по времени занимают в среднем 30–50 секунд. Такие короткие игровые отрезки способствуют поддержанию высокого темпа игры, позволяют за счет максимальных скоростей добиваться максимального результата. Паузы отдыха между сменами делятся в среднем около трех минут. Такая работа происходит в анаэробных условиях, при этом образуется значительное количество молочной кислоты, которая оказывает воздействие на протекание ряда физиологических функций: угнетает тканевое дыхание, изменяет pH крови в кислую сторону, снижает силу и мощность мышечных сокращений [4]. При этом возникают болезненные ощущения. С каждой следующей игровой сменой все больше накапливается мышечное утомление и снижается качество игры. Возникает необходимость в быстром восстановлении в перерывах между периодами. Хотя в игровой деятельности хоккеистов проявляется переменная мощность работы, обусловленная характером игровой активно-

сти спортсменов, в большинстве случаев уровень современной игры характеризуется высокой скоростью передвижения игроков, что требует образования энергии преимущественно за счет анаэробных источников АТФ. Вместе с тем выполняемый объем интенсивной работы в течение игры требует развития аэробных возможностей. Система подготовки квалифицированных хоккеистов нуждается в разработке специальных методов контроля за этими процессами.

Таким образом, одной из необходимых составляющих успеха в хоккее является высокий уровень подготовленности спортсменов в сочетании с адекватным развитием механизмов энергообеспечения. Хоккеистам необходимо одновременно обладать высоким уровнем скоростно-силовых качеств и высокой выносливостью к мышечной работе, выполняемой в широком диапазоне интенсивности.

В связи с этим разработка методических подходов к тестированию систем энергообеспечения хоккеистов в условиях, приближенных к игровым, является актуальной [2]. Тестирование развития механизмов энергообеспечения позволяет оценить вклад различных источников ресинтеза АТФ в общее энергообеспечение мышечной деятельности [5–6].

Цель настоящего исследования – разработка методических подходов в оценке биоэнергетических возможностей хоккеистов различного амплуа.

Проведено три тестирования. В первом приняли участие 37 спортсменов юношеской сборной Республики Беларусь (22 нападающих, 11 защитников и 4 вратаря), которые непосредственно готовились к олимпийскому фестивалю хоккея (2009 г.). Возраст обследуемых – 17 лет, квалификация – кандидаты в мастера спорта (КМС).

Во втором тестировании участвовало 25 спортсменов (13 нападающих, 8 защитников, 4 вратаря) юниорской сборной Республики Беларусь в возрасте 17–18 лет. Обследование проводилось накануне чемпионата мира среди юниоров (2009 г.).

В третьем тестировании (декабрь 2009 г.) приняли участие 20 хоккеистов молодежной сборной Республики Беларусь, в том числе 10 нападающих, 6 защитников и 4 вратаря, готовившихся к чемпионату мира (возраст 19–20 лет).

Суть тестов для защитников и нападающих состояла в пятикратном преодолении дистанции, равной длине площадки (54 м от линии ворот до противоположной линии ворот). Пробегая очередной отрезок с максимальной скоростью, хоккеист полностью тормозил (без прокатов), касаясь крюком клюшки борта за воротами, разворачивался и стартовал в обратную сторону [7]. Наряду с регистрацией суммарного времени на дистанции 270 м после финиша определялась максимальная частота

сердечных сокращений (ЧСС). Скорость восстановления оценивалась по величине ЧСС через 1, 2 и 3 минуты (на последних 10 с каждой минуты), а также по суммарному значению ЧСС за 3 минуты после окончания нагрузки. Через 3 минуты после финиша определялся уровень накопления (концентрацию) лактата в крови, взятой из пальца, с использованием анализатора лактата Biosen (EKF, Германия).

Дополнительную информацию о скорости утилизации лактата (молочной кислоты) можно получить через 8 минут после нагрузки (повторный забор крови) [8]. Для регистрации ЧСС во время выполнения теста и в течении 8 минут восстановления после нагрузки использовались мониторы сердечного ритма Polar Team.

Для вратарей использовался челночный бег 10×10 м: старт из основной стойки вратаря лицом вперед, дистанцию 10 м он пробегал в высокой стойке (на отметке 10 м поставлены яркие пилоны – ориентиры), полное торможение – возврат на линию старта (линию ворот) в основной стойке спиной вперед – на линии ворот полное торможение – ускорение к пylonам лицом вперед в высокой стойке – полное торможение (точность торможения на отметках) и т. д. Оценивается время прохождения всей дистанции. Методика определения ЧСС и лактата аналогична полевым игрокам.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием методов описательной статистики и определения достоверности изменений с использованием t-критерия Стьюдента. Спортсмены были разделены на группы по игровым амплуа: защитники, нападающие и вратари. Результаты описательной статистики представлены в таблицах 1 и 2.

Разработанная пятибалльная шкала для основных показателей теста позволяет оценить степень развития механизмов энергообеспечения и сформировать текущий рейтинг (индекс специальной работоспособности) спортсменов по данному проведенного обследования (таблица 2). Для суммарной оценки теста учитывается скорость преодоления дистанции, максимальное накопление лактата за 3 минуты восстановления, максимальная частота сердечных сокращений, суммарная ЧСС за 3 минуты восстановления, скорость утилизации лактата через 8 минут после нагрузки (таблица 3).

Сумма баллов (индекс специальной работоспособности) определяется 3, 4, 5 показателями (информативность теста повышается с увеличением количества показателей). В скобках ставится еще и уровень оценки (от 5 до 1 балла; рейтинг определяется по двум показателям).

СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Таблица 1 – Протокол тестирования специальной работоспособности квалифицированных хоккеистов различного амплуа

команды _____

(5×54 м на льду) дата _____

Таблица 2 – Шкала оценки показателей развития специальной работоспособности квалифицированных хоккеистов различного амплуа (тест 5×54 м на льду)

Показатель	Уровень оценки				
	низкий, 5	ниже среднего, 4	средний, 3	выше среднего, 2	высокий, 1
17 лет					
Защитники (n=11)					
Результат, с	44,46 и более	44,23–44,45	42,92–44,22	42,84–42,91	42,83 и менее
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	15,06 и более	14,94–15,05	10,97–14,93	10,59–10,96	10,58 и менее
ЧСС max, уд/мин	187 и более	185–186	181–184	179–180	178 и менее
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	173 и более	168–172	157–167	150–156	149 и менее
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	151 и более	148–150	131–147	129–130	128 и менее
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	131 и более	126–130	121–125	119–120	118 и менее
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	455 и более	442–452	409–439	398–406	395 и менее
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки					
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)					

СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Показатель	Уровень оценки									
	низкий, 5	ниже среднего, 4	средний, 3	выше среднего, 2	высокий, 1					
Нападающие (n=22)										
Результат, с	45,06 и более	44,06–45,05	42,64–44,05	42,29–42,63	42,28 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	15,32 и более	14,31–15,31	12,39–14,3	11,77–12,38	11,76 и менее					
ЧСС max, уд/мин	187 и более	185–186	181–184	174–180	173 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	169 и более	162–168	157–161	150–156	149 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	153 и более	142–152	133–141	126–132	125 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	137 и более	130–136	121–129	119–120	118 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан. уд/мин	459 и более	434–456	411–431	395–408	392 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
Вратари (n=4)										
Результат, с	32,13 и более	31,59–32,12	29,33–31,58	29,02–29,32	29,01 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	8,75 и более	8,11–8,74	7,01–8,1	6,61–7	6,6 и менее					
ЧСС max, уд/мин	175 и более	174–174	169–173	168–168	167 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	151 и более	149–150	139–148	137–138	136 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	139 и более	135–138	115–134	113–114	112 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	127 и более	123–126	109–122	109–108	108 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	417 и более	407–414	363–404	359–360	356 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
18 лет										
Защитники (n=8)										
Результат, с	45,24 и более	44,45–45,23	43,28–44,44	41,31–43,27	41,3 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	15,63 и более	15,52–15,62	12,08–15,51	9,02–12,07	9,01 и менее					
ЧСС max, уд/мин	193 и более	191–192	178–190	174–177	173 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	181 и более	171–180	154–170	138–153	137 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	153 и более	144–152	135–143	126–134	125 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	139 и более	130–138	118–129	104–117	103 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	473 и более	445–470	407–442	368–404	365 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
Нападающие (n=13)										
Результат, с	44,68 и более	44,01–44,67	42,93–44	41,84–42,92	41,83 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	15,45 и более	15,16–15,44	11,64–15,15	8,71–11,63	8,7 и менее					
ЧСС max, уд/мин	187 и более	185–186	169–184	167–168	166 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	177 и более	172–176	149–171	134–148	133 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	145 и более	132–144	127–131	108–126	107 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	127 и более	125–126	118–124	102–117	101 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	449 и более	429–446	394–426	344–391	341 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										

СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Показатель	Уровень оценки									
	низкий, 5	ниже среднего, 4	средний, 3	выше среднего, 2	высокий, 1					
Вратари (n=3)										
Результат, с	33,18 и более	33,17–33,17	31,95–33,16	31,94–31,94	31,93 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	12,39 и более	12,38–12,38	8,01–12,37	7,9–8,0	7,89 и менее					
ЧСС max, уд/мин	169 и более	167–168	151–166	149–150	148 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	151 и более	149–150	145–148	143–144	142 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	133 и более	131–132	91–130	89–90	88 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	127 и более	125–126	91–124	89–90	88 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	411 и более	405–408	327–402	321–324	318 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
19 лет										
Защитники (n=6)										
Результат, с	44,87 и более	43,34–44,86	42,13–43,33	41,16–42,12	41,15 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	14,55 и более	12,56–14,54	10,17–12,55	7,99–10,16	7,98 и менее					
ЧСС max, уд/мин	194 и более	190–193	184–189	182–183	181 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	173 и более	170–172	164–169	156–163	155 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	152 и более	150–151	146–149	144–145	143 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	155 и более	148–154	138–147	136–137	135 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	480 и более	468–477	448–465	436–445	433 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
Нападающие (n=10)										
Результат, с	44,06 и более	43,79–44,05	41,91–43,78	41,17–41,9	41,16 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	12,37 и более	11,85–12,36	10,33–11,84	8,09–10,32	8,08 и менее					
ЧСС max, уд/мин	195 и более	191–194	175–190	163–174	162 и менее					
ЧСС 1-я мин восстан. уд/мин	170 и более	167–169	146–166	142–145	141 и менее					
ЧСС 2-я мин восстан. уд/мин	154 и более	149–153	136–148	129–135	128 и менее					
ЧСС 3-я мин восстан. уд/мин	143 и более	137–142	122–136	116–121	115 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд/мин	467 и более	453–464	404–450	387–401	384 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										
Вратари (n=4)										
Результат, с	32,21 и более	32,15–32,20	30,27–32,14	29,42–32,13	29,41 и менее					
Лактат, ммоль/л за 3 мин восстан.	11,67 и более	11,37–11,66	9,49–11,36	8,39–9,48	8,38 и менее					
ЧСС max, уд/мин	174 и более	172–173	169–171	167–168	166 и менее					
ЧСС 1-я минута восстановления	156 и более	153–155	149–152	145–148	144 и менее					
ЧСС 2-я минута восстановления	144 и более	138–143	134–137	127–133	126 и менее					
ЧСС 3-я минута восстановления	126 и более	122–125	118–121	113–117	112 и менее					
Суммарная ЧСС за 3 мин восстан., уд./мин	426 и более	413–423	401–410	385–398	382 и менее					
Лактат, ммоль/л через 8 мин после нагрузки										
Индекс специальной работоспособности (сумма баллов)										

Таблица 3 – Оценочная шкала индекса специальной работоспособности квалифицированных хоккеистов в teste 5×54 м на льду

Коли- чество показа- телей	Уровень индекса специальной работоспособ- ности					Сумма баллов
	низкий, 5	ниже средне- го, 4	сред- ний, 3	выше средне- го, 2	высо- кий, 1	
3	15–14	13–12	11–7	6–5	4–3	
4	20–18	17–15	14–10	9–7	6–4	
5	25–22	21–18	17–13	12–9	8–5	

Более высокий рейтинг будут иметь хоккеисты, показывающие высокие скорости при низком содержании лактата, более быстрой его утилизации через 8 минут после нагрузки и невысоких значениях ЧСС, что свидетельствует о меньшем «закислении» организма и высокой экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы, т. е. полученный результат достигается меньшими метаболическими сдвигами. Это способствует выполнению тренировочных нагрузок большего объема и интенсивности и соответственно повышению спортивных результатов.

Если при ухудшении результата лактат увеличивается, это говорит о наступлении переутомления организма, нужно сбросить нагрузку и сделать переключение по направленности: во время зарядки (или после тренировки) выполнять 20-минутную пробежку при ЧСС не менее 150 уд/мин (для повышения аэробных способностей). Для повышения гликолитической мощности и емкости включать в тренировку упражнения типа «челноки» продолжительностью от 30 до 50 с. Повторять их в тренировке 2–3 раза с паузой отдыха 3 минуты на 2–3 занятиях в недельном микроцикле (при этом учитывать плотность календарных игр).

Если при улучшении результата лактат увеличивается (после 3-минутного восстановления), значит есть потенциальные возможности организма для дальнейшего совершенствования скоростной (специальной) выносливости, т. е. предел энергообразования для данного спортсмена еще не наступил.

Совершенствуя скоростную (специальную) выносливость хоккеистов, мы тренируем (развиваем) механизм энергообеспечения. Уровень лактата повышается с 30–40-й секунды и достигает своего максимума ко 2–3-й минуте. Суть процесса совершенствования – быстрее выйти на плато уровня лактата и держать его как можно дольше (потом вступают в силу аэробные механизмы). Энергообеспечение происходит за счет ферментов (лактат окисляется внутримышечным кислородом и выделяется из организма, утилизируется с мочой и потом) и свя-

зываются излишков молочной кислоты буферными системами.

Данный тест рекомендуется проводить 1 раз в 3–4 недели.

Полученные данные дают тренерам информацию о степени развития механизмов энергообеспечения хоккеистов различного игрового амплуа и позволяют выявить метаболическую стоимость показанного результата, что позволяет формировать рейтинг (индекс специальной работоспособности) спортсменов, более качественно индивидуализировать подготовку, вносить корректизы в учебно-тренировочный процесс команды в целом, а также определить состав на предстоящую игру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никонов, Ю.В. Подготовка квалифицированных хоккеистов: учеб. пособие / Ю.В. Никонов. – Минск: Асар, 2003. – 352 с.
2. Чарыева, А.А. Биохимические критерии физических качеств высококвалифицированных хоккеистов на этапах подготовки / А.А. Чарыева // Биохимические критерии развития физических качеств. – М., 1986. – С. 131–167.
3. Биоэнергетические основы тренировки хоккеистов высокой квалификации / Н.И. Волков [и др.]; под общ. ред. Н.И. Волкова. – М., 1986. – 64 с.
4. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки: учеб. пособие / Р. Мохан [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 295 с.
5. Яковлев, Н.Н. Биохимия спорта / Н.Н. Яковлев. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.
6. Рогозкин, В.А. Методы биохимического контроля в спорте / В.А. Рогозкин. – Л.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1990. – 178 с.
7. Сарсания, С.К. Тест для оценки анаэробной мощности / С.К. Сарсания // Хоккей: ежегодник. – 1981. – С. 62–63.
8. Листопад, И.В. Взаимосвязь скорости исчезновения лактата из периферической крови со скоростью передвижения и метаболическим статусом организма высококвалифицированных лыжников-гонщиков / И.В. Листопад // Мир спорта. – 2010. – № 4 (41). – С. 3–7.

30.09.2011