УДК 796.01:612
ББК 4 510

В. Н. Банкин
кандидат педагогических наук, профессор, Infinitum d.o.o. (Загреб, Хорватия),
e-mail: konnovandrei@mail.ru
А. В. Коннов
аспирант, Сибирский федеральный университет (Красноярск, Россия),
e-mail: konnovandrei@mail.ru
В. М. Коннов
старший преподаватель, Сибирский федеральный университет (Красноярск, Россия),
e-mail: konnovandrei@mail.ru

Различия в функциональной подготовленности спортсменов в подготовительном периоде

Целью работы является изучение показателей подготовленности спортсменов футболистов в подготовительном периоде подготовки. Обследовались спортсмены (n = 24) регулярно тренирующиеся (2006–2011 гг.), имеющие высокий уровень спортивной квалификации, возраст 16–20 лет, играющие во 2 лиге HNL (Хорватская Футбольная Лига). Определялась общая и специальная работоспособность спортсменов тестом PWC170 [4] с нагрузкой в виде бега на тредбане. Регистрация ЧСС проводилась сердечным монитором фирмы Polar S-810i. Выявлены уровни функциональной подготовленности и их динамика у футболистов-профессионалов Хорватской Футбольной Лиги. В 16–20 лет в подготовительном периоде с повышением МПК происходят достоверные ($p < 0,05$) повышения относительных величин, характеризующих функциональную емкость анаэробных, алактатных и лактатных процессов, работоспособность, экономичность и общую метаболическую емкость.

Ключевые слова: футбол, динамика функциональной подготовленности, максимальное потребление кислорода (МПК), подготовительный период

V. N. Bankin
Candidate of Pedagogy, professor, Infinitum d.o.o. (Zagreb, Croatia),
e-mail: konnovandrei@mail.ru
A. V. Konnov
graduate student, Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russia),
e-mail: konnovandrei@mail.ru
V. M. Konnov
assistant professor, Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russia),
e-mail: konnovandrei@mail.ru

Differences in the Functional Readiness of Sportsmen in the Preparatory Period

The purpose of the work is to examine the rates of readiness of footballers during the preparatory period of training. The study focuses on the sportsmen (n = 24) aged 16–20, who train regularly (the period of 2006–2011), have a high level of sporting qualification and play in the second National Hockey League (The Croatian Football League). Sportsmen's general and special working capacity was defined with PWC170 [4] test with the load in the form of running on the treadmill. The registration of the heart rate was made with the cardiac monitor "Polar S-810i". The research found out the levels of readiness and their dynamics among professional football players of the Croatian Football League. At the age of 16–20 in the preparatory period with the growing MOC, there occur real ($p < 0,05$) increases in relative numbers that characterize functional capacity of anaerobic, alactate and lactate processes, workability, efficiency and overall metabolic capacity.

Keywords: football, dynamics of functional readiness, maximal oxygen consumption (MOC), preparatory period.

© В. Н. Банкин, А. В. Коннов, В. М. Коннов, 2012

Вопросы контроля всегда относились к главным в аппарате управления спортивной тренировкой. Для положительного контроля над тренировочным процессом спортсменов необходимо обладать информацией о ведущих показателях, которые влияют на успешность подготовки и облегчают планирование, что является непременным условием современного технологического процесса [1; 7; 8].

Одним из таких показателей является максимальное потребление кислорода (МПК), отражающий интегральные процессы работоспособности систем, которые обеспечивают организм кислородом. Поэтому, интересно знать различия в уровне подготовленности спортсменов, согласно критерию МПК, в таких видах спорта, где спортивный результат непосредственно не измеряется, а определяется достигнутым конечным эффектом, как, например, в футболе. Следовательно, **актуальность** исследования определяется углублением теоретических и экспериментальных данных о показателях подготовленности и их динамике, по которым осуществляется эффективный контроль. Знание вышеуказанных показателей дополнит научно-обоснованную систему контроля над разными сторонами подготовленности спортсменов разной квалификации, что позволит тренерам своевременно вносить коррекции в тренировочный процесс.

Целью работы явилось изучение показателей подготовленности спортсменов футболистов в подготовительном периоде подготовки. Задачи исследования: 1. Определить уровни функциональной подготовленности обследованных спортсменов в подготовительном периоде. 2. Выявить статистически достоверные различия между группами по показателям подготовленности спортсменов на этапе подготовительного периода, согласно выбранному критерию – МПК.

Материалы и методы. Анализ специальной научной и методической литературы, педагогические обследования, медико-биологические методы исследования, математико-статистическая обработка результатов исследования.

Показатели, которые применяются в широкой практике, были выбраны согласно общепринятой логике. Они характеризуют различные стороны функциональной подготовленности, общей и специальной работоспособности, физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы (n = 29).

Обследовались спортсмены (n = 24) в подготовительном периоде, регулярно тренирующие (период 2006−2011 гг.), имеющие высокий уровень спортивной квалификации, возраст 16−20 лет, играющие во 2 лиге HNL (Хорватская Футбольная Лига).

Общая и специальная работоспособность спортсменов определялась тестом PWC_{170} [4], с нагрузкой в виде бега на тредбане. Регистрация физиологических показателей ЧСС проводилась сердечным монитором фирмы Polar S-810i. Частота сердечных сокращений (ЧСС) регистрировалась в состоянии покоя утром после пробуждения.

На 1 этапе исследования проанализированы литературные и собственные экспериментальные данные. На 2 этапе исследования собраны данные по работоспособности и функциональной подготовленности спортсменов по методикам [5; 6]. Представлены функциональные характеристики, которые широко используются в теории и практике спорта [6; 1; 2]. На 3 этапе полученные материалы обрабатывались математико-статистическими методами. Для ответа на вопрос об уровне функциональной подготовленности, ее динамике и существующих различиях выборка была разделена на группы, которые и анализировались согласно выбранному критерию (МПК), сигмальным методом. В таблице представлены показатели результатов исследования со статистически значимыми различиями ($p \leq 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Данные антропометрических показателей, обследованных футболистов 2 лиги близки к ранее выполненным исследованиям [3] спортсменов 3 и 1 лиг Греции и Хорватии, 2 и Премьер лиги России. Таким образом, тотальные размеры тела футболистов актуального исследования соответствуют исследованиям других специалистов.

Согласно анализу (табл. 1) группы, разделенные по признаку МПК, не имели статистически достоверных различий ($p \geq 0,05$) по показателям: длины тела (176,14, 175,73 и 177,50 см соответственно для 1, 2 и 3 групп), возрасту (18,57, 18,73 лет – 1–2 группы), функциональной мощности, выраженной в абсолютных величинах – анаэробной алактатной (АЛАК – 1484, 1666 и 1772 кгм/мин) и анаэробной гликолитической (ЛАК – 1159, 1381 и 1414 кгм/мин), мощности на уровне ПАНО (Wпано – 69,2, 63,8 и 64,1 %), показателей функциональной экономичности – Ватт/пульс (W/ЧСС при первой нагрузке – 2,99, 2,72 и 3,01 Ватт/уд/мин, при второй – 2,31, 2,50 и 4,27 Ватт/уд/мин).

Более ранние исследования [1; 3] показали, что фактор подвижности является информативным показателем и чутким индикатором, реагирующим на изменение вида деятельности снижением своего долевого участия в общей структуре функциональной подготовленности. В практике спорта зафиксировано, что при оптимальном планировании в переходном и подготовительном периодах годичного цикла подготовки происходит повышение фактора подвижности, т. е. его улучшение, а в соревновательном – его снижение. Данное явление отражает оптимальность режима управления тренировочным процессом [6; 1; 3]. Настоящим исследованием, проведённом с футболистами 2 лиги HNL (Хорватия) подтверждается, что с увеличением МПК (с 46 по 66 мл/мин/кг) и повышением работоспособности (PWC_{170} с 1258 по 1593 кгм/мин) наблюдается тенденция ($p \geq 0,05$) к снижению величин функциональной подвижности, т. е. к их улучшению (T_{120} с 127 по 73 с).

Известно, что у юношей по сравнению с взрослыми наблюдаются менее экономичные затраты кислорода. В нашем исследовании зафиксированные величины кислородного пульса (1 нагрузка – 27,74; 32,02 и 32,93, 2 нагрузка – 20,50; 23,85 и 23,99, 3 нагрузка – 17,33; 18,79 и 19,41 мл/уд/мин) имеют статистически не достоверные различия ($p \geq 0,05$) а, следовательно, указывают на отсутствие различий между группами по данному показателю. Наблюдаемая положительная тенденция ($p \geq 0,05$) в повышении экономичности работы сердца с увеличением МПК соответствует общепринятым направлениям в возрастной и спортивной физиологии.

Отсутствие различий по величине пульса при первой и второй нагрузках (ЧСС1 – 124, 122 и 121 уд/мин, ЧСС2 – 165, 165 и 165 уд/мин) объясняется условиями обследования. При тестировании применялись нагрузки в виде бега на тредбане таким образом, чтобы они характеризовали одну тренировочную зону, одинаковую для всех испытуемых. А это возможно лишь в том случае, когда к разным по подготовленности спортсменам интенсивность нагрузки задавать не по мощности, а по пульсу. Такой подход более объективно характеризует уровень работоспособности, чем одинаковые нагрузки, которые при разном уровне тренированности спортсменов будут отображать разные тренировочные зоны. В нашем случае при обследовании спортсменов вне зависимости от возраста и подготовленности ЧСС достигала примерно одних и тех же величин. При 1 нагрузке 115–125 уд/мин, 2 – 160–165 уд/мин.

Таким образом, различаясь по выбранному критерию – МПК, группы 1–2 не отличались между собой по возрасту и длине тела и имели близкий уровень подготовленности по абсолютным величинам функциональной мощности (анаэробным), подвижности и экономичности.

Согласно представленным данным (табл. 1) имеются значительные различия ($p \leq 0,05$) между группами в возрасте (группы 2–3 и 1–3), массе тела (группы 2–3), и весоростовым индексом (группы 2–3 и 1–3). Следовательно, при одинаковой длине тела спортсмены группы 3 были моложе и значительно легче, что, естественно, сказалось на их работоспособности.

Одним из показателей, характеризующих восстановительные процессы, является ЧСС утром в состоянии покоя. Данные величины могут быть показателем общей адаптации к нагрузкам. В исследовании установлено значительное различие ($p \leq 0,05$) по величине ЧССх (57 и 68 уд/мин) между группами 1 и 3. Следовательно, несмотря на более вы-

сокие величины МПК (3,4 и 3,97 л/мин, 46 и 66 мл/мин/кг в 1 и 3 группах соответственно) процессы адаптации в группе 1 протекают более успешно. Предполагаем, что это может быть связано с относительной молодостью группы 3.

Таким образом, несмотря на более молодой состав группы 3 наблюдается (табл. 1) статистически достоверные различия ($p \leq 0,05$) по показателям, характеризующим относительные величины емкости анаэробных алактатных (АЛАК, %% между группами 1–2, 2–3, 1–3), гликолитических процессов (ЛАК, %%), общей метаболической емкости (ОМЕ), работоспособности (PWC_{170}, /кг и МПК мл/мин/кг) и функциональной экономичности (ЧССпано и ЧССпано/ЧССмакс). Очевидно, это связано с различием по показателям антропометрии (масса тела и весо-ростовой индекс), что и определяет их перспективность в командах. Последнее подтверждает мнение [3] о положительной направленности селекционного отбора на начальных ступенях спортивного мастерства и отображает общую тенденцию развития в спорте и, в частности, в футболе.

Таблица 1

Подготовленность футболистов 2 лиги HNL (Хорватия)

Показатели	*Гр. 1 (n=7)*		*Гр. 2 (n=11)*		*Гр. 3 (n=6)*		*P ≤ 0,05 между группами*		
	X	*SD*	*X*	*SD*	*X*	*SD*	*1–2*	*2–3*	*1–3*
Возраст, лет	18,57	0,98	18,73	0,65	17,00	0,97	–	0,040	0,042
Масса тела, кг	74,00	7,72	73,77	6,87	60,33	14,46	–	0,019	–
Весо-ростовой индекс, г/см	419,14	22,14	419,27	18,98	336,67	61,14	–	0,001	0,007
ЧССх, уд/мин	57,00	6,22	59,45	7,90	67,67	10,84	–	–	0,048
v-1, км/час	5,62	1,15	6,94	0,75	7,25	2,87	0,009	–	–
v-2, км/час	10,77	1,75	13,68	1,35	13,79	4,82	0,001	–	–
АЛАК, %	31,44	3,98	38,03	2,82	46,57	3,90	0,001	0,001	0,001
ЛАК, %	24,46	3,53	29,93	1,81	36,95	4,09	0,000	0,001	0,001
PWC170, кгм/мин	1258,14	218,06	1526,55	155,65	1592,67	500,67	0,008	–	–
PWC_{170}, /кг	16,94	1,75	21,07	1,54	26,04	2,47	0,001	0,001	0,001
МПК, л/мин	3,38	0,37	3,90	0,44	3,97	0,83	0,019	–	–
МПК, мл/мин/кг	45,69	2,73	52,75	1,93	65,91	4,17	0,001	0,001	0,001
ЧССпано, уд/мин	141,93	4,31	154,62	4,17	176,60	6,37	0,001	0,001	0,001
ЧССпано/ ЧССмакс, %	72,46	4,21	74,33	5,51	86,53	1,63	–	0,001	0,001
ОМЕ, усл.ед.	163,29	9,12	184,55	5,43	213,60	8,41	0,001	0,001	0,001

Примечание: цифрами указаны величины, относящиеся к 1 и 2 нагрузкам. X – среднее арифметическое; SD – стандартное отклонение; p – уровень достоверности различия средних арифметических.

Выводы. Выявлены уровни подготовленности и их динамика у спортсменов футболистов-профессионалов 2 лиги HNL (Хорватская Футбольная Лига) в подготовительном периоде согласно заранее заданному критерию – МПК.

Группа 3 (16–18 лет) статистически достоверно отличаясь ($p \leq 0,05$) по возрасту, весо-ростовому индексу (419,14 ± 22,14, 419,27 ± 18,98, 336,67 ± 61,14 г/см соответственно группы 1, 2, 3) и уровню МПК (3,38 ± 0,37, 3,90 ± 0,44, 3,97 ± 0,83 л/мин) имеет более высокие показатели интегрального показателя восстановительных процессов – ЧСС в покое (57,00 ± 6,22, 59,45 ± 7,90, 67,67 ± 10,84). Очевидно, что в юношеской группе адаптационные процессы протекают менее успешно, что и определяет их перспективность в команде.

Определено, что у футболистов в возрасте с 16 по 20 лет (длиной тела 175 ± 8,86 – 177 ± 11,29 см, массой тела 60,33 ± 14,46 – 74,00 ± 7,72 кг) в подготовительном периоде подготовки с повышением МПК (с 3,38 ± 0,37 по 3,97 ± 0,83 л/мин и с 45,69 ± 2,73 по

65,91 ± 4,17 мл/мин/кг) происходит статистически достоверные повышения относительных величин, характеризующих функциональную ёмкость анаэробных алактатных (с 31,44 ± 3,98 по 46,57 ± 3,90 %%) и лактатных (с 2,46 ± 3,53 по 36,95 ± 4,09 %%) процессов, работоспособности (PWC / кг с 16,94 ± 1,75 по 26,04 ± 2,47), функциональной экономичности (ЧССпано с 141,93 ± 4,31 по 176,60 ± 6,37 уд/мин, ЧССпано/ЧССмакс с 72,46 ± 4,21 по 86,53 ± 1,63 %%) и общую метаболическую ёмкостью (с 163,29 ± 9,12 по 213,60 ± 8,43 усл.ед.).

С повышением уровня МПК с 46 по 66 мл/мин/кг и повышением работоспособности с 1258 по 1593 кгм/мин наблюдаются тенденции (статистически не достоверные различия между группами при $p \geq 0,05$) увеличения фактора функциональной подвижности (T_{120}) и экономичности работы сердца (O_2 пульс).

Результаты настоящего исследования дополняют информацию об уровнях функциональной подготовленности, её динамике в подготовительном периоде у футболистов высокой квалификации и различиях между группами в связи с критерием, отражающим интегральные процессы работоспособности – МПК. Вышеприведённое подтверждает ранее сделанные выводы [3] о важности селекционного отбора на начальных ступенях спортивного мастерства, что подчёркивает общую тенденцию спорта и, в частности, футбола.

Результаты исследований могут быть использованы в работе футбольных клубов при этапном контроле с целью оценки уровня подготовленности спортсменов в подготовительном периоде.

Список литературы

1. Банкин В. Н. Особенности построения круглогодичной тренировки бегуний на 400 м с барьерами в возрасте 15–16 лет : автореф. дис. … канд. пед. наук. 13.00.04. Львов, 1997. 22 с.

2. Банкин В. Н., Коннов А. В. Особенности подготовки квалифицированных спортсменов (на примере футболистов Хорватии) // Стратегические направления развития физической культуры и спорта : материалы Всерос. науч.-практ. Internet-конф. 2009.

3. Банкин В. Н. Изменения в подготовленности спортсменов высокого класса в связи с фактором роста / В. Н. Банкин, А. В. Коннов, С. Г. Харабуга, Н. Авдибашич // Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма и оздоровления различных категорий населения : сб. материалов IX Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Сургут : Изд. центр СурГУ, 2010. Т. 2. С. 14–18.

4. Граевская Н. Д., Долматова Т. И. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия : учеб. пособие. М. : Советский спорт, 2004. С. 252–254.

5. Маликов Н. В., Конох А. П., Сватьев А. В. Экспериментальное обоснование новых методических подходов к оценке функционального состояния спортсменов высокой квалификации // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. 2002. № 2. С. 89–94.

6. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов. К. : Здоровья, 1990. 200 с.

7. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. К.: Олимпийская литература, 1997. 583 с.

8. Харабуга С. Г., Банкин В. Н., Колляс Х. Основные положения в системе подготовки спортсменов высокого класса // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. / под ред. С. С. Ермакова. Харьков : ХГАДИ (ХХПИ), 2002. № 1. С. 33–45.

Рукопись поступила в редакцию 18.10.2011