

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ОЦЕНКА  
ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ АРБИТРОВ ВЫСОКОЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ В ФУТБОЛЕ**

*Чопилко Тарас, Лисенчук Геннадий*

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

**Анотации:**

В данной работе были  
исследованы функциональные  
возможности и проанализированы

Annotation. In this paper we were  
investigated features and analyzes the  
results of testing the level of physical

У даній роботі було досліджено  
функціональні можливості та  
проаналізовано результати

результаты тестирования уровня физической подготовленности арбитров высокой квалификации в футболе. Нами были протестированы 29 наиболее квалифицированных арбитров Украины. Кроме показателей основных исследований, нами было определено средние показатели возраста, антропометрических данных, индекса массы тела арбитров и процента жира в их организме.

Наиболее информативными с точки зрения системы спортивной подготовки оказались показатели  $VO_2$  max арбитров. Именно в показателях функционального обеспечения были отмечены наибольшие отличия, которые мы связываем с эффективностью специальной физической подготовки арбитров.

**Ключевые слова:**

арбитр в футболе, функциональные возможности, уровень физической подготовленности.

fitness qualifications of football referee. We have 29 of the most qualified Ukrainian referees were tested. Besides basic research figures, we average age was determined anthropometric data, body mass index and arbiters percent fat in their body.

The most informative in terms of sports training system were indicators  $VO_2$  max referee. It is in terms of functional maintenance were awarded the highest distinction that we associate with the effectiveness of special physical training of referee.

football referee, functionality, level of physical fitness.

тестування рівня фізичної підготовленості арбітрів високої кваліфікації в футболі. Нами були протестовані 29 найбільш кваліфікованих арбітрів України. Крім показників основних досліджень, нами було визначено середні показники віку, антропометричних даних, індексу маси тіла арбітрів та відсотку жиру в їхньому організмі.

Найбільш інформативними з точки зору системи спортивної підготовки виявилися показники  $VO_2$  max арбітрів. Саме в показниках функціонального забезпечення були відмічені найбільші розбіжності, які ми пов'язуємо з ефективністю спеціальної фізичної підготовки арбітрів.

арбітр в футболі, функціональні можливості, рівень фізичної підготовленості.

---

**Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций.** В современной подготовке спортсменов высокой квалификации широко используются автоматизированные физиологические методики, позволяющие тестировать индивидуальные функциональные возможности спортсменов и уровень их физической подготовленности. На основе полученных данных разрабатываются тренировочные программы [5, 6].

Функциональные возможности футбольных арбитров можно определить с помощью таких же методик, на основании результатов функционально-нагрузочных тестов. В зависимости от цели все тесты подразделяются на несколько групп [9].

В первую из них входят показатели, измеряемые в покое. К таким тестам относятся показатели физического развития (длина и масса тела, толщина жировых складок, объем мышечной и жировой ткани и т.д.); показатели, характеризующие функционирование основных систем организма (частоту сердечных сокращений, состав крови, мочи и т.п.). Информация, получаемая с помощью этих тестов, является основной, во-первых, для оценки физического состояния спортсмена, во-вторых, для сравнения значений, полученных при выполнении нагрузки. При этом уровень покоя принимается за базовый и относительно него ведутся расчеты.

Вторая группа - это стандартные тесты, когда всем спортсменам предлагается выполнить одинаковое задание (например, в течение одной минуты подтянуться на перекладине 10 раз или другие требования).

Специфическая особенность этих тестов заключается в выполнении неопределяемой нагрузки, и, следовательно, отсутствует мотивация на достижение максимально возможного результата.

Результат такого теста зависит от способа задания нагрузки: если задается механическая ее величина, то измеряются медико-биологические показатели. Если же

нагрузка теста задается по величине сдвигов медико-биологических показателей, то измеряются физические величины нагрузки (время, расстояние и т.п.).

Третья группа - это тесты, при выполнении которых, нужно показать максимально возможный двигательный результат, а измеряются значения различных функциональных систем (ЧСС, МПК и т.д.) [1, 3, 4, 8].

Особенность таких тестов - высокий психологический настрой (мотивация) спортсмена на достижение предельных результатов.

Следовательно, все, что регистрируется при их выполнении, зависит как минимум от двух факторов - уровня развития измеряемого качества (например, выносливости) и мотивации [8].

Оценка подготовленности по одному тесту проводится крайне редко. Как правило, используется несколько тестов, которые в этом случае принято называть комплексом или батареей тестов [3].

Наше комплексное исследование функциональных возможностей и оценка уровня специальной физической подготовленности арбитров высокой квалификации в футболе проходили в период с 2012 по 2015 гг.

Связь темы с важными научными и практическими задачами. Исследование является частью научно-исследовательской работы, проведенной согласно сводному плану НИР в сфере физической культуры и спорта на 2011-2015гг. по теме 2.3 «Научно-методические основы совершенствования системы подготовки спортсменов в футболе с учетом особенностей соревновательной деятельности» (номер госрегистрации 0111U001722).

**Цель работы:** исследовать функциональные возможности и оценить уровень физической подготовленности арбитров в футболе.

**Методы исследований:** анализ научной литературы, функциональное и педагогическое тестирование, анализ статистических данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перед тем как приступить к осуществлению экспериментальной части исследования, было проведено комплексное тестирование арбитров, а именно антропометрических данных и оценка состава тела арбитров высокой квалификации (табл.1). После чего было проведено исследование функциональных возможностей и тестирование уровня физической подготовленности арбитров высокой квалификации Украины (n=29).

Исследование проведено среди группы арбитров, которые являются арбитрами высокой квалификации и работают на матчах Премьер-лиги, первой и второй профессиональных футбольных лигах Украины. Семь арбитров имеют международную категорию и участвуют в проведении соответственных турниров под эгидой UEFA, FIFA.

Таблица 1

Показатели функционального обеспечения и специальной физической подготовленности арбитров высокой квалификации в футболе  
(n=29)

	Возраст	Вес	Рост	Индекс массы тела	% жира в организме	VO2 max l/m	VO2 maxml/kg/m	VO2 max ml/kg0,75/m	VO2 maxml/kg0,67/m	HR 1st	HR 2nd	HR 3rd	HR 4th	HR 5th	Спринт 6X40м (средний показатель 6 отрезков в сек.)	Выносливость 24X150м. 30 сек. бег, 30 сек. ходьба (в столбце количество преодоленных отрезков)	ЙО-ЙО тест (скорость/ступень до которой добежал)
$\bar{X}$	33,6	79,1	182,2	24,3	19,9	4,9	57,2	79,4	89,5	175,7	148,6	133,7	127,2	124,8	5,6	18,1	18,0
S±	5,9	6,3	4,7	1,7	4,6	0,2	1,8	3,8	2,4	10,8	14,0	14,1	13,8	13,2	0,2	4,5	0,7
V	17,5	8,0	2,6	7,1	22,9	5,1	2,8	4,8	2,8	6,2	9,4	10,6	10,9	10,6	3,2	24,6	3,9

Анализ возрастных показателей показал средний возраст, а также диапазон индивидуальных различий, который соответствует требованиям, предъявляемым к арбитрам высокой квалификации [2, 9].

Проведен анализ показателей максимального потребления кислорода ( $\dot{V}O_2 \max$ ) и интерпретации показателей реакции в соответствии с оценкой абсолютных и относительных величин. Учитывались данные, представленные в специальной литературе для категории физических лиц, связанных со специальной деятельностью в спорте (арбитры), которые предполагают необходимый уровень функциональных возможностей. Показатели функциональных возможностей имеют выраженную специфику, связанную с возрастом испытуемых, в том числе характеристики  $\dot{V}O_2 \max$ , которые могут быть проанализированы с учетом факторов возрастного развития человека, к которым относят его конституцию, особенности телосложения, соотношение роста-весовых характеристик, массы тела, мышц и жира человека.

В результате анализа установлено, что средние росто-весовые характеристики и соответственно индекс массы тела находился в пределах нормы [10], при этом статистически достоверных различий в группе испытуемых не отмечено. Вместе с тем, отмечены значительные индивидуальные различия по показателю содержания жира в организме ( $CV=22\%$ ). Можно предположить, что это связано с различием индивидуальных и групповых показателей абсолютного и относительного  $\dot{V}O_2 \max$ . Анализ индивидуальных показателей, а также нормативных показателей абсолютного и относительного  $\dot{V}O_2 \max$  показал, что при отсутствии различий абсолютного  $\dot{V}O_2 \max$  наблюдается отчетливая тенденция к различиям относительного  $\dot{V}O_2 \max$ , при этом эти различия проявляются на уровне относительных показателей к массе тела, жировой и мышечной массе арбитров. Выделена группа арбитров ( $n=8$ ), у которых при высоком абсолютном  $\dot{V}O_2 \max$ , отмечены сниженные относительные показатели максимального потребления  $\dot{V}O_2$ . При среднем высоком показателе  $\dot{V}O_2 \max$   $5,1 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$  (диапазон  $4,9-5,8 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$ ), относительные характеристики к массе тела, жировой и мышечной массе арбитров находились соответственно на уровне  $55,5 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $54,1-57,1 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $73,4 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $65,0-80,2 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $85,3 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $81,0-86,9 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ), что ниже нормативных значений показателей. При этом, также обращает на себя внимание тенденция к увеличению диапазона индивидуальных различий при оценке относительных показателей к жировой массе арбитров.

Одновременно можно выделить группу арбитров, у которых высокие показатели абсолютного  $\dot{V}O_2 \max$  соответствуют высоким нормативным значениям относительных характеристик. Так у группы арбитров ( $n=5$ ), при среднем высоком показателе  $\dot{V}O_2 \max$   $5,2 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$  (диапазон  $4,9-5,4 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$ ), относительные характеристики к массе тела, жировой и мышечной массе арбитров находились соответственно на уровне  $63,4 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $60,4-66,0 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $84,4 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $80,1-87,5 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $95,2 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $93,0-97,9 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ), что является выше или соответствует нормативным значениям показателей. Очевидно снижение индивидуальных различий, особенно при оценке показателей относительно жировой массы.

После этого была выделена еще одна группа арбитров ( $n=13$ ), которые имели сниженные как абсолютные, так и относительные показатели  $\dot{V}O_2 \max$ . Значения абсолютного показателя  $\dot{V}O_2 \max$  были зарегистрированы на уровне  $4,4 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$  (диапазон  $4,0-4,9 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}$ ), относительные характеристики к массе тела, жировой и мышечной массе арбитров находились соответственно на уровне  $51,0 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $50,4-59,0 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $79,1 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $75,2-80,2 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ),  $88,1 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  ( $86,0-89,8 \text{ л}\cdot\text{мин}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ), что не соответствует нормативным значениям показателей. Особенно обращает на себя внимание группа арбитров ( $n=3$ ), которая имела наиболее сниженные значения всех показателей.

Диапазон значений абсолютного  $VO_2 \max$  и показателей относительно массы тела, жировой и мышечной массы соответственно находился на уровне 4,1-4,3 л•мин<sup>-1</sup>•кг<sup>-1</sup>, 51,0-56,0 л•мин<sup>-1</sup>•кг<sup>-1</sup>, 68,0-70,1 л•мин<sup>-1</sup>•кг<sup>-1</sup>, 76,1-80,1 л•мин<sup>-1</sup>•кг<sup>-1</sup>.

Есть основания предполагать, что эти различия связаны не столько с питанием арбитров, сколько с эффективностью специальной физической подготовки и, как следствие, с эффективностью функционального обеспечения, особенно при длительных физических нагрузках в условиях нарастающего утомления, когда наиболее активно происходит синтез жиров [5, 6].

В связи с этим привлекает особое внимание другая группа данных, которая характеризует количественные и качественные характеристики интенсивности тренировочного процесса и соревновательной деятельности арбитров в футболе. Они связаны с индивидуальными особенностями реакции кардиореспираторной системы на изменения интенсивности работы. Анализ проведен на основании интегральной оценки структуры реакции в процессе моделирования соревновательной деятельности. Показатели тренировочного импульса указывают на степень напряжения (по реакции КРС) функционального обеспечения нагрузки. Расчеты проведены по формуле измерения тренировочного импульса, показателя интегральной реакции КРС предложенной Д. МакДугал и др. (1997) [7]: тренировочный импульс (у.е.)=время тренировочной нагрузки (мин) x (среднее HR работы - HR в состоянии покоя) / (HR макс - HR покоя).

Результаты анализа свидетельствуют о среднем уровне реакции КРС и высоком уровне индивидуальных различий показателей ( $48,9 \pm 9,2$ ,  $CV=18,7\%$ ). Различия реакции КРС зарегистрированы на индивидуальном уровне. Диапазон средних показателей трех наиболее низких и наиболее высоких показателей находился в пределах 33,5-62,2 у.е. Эти данные свидетельствуют о различной степени напряжения функциональных механизмов обеспечения специальной работоспособности арбитров.

В завершающей фазе эксперимента проведен анализ работоспособности арбитров. Анализ проведен на основании результатов трех тестовых заданий, которые отражали компоненты структуры специальной выносливости: скоростные возможности и выносливость при работе прерывистого характера с комплексным проявлением аэробной анаэробной функции организма.

Анализ результатов шестикратного пробегания отрезков длиной 40м показал высокий уровень спринтерской подготовленности арбитров. Об этом свидетельствует средний показатель времени пробегания ( $5,6 \pm 0,2$ с) и незначительный уровень индивидуальных различий показателей ( $CV=3,2\%$ ).

Анализ результатов теста Йо-Йо позволил оценить работоспособность арбитров в условиях развертывания аэробной (при этом спортсмены достигают  $VO_2 \max$ ) и анаэробной функции. Было показано, что при высоком уровне средних значений количества выполненных отрезков ( $18,0 \pm 0,7$  отрезков) отмечена тенденция к увеличению диапазона индивидуальных различий показателей. Особенности выполнения тестового задания, специфика функционального обеспечения работоспособности арбитров свидетельствует, что различия пробегания в два-три отрезка являются значимым фактором функциональной готовности арбитров в футболе. При этом, диапазон трех наиболее высоких и наиболее низких значений показателей составил 16,6-18,4, что само по себе свидетельствует о тенденции к различиям реализации потенциала арбитров.

Значение аэробной функции возрастает при оценке проявлений выносливости при усилении аэробной функции организма. Обращают на себя внимание результаты многократного пробегания отрезков в 150 м (24 отрезка по 150 м, через 30 с). Такого рода работа предполагает высокий уровень развития выносливости аэробного характера. При относительно высоких средних характеристиках показателя ( $18,1 \pm 4,5$  с) отмечен

значительный диапазон индивидуальных различий количества выполненных отрезков. Диапазон трех наиболее высоких и наиболее низких значений показателей составил 12,3-24,0 (CV=24,8%).

**Выводы.** Результаты проведенного анализа свидетельствуют о различиях функционального обеспечения специальной работоспособности арбитров. Эти различия проявляются по относительным показателям потребления  $O_2$  и работоспособности при работе преимущественно аэробного характера.

Приведенные данные являются основанием для индивидуализации специальной физической подготовки арбитров в футболе с акцентом на сниженные стороны функционального обеспечения специальной выносливости.

**Перспективы дальнейших исследований.** Приведенные данные дают основания для проведения более детального анализа структуры функционального обеспечения специальной выносливости, выделение количественных и качественных характеристик ее ведущих компонентов, формирование на этой основе типологических групп и специализированной направленности специальной физической подготовки.

#### **Литература:**

1. Аулик И.В. Как определить тренированность спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1977. - 104 с.
2. Вайнберг Д.Ж., Шумекер Дж. Статистика /Под ред. И.Ш. Амирова. - М.: Статистика, 1979. - 389 с.
3. Годик М.А. Обоснование содержания этапных комплексов контрольных тестов для диагностики уровня специальной физической подготовленности высококвалифицированных легкоатлетов - прыгунов / М.А. Годик, А.П. Стрижак, С.В. Антонов // Теория и практика физической культуры. - 1993. - № 9. - С. 41-44.
4. Земцова І.І. Спортивна фізіологія: навч. посібник для студентів ВНЗ / І.І. Земцова. – К.: Олімпійська літ., 2008.- 208 с.
5. Иорданская Ф.А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф.А.Иорданская, М.С.Юдинцева. – М.: Сов. спорт, 2006. - 184 с.
6. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. - Киев: Олимпийская литература, 1999.- 317 с.
7. МакДугал Дж.Д., Уэнгер Г.Э., Грин Г.Дж.. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса: [научно – практическое руководство / науч. ред. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 431 с.
8. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте// Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта. - К: Олимпийская литература 1997.-383 с.
9. Хусаинов С. Актуальные вопросы подготовки профессиональных арбитров в футболе // Теория и практика футбола. - 2001. - № 1. - С. 21 -23.
10. Чеховский Г. Показатели украинских арбитров достойны книги Гиннеса // Газета «Сегодня» Украина. - 25.12.2001 №1044 полоса 10.