

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЭЛИТНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

С.В. Григорян

Армянский государственный институт физической культуры. Ереван, Армения

Для связи с авторами: E-mail: sgigoryan@doctor.com

Аннотация:

Разработка способа количественной оценки функционального состояния организма как отражения системного подхода и наглядное графическое отображение дисбаланса между органами и системами, возникающего при динамическом контроле и характеризующего функционирование различных систем организма в их взаимосвязи для исследуемого спортсмена или группы спортсменов, позволяют выявлять и оценивать количественно тенденции в изменении функционального состояния, прогнозировать как дальнейшее течение тренировок, так и возможные отклонения и осложнения, отслеживать влияние физических, физиологических и иных воздействий на организм с учетом состояния различных органов и систем.

В схему обследования избирались важнейшие переменные, значимо (по величине и значению для организма) изменяющиеся у данного контингента в конкретных условиях обследования. Из всех определяемых показателей в анализ были включены те, достоверная динамика которых наблюдается в течение всего периода наблюдения.

С использованием полученных в ходе исследований результатов нами были построены комплексные функциональные профили футболистов различного возраста и уровня подготовки.

Ключевые слова: элитные футболисты, модельная характеристика спортсмена, системный функциональный профиль.

THE SYSTEMIC ANALYSIS AND MODELLING OF THE FUNCTIONAL PROFILE OF ELITE SOCCER PLAYERS

S.V. Grigoryan

Armenian State Institute of Physical Culture. Yerevan, Armenia

Abstract:

Development of a way of a quantitative estimation of a functional condition of an organism as reflections of the system approach and evident graphic display of disbalance between organs and the systems, arising at the dynamic control and, describing functioning of various systems of an organism in their interrelation for the researched sportsman or group of sportsmen, allows to reveal and estimate quantitatively tendencies in change of a functional condition, to predict both the further current of trainings, and possible deviations and complications, to trace influence of physical, physiological and other influences on an organism in view of a condition of various bodies and systems.

In the circuit of inspection were selected the major variables, which significantly changing at the given contingent in concrete conditions of inspection.

Using the results received during researches we had been constructed complex functional profiles of soccer players of various age and level of preparation.

Key words: elite soccer players, model characteristic, systemic functional profile.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных задач медико-педагогического наблюдения в процессе подготовки высококвалифицированных спортсменов является изыскание новых методов оценки и мониторинга (динамического контроля) уровня тренированности. Изучение

состояния тренированности и мастерства по результатам отдельных методов исследования весьма затруднительно, носит поверхностный характер и может приводить к ошибочной интерпретации [2,6].

В течение долгого времени в спортивной науке господствовал преимущественно ана-

литический подход [10,7]. Это означает, что исследователь избирал предметом своей работы одну из сторон подготовленности спортсмена, изучая, как правило, одну из систем его организма.

Эти данные сами по себе были весьма интересными, более того, в нашей сегодняшней работе мы в значительной мере опираемся на них. Однако их практическое использование в процессе управления тренировкой затруднялось по причине их фрагментарности, оторванности от исследования дееспособности других систем организма и сторон подготовленности спортсмена. Между тем системная ориентация исследования предполагает прежде всего то, что любое явление, каким бы сложным оно ни было, есть часть некоей еще более сложной системы и в то же время, каким бы простым оно нам ни казалось, состоит из целого ряда подсистем, связанных друг с другом, зависящих друг от друга и влияющих друг на друга [4].

С начала 90-х годов появилось множество автоматизированных подходов к решению вопросов, связанных с диагностикой функционального состояния организма человека, в том числе и спортсменов [4,5,3,3].

Разработка способа количественной оценки функционального состояния организма как отражения системного подхода и наглядное графическое отображение дисбаланса между органами и системами, возникающего при динамическом контроле и характеризующего функционирование различных систем организма в их взаимосвязи для исследуемого спортсмена или группы спортсменов, позволяют выявлять и оценивать количественно тенденции в изменении функционального состояния, прогнозировать как дальнейшее течение тренировок, так и возможные отклонения и осложнения, отслеживать влияние физических, физиологических и иных воздействий на организм с учетом состояния различных органов и систем.

Существующие до сегодняшнего дня в спорте различного рода математические модели касаются либо игровой и тренировочной деятельности спортсмена [1,1,8], либо биомеханических характеристик двигательной

деятельности [5], либо отдельных сторон его функционального состояния [9,2,6].

Совершенно отсутствуют модельные разработки, включающие интегральные показатели вегето-соматического обеспечения эффективной двигательной активности.

Мы попытались дать решение этой проблемы путем создания модельных характеристик на основе создания динамических системных функциональных профилей (СФП) элитных футболистов, отображающих состояние игрока в каждый конкретный момент и показывающих, какие именно воздействия требуются для достижения требуемого функционального состояния и необходимого тренировочного эффекта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Комплексное изучение функционального состояния организма методом интегральной реографии тела и интегральной двухчастотной импедансометрии проводилось на компьютеризированном аппаратно-программном комплексе «Диамант-РКСМ» для исследования кардио-респираторной системы, состава массы тела и гидратации тканей организма человека у 344 футболистов на протяжении двух игровых сезонов в 4 возрастных группах: I группа – спортсмены 15-17 лет, $n=83$; II группа – спортсмены 18-22 лет, $n=102$; III группа – спортсмены 23-27 лет, $n=91$; IV группа – спортсмены 28 лет и старше, $n=68$.

В наших исследованиях при выборе изучаемых показателей для построения модели элитного футболиста мы руководствовались принципом необходимости и достаточности для полноценной и комплексной характеристики данной функциональной системы в конкретном ее состоянии. В связи с этим в настоящей работе мы ограничились определением лишь тех показателей, которые соответствовали следующим критериям: во-первых, измеряемый параметр должен давать представление об анатомо-физиологических свойствах исследуемого аппарата; во-вторых, показатель должен достаточно легко измеряться и давать возможность судить о состоянии спортсмена; в-третьих, должен давать возможность его динамического наблюдения в режиме реального времени в условиях тре-

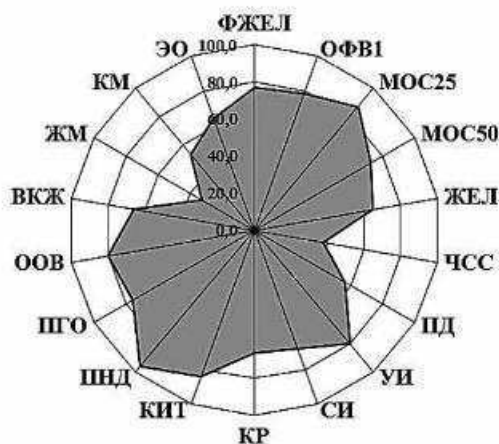


Рисунок 1 – Комплексный СФП футболистов I возрастной группы

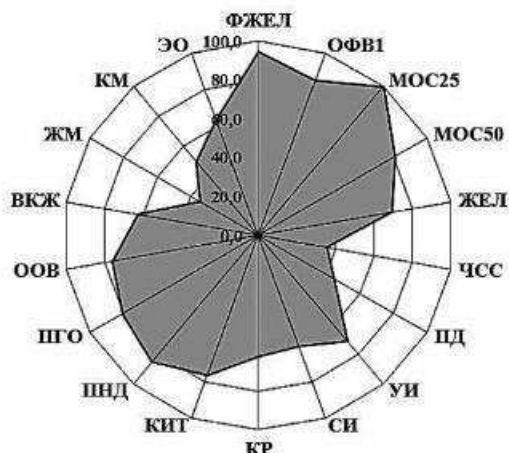


Рисунок 2 – Комплексный СФП футболистов II возрастной группы

нировки и соревнований, что крайне важно в спортивно-медицинской практике.

В схему обследования избирались важнейшие переменные, значимо (по величине и значению для организма) изменяющиеся у данного контингента в конкретных условиях обследования.

Используемые в оценке функционального состояния организма параметры стандартизовались путем отношения конкретной величины показателя к границам максимального значения его нормы, что позволило представить значения каждого параметра в виде условных единиц, когда все возможные зна-

чения параметра укладываются в промежуток от 0 до 100, с построением графика лепесткового типа и последующей его оценкой.

Величину исследуемого параметра стандартизовано выражали в виде:

$$X_s = [X * 100] / \max(X),$$

где: X – значение исследуемого параметра, X_s – его стандартизованное значение (в условных единицах, у.е.), $\max(X)$ – верхняя граница нормы исследуемого параметра.

По стандартизованным параметрам строится график лепесткового типа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из множества показателей жизнедеятельно-

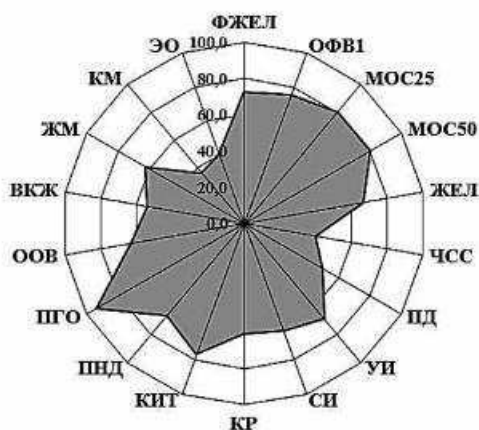


Рисунок 3 – Комплексный СФП футболистов III возрастной группы

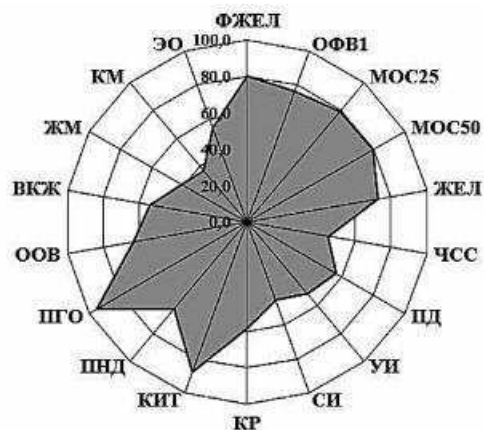


Рисунок 4 – Комплексный СФП футболистов IV возрастной группы

сти выбор ограниченного их числа, достаточного для представительного выражения состояния организма, определил выделение нужного уровня системного моделирования. Из всех определяемых показателей в анализ были включены те из них, достоверная динамика которых наблюдается в течение всего периода наблюдения. Таковыми из показателей функции внешнего дыхания (ФВД) были жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), максимальная объемная скорость 25% ФЖЕЛ (МОС25), максимальная объемная скорость 50% ФЖЕЛ (МОС50), из показателей функции кардиогемодинамики – частота сердечных сокращений (ЧСС), пульсовое давление (ПА), ударный индекс (УИ), сердечный индекс (СИ); из показателей состава массы тела – клеточная масса (КМ), жировая масса (ЖМ), объем общей воды (ООВ), количество внутриклеточной жидкости (ВКЖ) и эритроцитарный объем (ЭО); из интегральных показателей сопряжения ФВД и гемодинамики – коэффициент резерва (КР), коэффициент интегральной тоничности (КИТ), показатель напряженности дыхания (ПНД), показатель гемодинамической обеспеченности дыхания (ПГО). Используя полученные в ходе исследований результаты, построили комплексные функци-

ональные профили футболистов различного возраста и уровня подготовки.

На рисунках 1-4 представлены комплексные СФП футболистов различных возрастных групп.

Отобранные 10-20 наиболее профессионально значимых адаптационных качеств и свойств организма могут достаточно объективно отражать уровень развития тренированности и уровень мастерства спортсмена, что подтверждено результатами многолетних исследований. Количественное измерение этих уровней является методологической основой нормирования нагрузок при занятиях спортом. Созданные на их основе функциональные профили могут служить основой для создания модели элитного спортсмена с высоким уровнем спортивного мастерства.

Создание на основе комплексных СФП модели функционального состояния футболистов с включением в анализ всех количественно и качественно значимых параметров позволяет провести объективную оценку актуального состояния спортсмена и выявить слабые звенья в его подготовке. Последнее обстоятельство важно в плане индивидуализации тренировочного процесса и имеет большое прогностическое значение при подведении спортсмена к оптимальной физической форме для ответственных выступлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баталов, А. Г. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов в зимних циклических видах спорта (статья вторая) / А. Г. Баталов // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 2. – С. 8-13.
2. Граевская, Н. Д. К вопросу об унификации оценки функционального состояния спортсменов / Н. Д. Граевская, Д. И. Долматова, Г. Е. Калугина и др. // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 2. – С. 11-15.
3. Казин, Э. М. Автоматизированные системы в комплексной оценке здоровья и адаптивных возможностей человека / Э. М. Казин, А. Д. Рифтин, А. И.

Федоров и др. // Физиология человека. – Т. 16. – № 3. – 1990. – С. 94-100.

4. Комаров, Г. Д., Полисистемный саногенетический мониторинг / Г. Д. Комаров, В. Р. Кучма, Л. А. Носкин. – М.: МИПКРО, 2001. – 343 с.
5. Молоканов, Н. Я. Полуавтоматическая и автоматическая расшифровка реограмм. Метод рекоммен. МЗ РСФСР / Н. Я. Молоканов, В. А. Милягин, В. М. Стельмак. – Смоленск, 1988. – 21 с.
6. Шаркевич, И. В. Теоретико-системный подход к оценке уровня состояния здоровья. Модель здоровья / И. В. Шаркевич, А. В. Чоговадзе, Т. Г. Коваленко, Е. Л. Смеловская // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 1. – С. 2-4.

BIBLIOGRAPHY

1. Bangsbo, J., Norregaard, L. and Thorso, F. Activity profile of competition soccer. Canadian Journal of Sport Sciences 16, 1991, p.110-116.
2. Faina M., Galozzi C., Lupo S., Colli R., Sassi R. & Marini

C. Definition of the physiological profile of the soccer player. In: Science and Football, Reilly T., Lees A., Davies K. & Murphy WJ. 1988 eds. pp. 158-163, E. & F. N. Spon, London.

3. Gudivaka R., Schoeller DA, Kushner RF, Bolt MJG.

- Single and multi-frequency models for bioelectrical impedance analysis of body water compartments. *J Appl Physiol* 1999; 87, p.1087-1096.
4. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978; 40, p.497-504.
 5. Luhtanen, P. Development of biomechanical model of in-step kicking in football players (Finnish). Report of the Finnish FA. 1/1984. Helsinki, Finland.
 6. Mangine, R. E., Noyes, F. R., Mullen, M. P. and Barber, S. D. A physiological profile of the elite soccer athlete. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 1990; 12, p.147- 152.
 7. Matthie J., Zarowitz B., De Lorenzo A., Andreoli A. Analitic assessment of the various bioimpedance methods used to estimate body water. *The American Physiological Society* 1998, p.1801-1816.
 8. Miljkovic Z., Jerkovic S., Simenc Z. Evaluation of a model of monitoring individual and team performance during attack in competitive soccer game. *Kinesiology*, 2002, 1, p.73-85.
 9. Rhodes, E.C., Mosher, R.E., McKenzie, D.C., Franks, I.M., Potts, J.E. and Wenger, H.A. Physiological profiles of the Canadian Olympic Soccer Team. *Canadian Journal of Applied Spo Sciences* 1986, 11, p.31-36.
 10. Wilmore J.H., Behnke A.R. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. *J Appl Physiol* 1969; 27: p.25-31.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Григорян Степан Вагинакович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры кинезиологии Арм.Гос. Института физической культуры. Ереван.