

УДК 37.02; 371

АНАЛИЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ ВО ВРЕМЯ ИГРЫ

© **Моджахед Белайд**

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина,
г. Тамбов, Российская Федерация, аспирант, кафедра адаптивной
физической культуры и спорта, e-mail: Belaid_modjahed@hotmail.com

© **Владимир Александрович КИТМАНОВ**

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина,
г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат педагогических наук,
профессор, зав. кафедрой теории и методики
спортивных дисциплин, e-mail: Vladimir.kitmanov@mail.ru

Проанализированы физиологические данные футболистов во время игры. Также, приведены данные величины максимального потребления кислорода (МПК) во время игры, средней величины потребления кислорода, энергозатраты за матч. Указано, как они влияют на увеличение работы сердечно-сосудистой системы организма футболиста. Акцентируется внимание на том, что во время матча футболисты теряют вес; высокая интенсивность работы вызывает в организме у футболистов значительные изменения и нормализует все функции. Таблицы, отражающие данные изменений показателей физиологического состояния футболистов, а также рисунки? отражающие кинетику частоты сердечбиений и лактата высококлассных футболистов в течение матча и специфического упражнения, наглядно показывают, что стоимость лактата во время отдыха была 1,8 ммоль/л, значение пика составило 9,7 ммоль/л в середине второго периода и 3,5 ммоль/л в конце матча. Обнаружили, что ЧСС в среднем составлял менее 73 % от ЧССтах для 11 % игрового времени, с 73 до 92 % от ЧССтах 63 % игрового времени и более 92 % от ЧССтах для 26 % игрового времени. Выведена деятельность, соответствующая 75 % от МПК во время матча, с результатами деятельности ЧСС в среднем 85 % ЧСС тах.

Ключевые слова: футбол; максимальное потребление кислорода (МПК); лактат (La); частота сердечных сокращений (ЧСС).

Исследования ученых и специалистов в области футбола показали, что футболисты во время игры 60–80 % времени работают в режиме 80–100 % от величины максимального потребления кислорода (МПК). Средняя величина потребления кислорода у футболистов в пределах от 3,3 до 4,5 л/мин. Энергозатраты за матч составляют 1500–2000 ккал. Высокие величины энергозатрат приводят к увеличению работы сердечно-сосудистой системы организма футболиста, в 8–12 раз по сравнению с ее деятельностью в состоянии покоя. Пульсовая стоимость игры футболистов составляет 14500–16000 сердечных сокращений. При этом границы зон мощности, в которых работают футболисты, весьма широки. Кроме того, во время игры значительно усиливается работа дыхательной системы кровообращения. Во время матча происходят и другие изменения: футболисты теряют в среднем 2,5–3 кг веса, наблюдается большая потеря жидкости организмом. Футбольный матч, вследствие высокой интенсивности,

вызывает в организме у футболистов значительные изменения, и нормализация всех функций у игроков наблюдается после 48–72 ч после окончания игры.

Необходимо иметь общие данные, но, в основном, результаты точно такие же, как кинетические максимальные значения лактата, время, потраченное на пик лактата, данные, дифференцированные в зависимости от первого или второго тайма. P.D. Balsom была отмечена частота сердечных сокращений (ЧСС) за весь матч (рис. 1) [1].

Точнее, M. Espersen et al. (1988 г.) анализировали качественно ЧСС, и они обнаружили, что ЧСС в среднем составлял менее 73 % от ЧССтах для 11 % игрового времени, с 73 до 92 % от ЧССтах 63 % игрового времени и, наконец, более 92 % от ЧССтах для 26 % игрового времени на шесть игроков 1-го дивизиона Дании. Следовательно, они предлагали работать в ЧСС более 75 % от ЧССтах либо работать на анаэробный порог, чтобы упражнения на выносливость были специфич-

ческими. J. Bangsbo дал анализ ЧСС в сочетании с лактатом во время футбольного матча (рис. 2) [2].

Точнее, J. Bangsbo проследил изменения концентрации лактата [La] в крови в течение

всего матча [3]. Стоимость лактата во время отдыха была 1,8 ммоль/л, значение пика составило 9,7 ммоль/л в середине второго периода и 3,5 ммоль/л в конце матча.

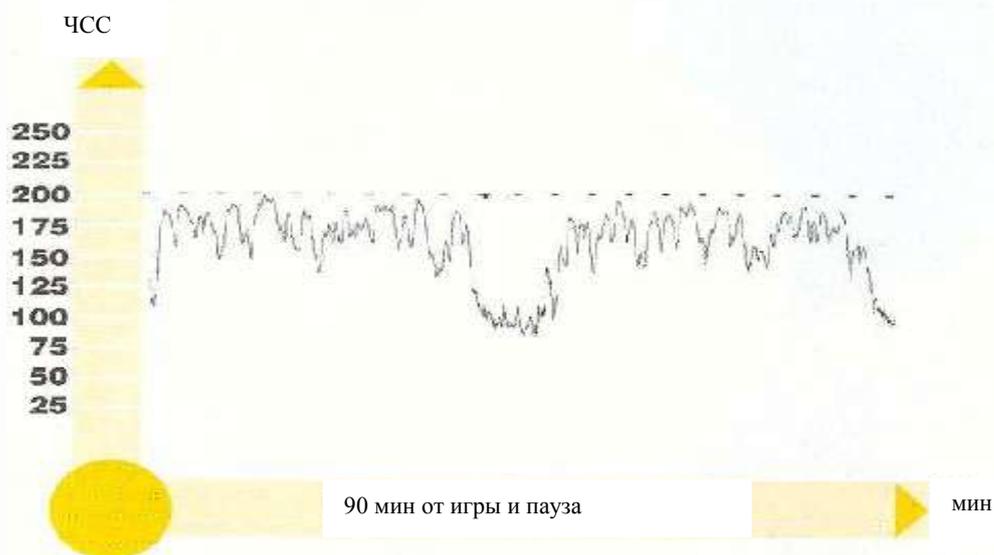


Рис. 1. Кинетика ЧСС в течение футбольного матча [1]

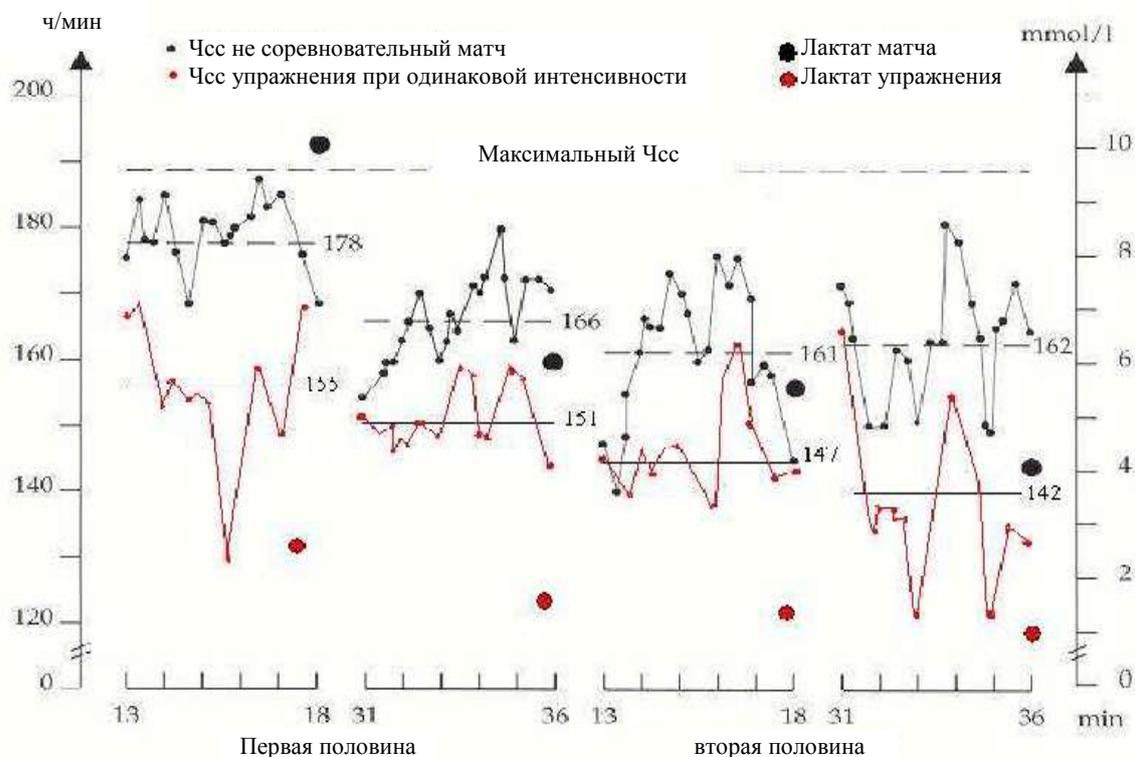


Рис. 2. Кинетика ЧСС и лактата высококлассных футболистов в течение матча и специфического упражнения [2]

Многие авторы указали эти данные (табл. 1), и эти результаты хорошо отражают, что деятельность футболиста не позволяет достичь максимальных значений лактата, зная, что уровень [La] зависит от активности в течение предшествующих 3 мин. [4]. Тем не менее, эти значения должны быть введены в связи с МПК игроков. Действительно, игрок с высоким МПК будет лучше восстанавливать прерывистость во время матча и увеличит метаболизм лактата и перефосфорилирует креатинфосфат (D.L. Tomlin и H.A. Wenger) [5]. Факт, что у игроков с высоким МПК, будет представлена концентрация лактата в крови меньше.

В. Covelle и Т. Ogushi пытались проанализировать развитие МПК в течение матча [6; 7]. Однако их значения были недооценены, учитывая внутрительный материал, присутствующий степени МПК, который носили игроки. Т. Ogushi использовали мешок Дуглас (1,2 кг), и они обнаружили средние значения от 29 до 38 мл/кг/мин. либо от 47 до 61 % МПК. Эти мешки не позволяют работать с комфортом, выполнять различные конкретные действия в футболе.

В настоящее время ни одно исследование не позволило проанализировать в дейст-

вительности кинетику потребления кислорода во время футбольного матча в реальных условиях (С.L. Peñas) [8]. За исключением тех значений, которые у нас являются оценкой потребления кислорода в среднем за матч. Они составляют около 70 % от МПК (J. Bangsbo) [4]. Р.О. Astrand и другими была выведена деятельность, соответствующая 75 % от МПК во время матча с результатами деятельности ЧСС в среднем 85 % ЧСС_{max} (табл. 2) [9].

Анализ физиологических данных игроков может быть количественным или качественным [10]. Значения количественных позволяют дать общую тенденцию, в то время как качественные данные предполагают специальную подготовку в зависимости от занимаемой должности. Эти результаты также позволяют дифференцировать деятельность профессиональных игроков и любителей. Тем не менее, анализ деятельности футболиста в физическом плане не является самоцелью [11]. Он должен быть дополнен анализом технической деятельности, тактикой во время матча и тонким анализом главной цели футбола – как забивать голы.

Таблица 1

Стоимость лактата во время первого и второго тайма игры

Авторы	Лактат, 1-й тайм, ммоль/л	Лактат, 2-й тайм, ммоль/л
Smaros, 1980 г.	4,9	4,1
Eklom, 1986 г.	9,5	7,2
Rhode, 1988 г.	5,1	3,9
Gerisch, 1988 г.	5,6	4,7
Bangsbo, 1991 г.	4,9	3,7
Bangsbo, 1994 г.	4,1	2,4
Brewer, 1994 г.	5,1	4,6
Florida-James, 1995 г.	4,4	5

Таблица 2

Средние значения МПК, ЧСС, объема перемещений в футбольном матче (Van Gool d.,1988)

Показатели	1-й тайм	2-й тайм	Игра
ЧСС, уд./мин.	169 ± 7	165 ± 8	167 ± 8
% от ЧСС _{max}	87	85	86
ПК в матче, мл/кг/мин.	52 ± 6	50 ± 6	51 ± 6
% от МПК в матче	78	75	76,5

1. *Balsom P.D., Gaitanos G.C., Söderlund K., Ekblom B.* High-intensity exercise and muscle glycogen availability in humans // *Acta Physiol. Scand.* 1999. Vol. 165. № 4. P. 337-345.
2. *Bangsbo J.* Energy demands in competitive soccer // *J. Sports Sci.* 1994. Vol. 12. P. 5-12.
3. *Bangsbo J.* Fitness Training in football: a scientific approach / eds. Bagsvaerd. URL: www.aspace.wul.waseca.oc (accessed: 14.05.2014).
4. *Bangsbo J.* Fútbol: entrenamiento de la condición física en el fútbol. URL: www.olympia toppen.no (accessed: 14.05.2014).
5. *Tomlin D.L., Wenger H.A.* The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise // *Sports Med.* 2001. Vol. 31. № 1. P. 1-11.
6. *Covell B., El. Din IV, Passmore K.* Energy expenditure of young men in during the week-end // *Lancet.* 1965. Vol. 1. P. 727-728.
7. *Ogushi T., Ohashi J., Nagahama H. [et al.]* Work intensity during soccer match-play / Reilly T., Clarys J., Stibbe A. (eds.) // *Science and football L.*, 1993. P. 121-123.
8. *Peñas C.L.* La preparación física en el fútbol / eds. Biblioteca nueva, 2002.
9. *Astrand P.O., Rodahl K., Dahl H.A. [et al.]* Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. Windsor, 2003.
10. *Годик М.А.* Физическая подготовка футболистов. М., 2006.
11. *Люкшинова Н.М.* Искусство подготовки высококлассных футболистов. М., 2006.

Поступила в редакцию 14.05.2014 г.

UDC 37.02; 371

ANALYSIS OF PHYSIOLOGICAL DATA OF FOOTBALL PLAYERS DURING GAME

Modjahed Belaid, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Post-graduate Student, Adaptive Physical Culture and Sport Department, e-mail: Belaid_modjahed@hotmail.com

Vladimir Aleksandrovich KITMANOV, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Education, Professor, Head of Theory and Methodics of port Disciplines Department, e-mail: Vladimir.kitmanov@mail.ru

The physiological data of football players during game are analyzed. Also the data of maximum supply of oxygen (MSO) during game, average amount of oxygen supply, and energy spent during match are analyzed. It is noted how they influence on work increase of cardio-vascular system of football player's organism. It is accented that during match football players lose weight, high intensity of work provokes great changes and normalize all functions in organism of football players. The tables reflecting the data of changes of rates of physiological condition of football players, and also drawings reflecting kinetics of frequency of cardiac beat and laktat of high class football players during match and special exercise show how laktat during rest was 1.8 mmol/l, meaning of peak was 9.7 mmol/l during of second period and 3.5 mmol/l at the end of match. It is stated that FCB was less 73 % from FCB max for 11 % of play time, from 73 % to 92 % from FCB max 63 % of play time and, more 92 % from FCB max for 26 % of play time. The activity which is 75% from MSO during match with results of activity of FCB in average 85 % FCB max.

Key words: football; maximum supply of oxygen (MSO); laktat (La); frequency of cardiac beat (FCB).