

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ФУТБОЛИСТОВ В ГОДИЧНОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ ЦИКЛЕ

*А.П. РОМАНЧУК, Южно-украинский государственный
педагогический университет
им. К.Д. Ушинского, Одесса (Украина)*

Аннотация

В данной работе проведен анализ результатов исследования вегетативного обеспечения кардиореспираторной системы футболистов с помощью спироартериокардиоритмографии в динамике годичного тренировочного цикла.

По данным изменения показателей общей мощности (TP) вариабельности сердечного ритма, систолического и диастолического артериального давления, а также спонтанного дыхания, проведен анализ ранговых распределений и корреляционных матриц, который позволил определить особенности регуляторных влияний вегетативной системы на сердечно-сосудистую и дыхательную системы в динамике годичного тренировочного цикла.

Abstract

In the given work is carried out the analysis of results of research of vegetative maintenance cardiorespiratory system in football players with the help spiroarteriocardiorhythmography in dynamics of a training cycle of year.

According to change of parameters of total power (TP) variability of a cardiac rhythm, systolic and diastolic arterial pressure, and also spontaneous respiration, the analysis is carried out of ranking distributions and correlation matrixes which has allowed to determine features of regulator influences of vegetative system on cardiovascular and respiratory systems in dynamics of a year's training cycle .

Ключевые слова: вегетативное обеспечение, спироартериокардиоритмография, годичный тренировочный цикл.

Вегетативное обеспечение кардиореспираторной системы имеет важное значение в определении функционального состояния спортсмена, предопределяющего возможность достижения наилучшего спортивного результата [1–6, 12]. В данной работе рассматриваются результаты применения методики полифункционального исследования вегетативного тонуса кардиореспираторной системы с использованием спироартериокардиоритмографа (САКР), который в режиме одновременного съема информации позволяет регистрировать параметры функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем [7, 8, 11]. Оценка вегетативного обеспечения [2, 15] данных систем проводилась по показателю общей мощности спектра (TP) вариабельности ритма сердца, систолического и диастолического давления, а также спонтанного дыхания [2, 16, 17].

Проведено обследование 35 высококвалифицированных футболистов в возрасте 18–32 лет в различные периоды годичного тренировочного цикла: подготовительном, предсоревновательном, соревновательном, – всего 675 идентификаций. Все исследования проводились после периода отдыха (ночного или дневного сна), в состоянии относительного мышечного покоя. Длительность исследования составляла 2 минуты.

С целью анализа полученных результатов было проведено ранжирование показателей исследования по центильным параметрам, что в дальнейшем дало возможность оперировать относительными характеристиками

данных показателей (табл. 1). Как известно, параметрам нормы соответствуют значения, попадающие в 50% коридор встречаемости. Умеренные отклонения значения находятся в коридоре 40% встречаемости (20% – в сторону снижения и 20% – в сторону повышения) и выраженные отклонения параметра – в 10% коридоре (по 5% в сторону снижения и повышения) [8, 13]. В соответствии с распределением показателей по отдельным ранжиром разработаны критерии оценки показателей TP (total power) изучаемых систем для спортсменов ациклических видов спорта (n=675) в сравнении с данными для практически здоровых лиц того же возраста и пола (n=615), полученными А.В. Паненко [9, 10] в аналогичных условиях регистрации. Для ранжирования нами использовались показатели TP после предварительного извлечения корня (соответствует показателю σ), что позволило оперировать меньшими значениями.

Сравнивая ранжиры распределения данных показателей, следует обратить внимание на следующее: 1) TP ритма сердца спортсменов значительно больше по всем ранжиром; 2) TP систолического и диастолического давления, а также спонтанного дыхания у спортсменов достоверно ниже. Такие результаты свидетельствуют о формировании у спортсменов достаточно жестких по связям функциональных взаимоотношений между указанными системами, а уровень их функционального сцепления может служить критерием готовности организма к спортивной деятельности.

Таблица 1

Центильная оценка параметров общей мощности спектров variability ритма сердца, систолического и диастолического давления и дыхания у спортсменов (С) в сравнении с практически здоровыми лицами (К)

Показатель		Выраженное снижение	Снижение	Достаточное	Повышение	Выраженное повышение
TP, ms	К	<14,6	14,6–26,5	26,6–57,0	57,1–96,4	>96,4
	С	<31,9	31,9–49,5	49,6–85,0	85,1–125,3	>125,3
TPS, mmHg	К	<2,9	2,9–4,4	4,4–7,6	7,6–12,9	>12,9
	С	<1,7	1,7–2,6	2,7–5,0	5,1–8,4	>8,4
TPD, mmHg	К	<1,8	1,8–2,7	2,8–4,8	4,9–8,5	>8,5
	С	<1,2	1,2–1,8	1,9–3,5	3,6–5,6	>5,6
TPSP, l/m	К	<16,1	16,1–21,9	21,9–33,0	33,0–43,9	>43,9
	С	<9,8	9,8–17,0	17,1–25,3	25,4–33,3	>33,3

Данное обстоятельство подтверждается результатами анализа распределения этих показателей у спортсменов в динамике годичного тренировочного цикла, а также вариантами изменения сцеплений между ними.

На рис. 1а представлены варианты распределения данных показателей в начале сезона.

Как видно из рисунка, в начале подготовительного периода отмечается некоторое несоответствие взаимоотношений вегетативного обеспечения спонтанного дыхания и других функций. Значительное преобладание функционально достаточных состояний вегетативного обеспечения дыхания отмечается на фоне практически нормального распределения показателей вегетативного обеспечения других функций с некоторым преобладанием выраженных отклонений, преимущественно в сторону снижения, вегетативного обеспечения диастолического давления. Проведенная ранговая корреляция этих показателей свидетельствует об отсутствии взаимосвязей между вегетативным обеспечением спонтанного дыхания и других функций (с TP ритма сердца $r = -0,024$; с TPсд $r = -0,018$; с TPдд $r = -0,024$). Рассматривая другие корреляции, следует отметить, что между показателями вегетативного обеспечения ритма сердца, систолического и диастолического давления отмечаются достаточно постоянные положительные взаимосвязи, что полностью объяснимо с позиций физиологии вегетативного обеспечения данных функций, которые колеблются в диапазоне от слабых до крепких (от 0,207 до 0,821). Уже по окончании подготовительного периода эти взаимоотношения изменяются (рис. 1б).

Как видно из рисунка, специфическая тренировочная нагрузка преимущественно аэробного и силового характеров, выполняемая в подготовительном периоде и направленная на развитие общей выносливости, приводит к некоторой дестабилизации вегетативных взаимоотношений. Это подтверждается наиболее частой встречаемостью достаточных вариантов вегетативного обеспечения всех систем и перераспределением отно-

шений между вегетативным обеспечением ритма сердца и артериального давления. В первом из них достаточные варианты регуляции сопровождается некоторое увеличение встречаемости вариантов смещения в сторону снижения вегетативного обеспечения, по другим – вегетативное обеспечение имеет тенденцию к повышению. Рассматривая варианты ранговой корреляции, следует отметить значительное возрастание роли вегетативного обеспечения спонтанного дыхания в вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, корреляционные связи которой становятся крепче и отмечаются на уровне обратной зависимости (с TP ритма сердца $r = -0,313$; с TPсд $r = -0,239$; с TPдд $r = -0,017$). Необходимо отметить, что TP спонтанного дыхания ни в одном из вариантов изучения не коррелировала с TP диастолического давления. В данном случае идет формирование характерных жестких межфункциональных взаимоотношений, связанных с вегетативным обеспечением данного вида работы.

Анализируя изменения показателей вегетативного обеспечения в предсоревновательном периоде, следует отметить, что специфика тренировочного процесса изменяется в направлении преобладания технико-тактических занятий с достаточным уровнем занятий на развитие выносливости. Отметим по окончании этого периода выраженное перераспределение уровней вегетативного обеспечения (рис. 1 в).

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в данном периоде снижается вклад функционально достаточных состояний вегетативного обеспечения, с преимущественным смещением в сторону его снижения по всем системам. Особенно привлекают внимание варианты дизрегуляции вегетативного обеспечения систолического артериального давления как в сторону снижения (36,4% случаев), так и в сторону значительного повышения (18,2% случаев). В этом периоде по данным ранговой корреляции отмечаются наиболее крепкие связи вегетативного обеспечения функции спонтанного

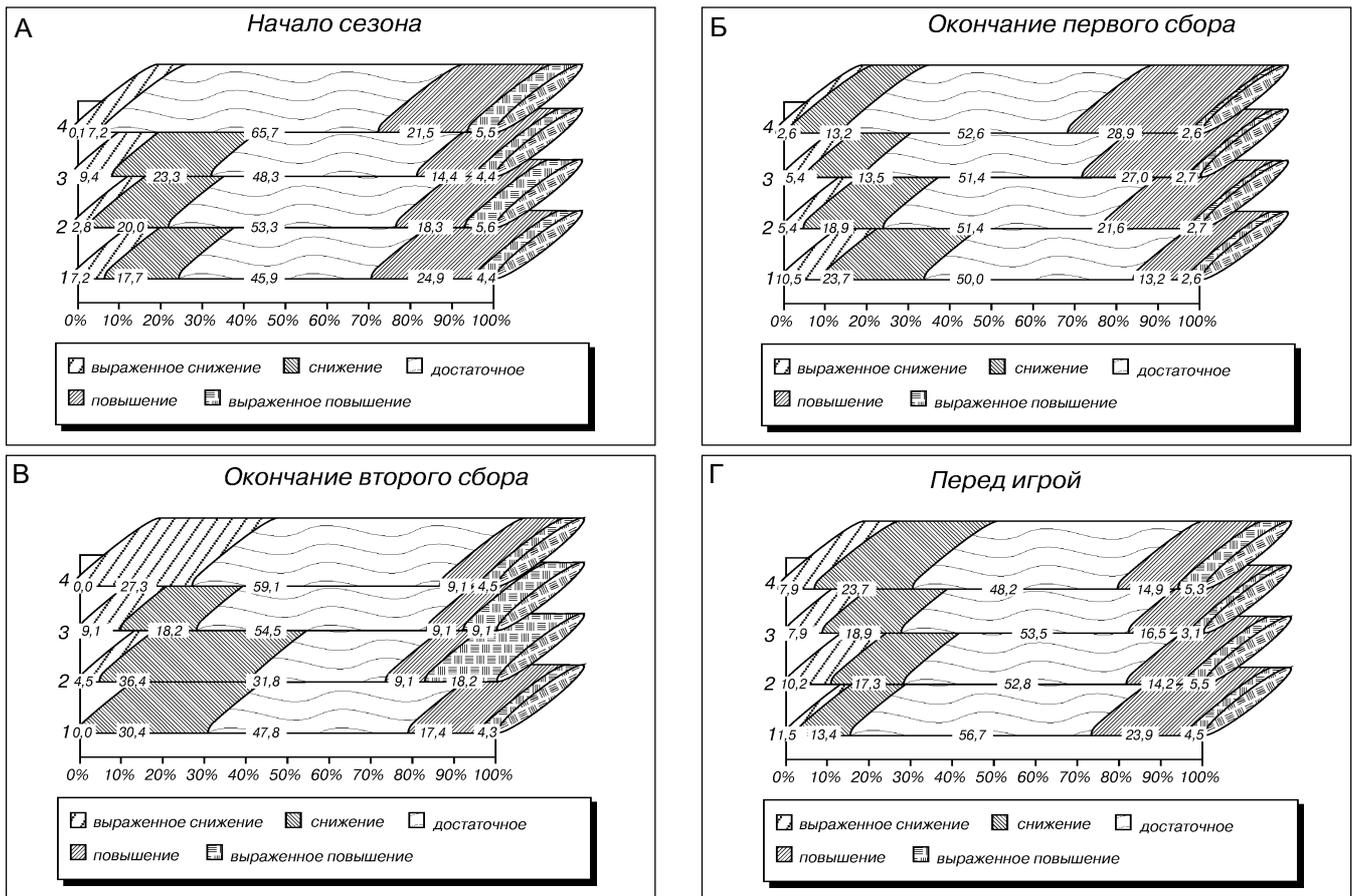


Рис. 1. Варианты распределения показателей общей мощности (ТР) variability (1 – сердечного ритма, 2 – систолического артериального давления, 3 – диастолического артериального давления, 4 – спонтанного дыхания) в различные периоды годичного тренировочного цикла (а, б, в, г), в %

дыхания и других систем: с ТР ритма сердца – $r = -0,383$; с ТР_{сд} – $r = -0,384$; с ТР_{дд} – $r = -0,074$. Именно вегетативное обеспечение функции внешнего дыхания может в этом периоде играть основную роль в поддержании функционального состояния организма, которое в этот период отмечается на уровне смещения показателей в сторону перетренированности за счет умеренной функциональной ригидности изученных функций. Со стороны регуляции систолического артериального давления, кроме этого, отмечаются симптомы перенапряжения (значительное повышение ТР).

Не вдаваясь в подробности изменения показателей вегетативного обеспечения в динамике отдельных микроциклов от игры к игре, характеризующих процессы восстановления и повышения функциональной готовности, ограничимся анализом показателей спортсменов в день игры как наиболее информативных в отношении соревновательного периода (рис. 1г).

Рассматривая распределение показателей вегетативного обеспечения в соревновательном периоде, необходимо отметить, что они наиболее сбалансированы, о чем свидетельствует их практически нормальное распределение. Характер распределения имеет тенденцию к по-

вышению вегетативного обеспечения сердечного ритма и к снижению вегетативного обеспечения систолического артериального давления. Сразу отметим, что варианты межсистемных корреляций практически соответствуют предсезонным, хотя активность вегетативного контура управления спонтанным дыханием в целом значительно снижается, что может свидетельствовать о функциональной адаптации указанных систем к выполняемой нагрузке.

Заключение

Анализ полученных результатов исследования с помощью экспрессного полифункционального метода – спироартериокардиографии – позволил установить ряд закономерностей вегетативного обеспечения различных систем саногенеза в динамике годичного тренировочного цикла.

В первую очередь заслуживает внимания различный уровень вегетативного обеспечения сердечно-сосудистой и дыхательной систем, который достаточно изменчив и имеет характерные особенности в динамике годичного тренировочного цикла. Полученные результаты свидетельствуют о повышении роли вегетативного обес-



печения функции внешнего дыхания в подготовительном и предсоревновательном периодах, которые во многом определяют уровень вегетативного обеспечения других систем организма. В соревновательном периоде важную роль в функциональном обеспечении организ-

ма играет вегетативное обеспечение сердечно-сосудистой системы, в то время как роль вегетативного обеспечения системы дыхания уходит на второй план, учитывая его оптимизацию на индивидуальном уровне.

Литература

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. – М., 1997. – 200 с.
2. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицина, 2000. – 752 с.
3. Волков Н.И., Ширковец Е.А. Об энергетических критериях работоспособности спортсменов // Биоэнергетика. – Л., 1973. – С. 18–30.
4. Галеев А.Р., Казин Э.М., Иглиева Л.Н. Использование анализа вариабельности сердечного ритма при оптимизации двигательной активности // Валеология. – № 2. – 2001. – С. 5–10.
5. Земцовский Э.С. Спортивная кардиология. – СПб.: Гиппократ. – 420 с.
6. Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С. Диагностика и дифференцированная коррекция симптомов дезадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактики // Теория и практика физической культуры и спорта. – № 1. – 1999. – С. 40–48.
7. Казин Э.М., Рифтин А.Д., Федоров А.И., Панферов В.А., Шорин Ю.П. Автоматизированные системы в комплексной оценке здоровья и адаптивных возможностей человека // Физиология человека. – Т. 16 – № 3. – 1990. – С. 94–100.
8. Комаров Г.Д., Кучма В.Р., Носкин Л.А. Полисистемный саногенетический мониторинг. – М.: МИПКРО. – 2001. – 343 с.
9. Паненко А.В., Романчук О.П. До питання дослідження вікових особливостей вариабельності дихання // Одеський медичний журнал. – № 5. – 2004. – С. 63–66.
10. Паненко А.В., Романчук О.П. До питання нормування результатів дослідження вариабельності артеріального тиску // Одеський медичний журнал. – № 2. – 2003. – с. 66–67.
11. Паненко А.В., Романчук О.П. Передумови застоювання поєданого дослідження вариабельності серцевого ритму, артеріального тиску та дихання на санаторно-курортному етапі реабілітації // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – № 3. – 2003. – С. 39–42.
12. Романчук О.П. До питання дослідження енергетичних аспектів саногенезу в спорті та спортивній медицині // Вісник морської медицини. – № 1. – 2004. – С. 19–24.
13. Эмануэль В.Л., Генкин А.А., Носкин Л.А., Эмануэль Ю.В. Интегральные технологии оценки саногенеза // Лабораторная медицина. – № 3. – 2000. – С. 9–16.
14. Heart rate and blood pressure variability in obese normotensive subjects / Piccirillo G., Vetta F., Viola E., Santagada E., Ronzoni S., Cacciafesta M., Marigliano V. // Int J Obes Relat Metab Disord 1998 Aug; 22(8): 741–750.
15. Importance of ventilation in modulating interaction between sympathetic drive and cardiovascular variability / Philippe Van De Borne, Nicola Montano, Krzysztof Narkiewicz, Jean P. Degaute, Alberto Malliani, Massimo Pagani, and Virend K. Somers / BJSM. – Vol. 280, Issue 2, H722-H729, February 2001.
16. Kikuya M., Hozawa A., Ohokubo T. Prognostic significance of blood pressure and heart rate variabilities: the ohasama study. – Hypertension 2000 Nov; 36(5): 901–6.
17. Pagani M., Lombardi F., Malliani A. Heart rate variability: disagreement on the markers of sympathetic and parasympathetic activities. J Am Coll Cardiol. – 1993; 22: 951–954.