

*Тишутин Н.А.*

*Рубченя И.Н.*, канд. биол. наук, доцент

Белорусский государственный университет физической культуры

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ-ФУТБОЛИСТОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ**

*Tishutin N.A.*

*Rubchenya I.N.*

Belarusian State University of Physical Culture

## **FEATURES OF VEGETATIVE REGULATION OF THE ORGANISM OF ATHLETES-FOOTBALL PLAYERS UNDER VARIOUS CONDITIONS OF POSTURE MAINTENANCE**

**АННОТАЦИЯ.** В статье проанализированы особенности вегетативной регуляции организма спортсменов-футболистов в различных условиях поддержания пострурального баланса. Повышение сложности поструральных условий сочетается с увеличением централизации в управлении вегетативными функциями. Полученные данные дают более полное представление об особенностях функционирования поструральной системы спортсменов-футболистов и могут быть использованы при разработке методик, направленных на повышение эффективности поддержания поз.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** поструральный баланс; вегетативная регуляция; одноопорная стойка; тест Ромберга; поструральные условия; футболисты.

**ABSTRACT.** The article analyzes the features of the vegetative regulation of the body of football players while maintaining postural balance in various conditions. An increase in the complexity of postural conditions is combined with an increase in centralization in the control of autonomic functions. The data obtained give a more complete picture of the functioning of the postural system of football players and can be used in the development of techniques aimed at improving the efficiency of maintaining postures.

**KEYWORDS:** postural balance; vegetative regulation; single support stand; Romberg test; postural conditions; footballers.

В игровых видах спорта мышечная деятельность характеризуется большим разнообразием двигательных действий, основой для которых является поддержание поз. Для выполнения любого двигательного действия необходимо участие вегетативной нервной системы (ВНС), которая обеспечивает протекание энергометаболических процессов, в том числе необходимых для деятельности мышц и органов, обеспечивающих решение двигательных задач и поддержание поз.

Для оптимального функционирования в условиях выполнения двигательных задач, а также достижения высокого спортивного результата необходима тесная системная взаимосвязь ментальных, моторных и вегетативных функций [1]. Вместе с этим уровень вегетативной регуляции различается в зависимости от предъявляемой двигательной нагрузки. Известно, что с ростом интенсивности выполняемой работы растут и энергометаболические запросы, которые регулируются ВНС. В этой связи,

интересен вопрос о различиях в уровне вегетативной регуляции, которая необходима для эффективного поддержания позы в усложненных условиях отсутствием афферентной информации и уменьшением площади опоры в условиях, которые часто встречаются при осуществлении специфической спортивной деятельности.

**Цель исследования** – анализ особенностей вегетативной регуляции организма спортсменов-футболистов при поддержании постурального баланса в различных по сложности условиях, возникающих при спортивной мышечной деятельности.

**Материалы и методы.** В исследовании приняло участие 50 действующих спортсменов-футболистов, имеющих I спортивный разряд. Средний возраст обследованных спортсменов составлял  $18,9 \pm 1$  лет.

Для создания различных по сложности постуральных условий применялся тест Робмерга, а также тест в одноопорной стойке. При выполнении теста Робмерга спортсмены в течение 54 секунд поддерживали вертикальную стойку с открытыми глазами (ОГ) и с закрытыми глазами (ЗГ). Тест в одноопорной стойке (ОС) также проводился на протяжении 54 секунд, которые спортсмены проводили поочередно на доминирующей и недоминирующей ногах. Синхронно с поддержанием постурального баланса при выполнении данных тестов у футболистов регистрировалась кардиоинтервалограмма, на основании которой проводился автоматический расчет показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР). Анализ значений показателей ВСР, которые зафиксированы в процессе поддержания позы, позволяет дать характеристику уровню текущей вегетативной регуляции в организме спортсмена. Для записи кардиоинтервалограммы использовался электрокардиограф «Полиспектр-8» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново, РФ).

Показатели ВСР, которые были использованы в данном исследовании: ИН – индекс напряжения регуляторных систем, SDNN – стандартное отклонение N-N-интервалов от среднего значения в миллисекундах, RMSSD – показатель временной области, отражающий степень активности парасимпатического звена регуляции сердечным ритмом.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась в программах Microsoft Excel 2010 и Statistica 10. Полученные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25 %, 75 %). Для определения достоверности различий использовался Т-критерий Вилкоксона (pt).

**Результаты и обсуждение.** Анализ показателей ВСР, зафиксированных в процессе поддержания ПБ на доминирующей и недоминирующей ногах, не выявил достоверных различий, поэтому для характеристики вегетативной регуляции в ОС были взяты медианные значения показателей ВСР от обеих ног.

На рисунке графически представлены значения показателей ВСР, которые были зарегистрированы в процессе поддержания ПБ в одноопорной стойке. Между значениями трех рассматриваемых показателей отмечается наличие достоверных различий в зависимости от условий, в которых поддерживалась поза. Так, наименьшие значения интегрального показателя ИН зафиксированы в вертикальной стойке на двух ногах с включением в постуральный контроль всех сенсорных систем – 113 у. е., по сравнению со значениями ИН в вертикальной стойке с ЗГ – 162 у. е. ( $p < 0,01$ ) и одноопорной стойке – 204 у. е. ( $p < 0,01$ ). Данные различия в значениях ИН в различных стойках указывают на то, что в более сложных условиях поддержания позы футбо-

листам необходима большая высокая активность центрального контура в управлении вегетативными функциями.

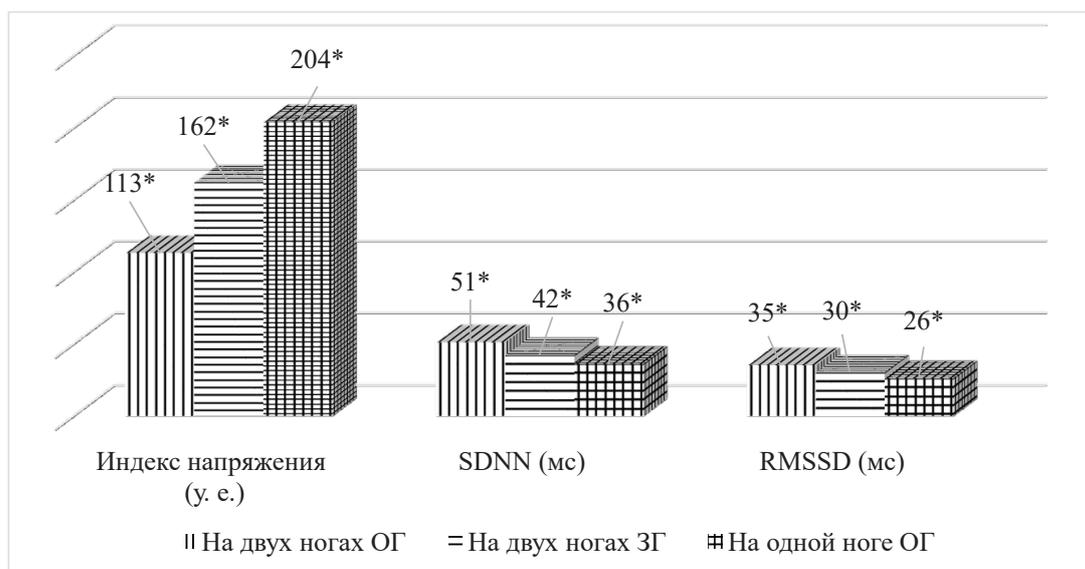


Рисунок – Значения показателей variability сердечного ритма футболистов при поддержании позы в различных постральных условиях

Напротив, значения показателей SDNN и RMSSD характеризовались обратной тенденцией с ростом сложности постральных условий. Наименьшие значения SDNN футболистов установлены при поддержании одноопорной стойки – 36 мс, а в двухопорных стойках с открытыми и закрытыми глазами значения данного показателя были достоверно выше на 15 мс ( $p < 0,01$ ) и на 6 мс ( $p < 0,05$ ) соответственно. Значения RMSDD футболистов также находились на наиболее низком уровне при поддержании ПБ в стойке на одной ноге – 26 мс. В стойке на двух ногах с ЗГ значения RMSSD были выше на 4 мс ( $p < 0,05$ ), а при ОГ на 9 мс ( $p < 0,01$ ). То есть при более простых условиях поддержания позы у футболистов наблюдается более высокий уровень общей ВСР, а также большая активность парасимпатического отдела ВНС.

Полученные нами данные согласуются с теми, которые представлены Р.М. Баевским и соавт. (2011), о том, что при выполнении различного вида нагрузок требуется вовлечение центрального контура управления сердечным ритмом, снижение влияния дыхательного компонента синусовой аритмии, а также повышение ее недыхательного компонента [2].

Отмечается, что для демонстрации высоких спортивных результатов, а также эффективного выполнения различных двигательных действий, в роли которых в данном исследовании выступает необходимость поддержания позы в различных по сложности условиях, необходим оптимальный уровень функционирования ВНС, а также его взаимоотношения с двигательным и вестибулярным анализаторами [3, 4]. В нашем случае, по-видимому, эта оптимальность обеспечения вегетативной регуляции организма реализуется за счет большего вовлечения центрального контура в управление, а также усиления симпатикотонии.

Такая направленность изменений в вегетативной регуляции, вероятнее всего, необходима для оптимального обеспечения функционирования механизмов поддержания позы в усложненных условиях. При отключении зрительного анализатора

процессы реализуются за счет повышения приоритета поступающей информации от оставшихся сенсорных систем.

**Заключение.** Проанализированы особенности вегетативной регуляции организма спортсменов-футболистов при поддержании пострурального баланса в различных условиях, возникающих при спортивной мышечной деятельности.

В результате выявлены достоверные различия в уровне вегетативной регуляции, которая сопровождает поддержание пострурального баланса спортсменов-футболистов в различающихся по сложности позах. С ростом сложности поддержания позы наблюдается повышение централизации в управлении вегетативными функциями, более высокая активность симпатического отдела ВНС, а также снижение активности парасимпатической нервной системы. Для более целостного понимания особенностей функционирования поструральной системы необходим обязательный учет вегетативного компонента, уровень активности которого у футболистов растет параллельно с повышением сложности поструральных условий. Полученные данные дают более полное представление об особенностях функционирования поструральной системы спортсменов и ее тесной взаимосвязи с другими физиологическими системами и могут быть полезны при разработке методик, направленных на повышение эффективности поддержания поз.

1. ТрEMBач, А. Б. Аппаратно-программный комплекс для диагностики и коррекции ментальных, моторных и вегетативных функций у лиц с различным уровнем двигательной деятельности / А. Б. ТрEMBач, Т. В. Пономарева, С. П. Лавриченко // Физическая культура и спорт. Олимпийское образование: материалы междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 11 февраля 2019 г. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2019. – С. 331–333.

2. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – №. 3. – С. 108–127.

3. Мищенко, В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. В. Виноградов. – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с.

4. Мухсин, И. Х. Зависимость вариабельности сердечного ритма от кинетики баланса тела у футболистов / И. Х. Мухсин, Е. А. Горбачева, Д. В. Сышко // Ученые записки университета имени Лесгафта. – 2019. – № 11 (177). – С. 312–317.