

Таблица 2 – Изменение биохимических показателей в группах между разрядниками и спортсменами с высшей квалификацией

| ЭБ<1                           |     |                       |    |                                |
|--------------------------------|-----|-----------------------|----|--------------------------------|
| Показатели                     | n   | Спортсмены разрядники | n  | Спортсмены высшей квалификации |
| ИМТ                            | 178 | 21,3 (19,4–23,3)      | 85 | 22,6 (21,5–24,3) ↑             |
| Триглицериды<br>0,45–1,81      | 153 | 0,70 (0,51–1,06)      | 85 | 0,90 (0,68–1,10) ↑             |
| ХС ЛПНП<br>3,27–3,86           | 114 | 2,10 (1,71–2,43)      | 64 | 2,30 (2,04–2,80) ↑             |
| АлАТ                           | 156 | 20,0 (16,0–26,0)      | 85 | 22,0 (17,0–27,0) ↑             |
| АсАТ                           | 156 | 33,0 (28,0–40,25)     | 85 | 29,0 (24,0–36,0) ↓             |
| Амилаза                        | 124 | 85,0 (49,75–122,75)   | 76 | 58,0 (43,0–90,5) ↓             |
| ЩФ, 95–100                     | 141 | 214,0 (124,4–407,0)   | 83 | 170,0 (100,0–277,5) ↓          |
| АсАТ/АлАТ,<br>1,33 (0,91–1,75) | 156 | 1,61 (1,3–2,0)        | 85 | 1,4 (1,04–1,6) ↓               |
| Глюкоза/ЛПНП                   | 114 | 2,26 (1,80–2,79)      | 62 | 1,94 (1,62–2,37) ↓             |
| ЭБ =1                          |     |                       |    |                                |
| ИМТ                            | 59  | 21,2 (20,2–22,9)      | 31 | 22,8 (21,2–24,5) ↑             |
| ОХС, 3,6–5,2                   | 53  | 3,90 (3,40–4,40)      | 31 | 4,40 (4,00–4,65) ↑             |
| ХС ЛПНП                        | 53  | 2,20 (1,74–2,49)      | 23 | 2,56 (2,16–2,72) ↑             |
| ЭБ > 1                         |     |                       |    |                                |
| Мочевина                       | 94  | 4,60 (3,92–5,40)      | 75 | 5,49 (4,50–6,40) ↑             |
| ХС ЛПНП                        | 79  | 2,10 (1,75–2,50)      | 51 | 2,40 (1,94–2,80) ↑             |
| КФК/АсАТ                       | 93  | 8,19 (6,20–11,98)     | 75 | 10,04 (7,41–15,39) ↑           |
| Глюкоза/ЛПНП                   | 79  | 2,24 (1,95–2,87)      | 51 | 2,00 (1,68–2,48) ↓             |

Примечание. Стрелка показывает направление изменения показателя

**Закключение.** Выявлено 5 биохимических показателей, отличающихся по количественным характеристикам в группах с различным энергетическим балансом (мочевина, железо сывороточное, и ферменты амилаза, АлАТ, АсАТ,). Установлено, что больше всего отличающихся показателей имеется между группами спортсменов с ЭБ < 1 и ЭБ > 1. В группе с ЭБ < 1 наибольшее число биохимических показателей отличающихся между разрядниками и спортсменами с высшей квалификацией.

1. Шилович, Л. Л. Изменение функционального состояния спортсменов в процессе тренировки по данным ПАК «Омега – С». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/3975/1/68.pdf?ysclid=m63t09ieyf109405096>. Дата доступа 19.01. 2025.

2. Самойлов, А.С. Относительный дефицит энергии в спорте: современные подходы к диагностике, лечению и профилактике /А.С. Самойлов [и др.] // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 3. – С. 32–41.

## ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ ФУТБОЛИСТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЧНОСТИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ

Н.А. Тишутин  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Способность к эффективному и экономичному поддержанию различных поз является важным условием для освоения и совершенствования любых двигательных действий, которые составляет основу спортивной деятельности, в том числе, футболистов [1].

Ранее было показано, что результаты поддержания позы в статических и динамических условиях у футболистов связаны с высокой точностью и высокими функциональными возможностями в тесте зрительно-моторной реакции [2]. Однако специфика спортивной деятельности футболистов связана не только с поддержанием поз и выполнением двигательных действий, но и с параллельным решением когнитивных задач. В этой связи, интерес для изучения представляют особенности пострального контроля при решении когнитивных задач у футболистов с учетом показателей зрительно-моторных реакций.

Цель исследования – анализ особенностей поддержания позы при параллельном решении когнитивных задач в зависимости от точности простой зрительно-моторной реакции.

**Материал и методы.** Для достижения цели исследования обследованы 80 футболистов мужского пола в возрасте 17-20 лет.

С использованием стабилометрической платформы Мера «ST-150» осуществлялась регистрация показателей перемещений центра давления. Регистрация производилась в несколько этапов. На первом исследуемые поддерживали двухопорную стойку без когнитивных задач (60 с). Следующий этап включал одновременное поддержание позы с параллельным решением когнитивных задач. Участникам было необходимо решить две когнитивные задачи, связанные с анализом моментов футбольного матча. В первой задаче осуществлялся подсчет передач первого лица (60 с), а во второй подсчет общего количества голов и голов с его участием отдельно (60 с).

Анализ особенностей поддержания позы производился на основании двух показателей:  $V$  – скорость перемещений центра давления (мм/с) и  $Am$  – индекс, отражающий уровень энергозатрат (мДж/кг).

Все участники исследования с применением программно-аппаратного комплекса «Нейрософт-психотест» также проходили тест «простая зрительно-моторная реакция» (40 предъявлений), который позволял определить скорость и точность реакции, а также рассчитать ряд дополнительных показателей. В настоящей статье анализируются только данные по показателю «коэффициент точности Уиппла».

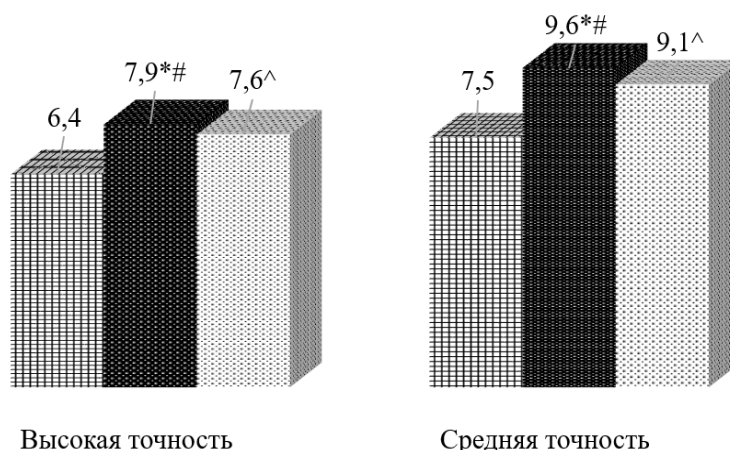
Цифровые данные прошли статическую обработку в программе Statistica 10 и представлены в виде медианы ( $Me$ ). Внутригрупповые различия определялись с использованием  $W$ -критерия Уилкоксона, а межгрупповые –  $U$ -критерия Манна-Уитни.

**Результаты и их обсуждение.** На основании коэффициента точности Уиппла все исследуемые футболисты разделены на две группы: высокая точность ( $n=65$ ) и средняя точность ( $n=15$ ).

В условиях одиночного поддержания позы у футболистов с высокой точностью реакции показатели  $V$  и  $Am$  были соответственно на 15% и 25% ( $p \leq 0,05$ ) ниже по сравнению с таковыми у представителей со средней точностью (рисунки 1, 2).

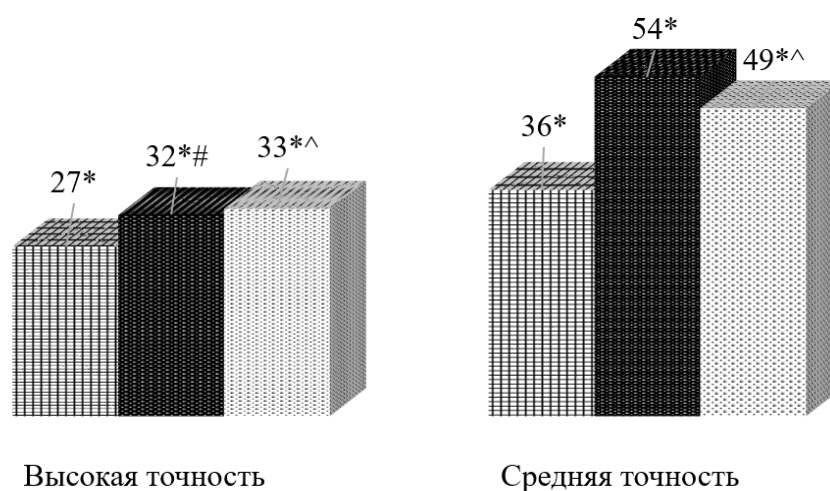
При переходе к поддержанию позы с параллельным решением когнитивных задач значения показателей  $V$  и  $Am$  достоверно увеличивались в обеих группах футболистов (рисунки 1, 2). Срочная адаптация к поддержанию позы с решением когнитивных задач осуществлялась у всех исследуемых за счет повышения частоты позных коррекций и уровня энергозатрат независимо от точности простой зрительно-моторной реакции.

При подсчете передач и голов в двухопорной стойке, значения  $V$  и  $Am$  у исследуемых с высокой точностью характеризовались достоверно более низкими значениями (рисунки 1, 2). То есть, футболисты с высокой точностью реакции поддерживали позу при параллельном решении когнитивных задач за счет меньшей частоты позных коррекций и уровня энергозатрат по сравнению с таковыми у футболистов со средней точностью.



■ Одиночное поддержание позы ■ Поза с подсчетом передач ▨ Поза с подсчетом голов  
 \* – различия между высокой и средней точностью ( $p \leq 0,05$ ); # – различия между одиночным поддержанием позы и с подсчетом передач ( $p \leq 0,05$ ); ^ – различия между одиночным поддержанием позы и с подсчетом голов ( $p \leq 0,05$ ).

Рисунок 1 – Значения (Me) показателя V при одиночном поддержании позы и при параллельном решении когнитивных задач с учетом точности реакции



■ Одиночное поддержание позы ■ Поза с подсчетом передач ▨ Поза с подсчетом голов  
 Примечание те же, что и к рисунку 1.

Рисунок 2 – Значения (Me) показателя Am при одиночном поддержании позы и при параллельном решении когнитивных задач с учетом точности реакции

Результаты настоящей работы дополняют имеющиеся сведения о связи особенностей поддержания позы при выполнении пострурально-когнитивных задач с психофизиологическими характеристиками [3]. Более экономный вариант поддержания позы в условиях решения когнитивных задач у футболистов сочетается с высокой точностью в тесте простой зрительно-моторной реакции.

**Заключение.** Проведен анализ особенностей поддержания двухопорной стойки с параллельным решением когнитивных задач у футболистов с различной точностью в тесте зрительно-моторной реакции. Установлено, что высокая точность в тесте простой зрительно-моторной реакции сочетается у футболистов с более экономным вариантом

позы, выражающимся в меньшей частоте позных коррекций и уровне энергозатрат. Полученные данные дополняют имеющиеся сведения об особенностях функционирования системы, обеспечивающей поддержание позы в условиях решения когнитивных задач.

1. Арьков, В. В. Сравнительный анализ параметров стабилотрии у спортсменов разной специализации / В. В. Арьков, Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, В. В. Иванов, Д. В. Супрун, М. Ю. Шкурников, А. Г. Тоневицкий // Бюлл. эксперимент. биологии и медицины. – 2009. – Т. 147. – № 2. – С. 194–196.

2. Тишутин, Н. А. Постуральный баланс у футболистов и его взаимосвязь с показателями зрительно-моторных реакций / Н. А. Тишутин, И. Н. Рубчя // Прикладная спортивная наука. – 2023. – № 2(18). – С. 80–87.

3. Тишутин, Н. А. Связь особенностей постурального баланса с психофизиологическими характеристиками футболистов / Н. А. Тишутин // Вестник спортивной науки. – 2024. – № 6. – С. 45–50.

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА ФУТБОЛИСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНО-КОГНИТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЙ**

*Н.А. Тишутин*

*Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Постуральный баланс (ПБ) является важной координационной способностью и во многом обуславливает эффективность реализации двигательных действий, а также положительно влияет на снижение риска травм нижних конечностей [1]. В спортивной деятельности игровых видов спорта, к которым относятся футболисты, поддержание позы сочетается с решением когнитивных задач, связанных с анализом игровой ситуации поле и поиске наиболее оптимального в текущей момент технико-тактического решения [2]. В этой связи, актуальны исследования, направленные на повышение уровня ПБ футболистов, с использованием упражнений, которые будут наиболее близко имитировать их спортивную деятельность [3].

Цель исследования – проанализировать особенности изменения уровня постурального баланса футболистов после применения в тренировочном процессе двигательно-когнитивных упражнений.

**Материал и методы.** В исследовании участвовало 37 футболистов мужского пола, из которых 17 отнесены к основной группе (ОГ), а 20 – к контрольной группе (КГ). Обследование проводилось дважды в начале и конце подготовительного периода годичного макроцикла во временном интервале с 9.00 до 11.00.

Проведенное стабилотрическое тестирование было связано с поддержанием позы в двухопорной стойке. Уровень ПБ определялся при одиночном поддержании двухопорной стойки и при выполнении двойных задач, которые реализованы за счет параллельного решения когнитивной задачи [3]. Перемещения центра давления фиксировались с использованием стабилотрической платформы «ST-150» (производство: ООО Мера-ТСП).

Футболистам ОГ после первого обследования в учебно-тренировочный процесс включен разработанный комплекс ДКУ, который выполнялся 3 раза в неделю в течение 4 недель подготовительного периода. В КГ тренировочный процесс осуществлялся согласно учебной программе по футболу и рекомендациям для данного периода подготовки [3].

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 10. Поскольку по данным критерия Шапиро-Уилка полученные результаты показателя ОФР имели нормальное распределение, то они представлены в виде среднего значения. Достоверность межгрупповых и внутригрупповых различий определяли с применением t-критерия Стьюдента для связанных и несвязанных выборок соответственно. Различия принимались как статистически значимые при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Для установления уровня ПБ использованы данные интегрального показателя «Оценка функции равновесия» (ОФР). При поддержании