

КООРДИНАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ У ФУТБОЛИСТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ УДАРА ПО МЯЧУ: РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Исследованы характеристики системы вертикальной устойчивости у футболистов с учетом уровня спортивного мастерства. Показано, что высококвалифицированный спортсмен в подготовительной фазе удерживает центр тяжести в исходном положении, после чего он перемещается вперед по траектории удара и возвращается назад.

Ключевые слова: футбол; координация; стабилोगрафия; зрительный анализатор.

В последние годы много внимания уделяется изучению функционального состояния центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата человека при физических нагрузках. Однако проблема физиологического обеспечения сложнокоординированных двигательных действий у спортсменов остается исследованной недостаточно [1, 2].

В то же время уровень мастерства спортсмена во многом зависит от его способности управлять системой движений, которые в процессе тренировки постоянно совершенствуются.

Эффективность управления движениями при выполнении точно-целевых действий определяется физиологическими механизмами, с участием которых осуществляется регуляция двигательной деятельности [3, 4]. Соответственно, именно совершенствование процессов регуляции движений, определяющих результативность ударов по мячу, является физиологической основой технической подготовки спортсменов [5].

Высокие достижения в спорте сегодня невозможны без объективного контроля функционального состояния организма спортсмена, без учета физиологических закономерностей и механизмов управления двигательными действиями [6].

Результаты таких исследований могут послужить основой для разработки практических рекомендаций по организации спортивного отбора на различных этапах спортивного совершенствования, для физиологического сопровождения тренировочного процесса и разработки методов оперативного контроля.

Цель – изучение системы вертикальной устойчивости у футболистов с учетом уровня спортивного мастерства.

Материалы и методы. Был проведен анализ движения общего центра тяжести (ОЦТ) при выполнении удара по мячу внутренней стороной стопы, средней частью подъема, внешней стороной стопы футболистами различной квалификации. Для оценки функции равновесия при выполнении удара по мячу применялся стабилोगрафический тест [7, 8].

Были обследованы 30 спортсменов-футболистов в возрасте 18–27 лет. Все обследуемые входят в основную медицинскую группу.

Первую группу (футболисты низкой квалификации) составили студенты (20 человек), занимающиеся футболом более трех лет, участники сборных команд факультета и вуза, имеющие спортивные разряды.

Вторую группу (футболисты высокой квалификации) составили игроки (10 человек) профессиональной команды-участника премьер-лиги чемпионата России (ФК «Томь»).

Результаты и обсуждение. На рис. 1 представлены результаты стабилोगрафического анализа выполнения ударов футболистами разной квалификации. Кривая представляет динамику перемещения общего центра тяжести от начала замаха до завершения движения.

Из рисунка видно, что высококвалифицированный спортсмен в подготовительной фазе удерживает ОЦТ в исходном положении, после чего ОЦТ перемещается вперед по траектории удара и возвращается назад. Низкоквалифицированный футболист уже в подготовительной фазе совершает перемещения ОЦТ назад.

В момент выполнения удара траектория движения ОЦТ изогнута, что существенно снижает эффективность выполнения движения. В завершающей фазе для удержания равновесия спортсмен выполняет колебательные движения в обе стороны.

В табл. 1 представлены стабилोगрафические показатели при выполнении ударов по мячу футболистами различной квалификации.

При выполнении удара внутренней стороной стопы смещение по фронтоли было достоверно ниже у спортсменов высокой квалификации. При сравнении смещения по сагиттали и средней угловой скорости достоверных различий между группами не наблюдалось. При выполнении удара по мячу средней частью подъема показатели смещения по фронтоли и смещения по сагиттали между спортсменами разной квалификации значимо не отличались.

Величина средней линейной скорости при выполнении удара средней частью подъема у высококвалифицированного спортсмена достоверно выше, чем у низкоквалифицированного футболиста. Угловая скорость средняя в исследуемых группах спортсменов существенно не различалась.

При выполнении удара по мячу внешней стороной стопы показатели смещения по фронтоли в исследуемых группах значимо не отличались, а смещение по сагиттали достоверно было выше в группе низкоквалифицированных спортсменов.

Величина средней линейной скорости в группе высококвалифицированных футболистов была достоверно выше, чем в группе низкоквалифицированных футболистов. Величина средней угловой скорости у футболистов разной квалификации значимо не отличалась.

Полученные результаты свидетельствуют о существовании принципиальных различий в технике выполнения ударов по мячу у низкоквалифицированных и высококвалифицированных футболистов. Выявленные различия связаны с техникой выполнения ударов, а также с характером перемещения ОЦТ спортсмена.

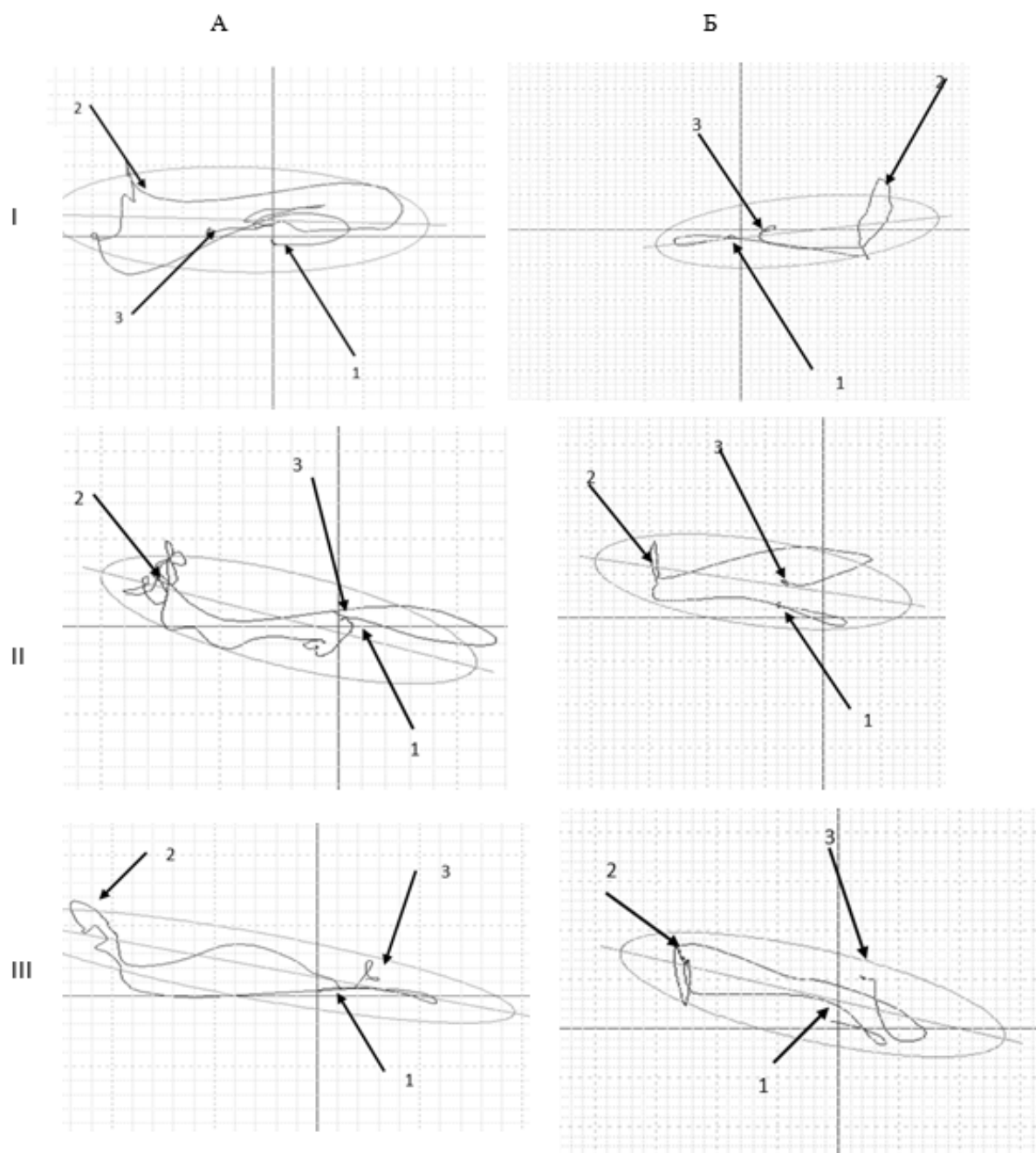


Рис. 1. Статокинезиграмма выполнения удара внутренней стороной стопы низкоквалифицированным (А) и высококвалифицированным (Б) футболистами. I – удар внутренней стороной стопы; II – удар средней частью подъема; III – удар внешней стороной стопы. Стрелками указаны: 1 – начало выполнения удара; 2 – момент удара по мячу; 3 – окончание движения

Стабилографические показатели у футболистов при выполнении ударов по мячу Me (Q₁–Q₃)

Т а б л и ц а 1

Показатели	Характер удара	Низкоквалифицированные спортсмены	Высококвалифицированные спортсмены
Смещение по фронтالي, мм	Внутренней стороной стопы	9,60 (5,55–15,10)	1,33 (0,01–3,16)*
	Средней частью подъема	2,36 (1,50–5,57)	9,57 (8,23–17,79)*
	Внешней стороной стопы	3,22 (1,31–7,35)	10,67 (9,51–0,13)*
Смещение по сагиттали, мм	Внутренней стороной стопы	9,17 (0,01–16,02)	12,760 (5,86–15,74)
	Средней частью подъема	9,83 (1,67–18,23)	18,68 (9,99–29,07)*
	Внешней стороной стопы	15,14 (4,04–23,39)	13,65 (0,61–5,05)
Средняя линейная скорость, мм/с	Внутренней стороной стопы	144,784 (113,26–157,85)	157,202 (136,83–171,38)*
	Средней частью подъема	138,48 (114,64–155,05)	193,75 (154,95–55,11)*
	Внешней стороной стопы	153,03 (126,72–189,23)	192,16 (153,16–239,01)*
Угловая скорость средняя, град./сек	Внутренней стороной стопы	20,28 (17,15–22,40)	15,079 (13,00–16,50)
	Средней частью подъема	19,98 (15,90–23,00)	15,16 (13,60–16,50)
	Внешней стороной стопы	20,41 (17,00–23,00)	16,65 (15,05–18,25)

* Достоверность различий между группами, $p < 0,05$.

Для оценки роли зрительного анализатора в поддержании равновесия использовался тест Ромберга с открытыми и закрытыми глазами в каждой из исследуемых групп. Полученные результаты представлены на рис. 2 и в табл. 2. У низкоквалифицированных спортсменов наблюдается увеличение показателя смещения по фрон-

тали при закрытых глазах, а у спортсменов высокой квалификации его изменение незначительно. При сравнении величины смещения по сагиттали видно, что у низкоквалифицированных спортсменов при закрытых глазах смещение уменьшается, а у футболистов высокой квалификации увеличивается, но незначительно.

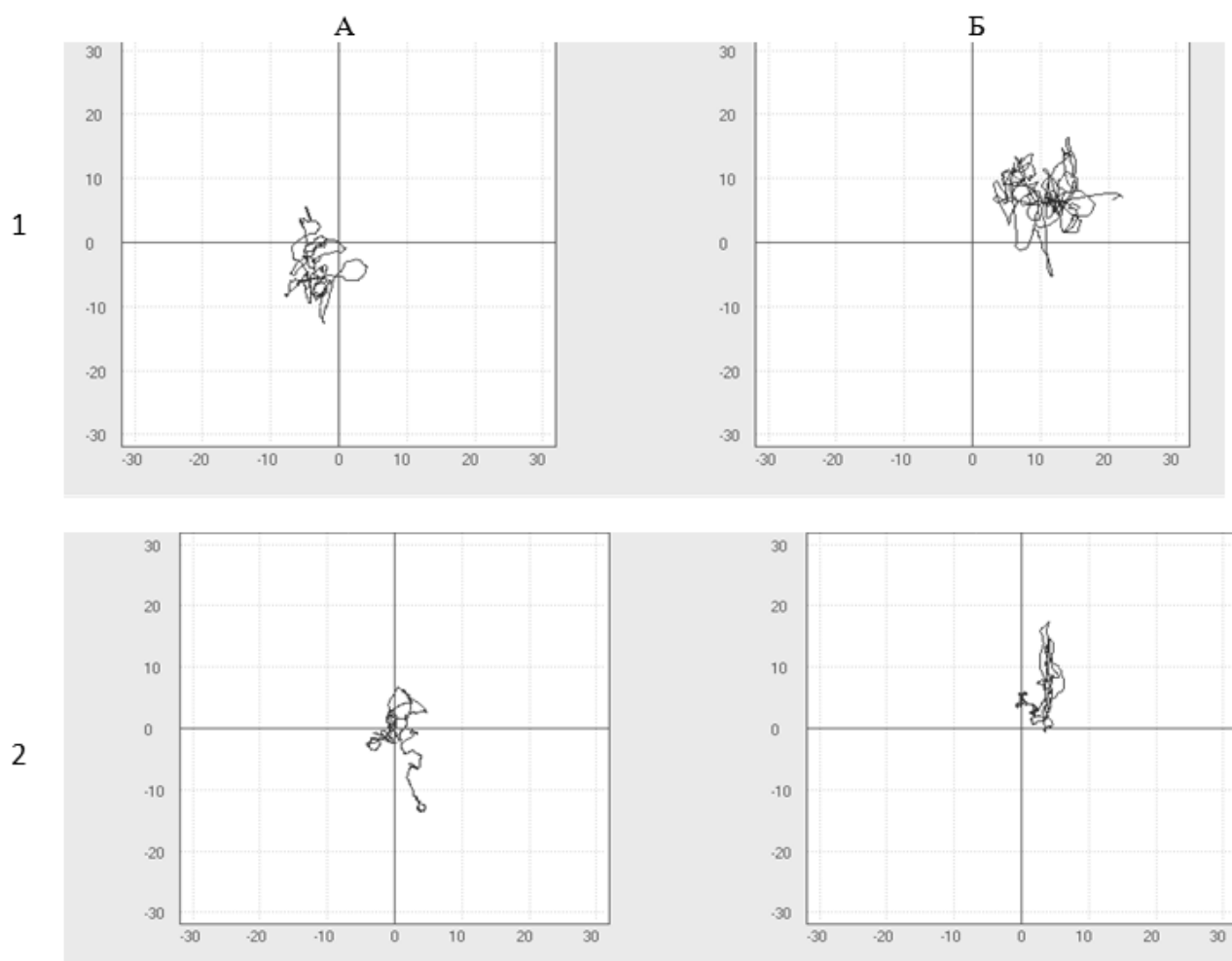


Рис. 2. Статокинезиграмма выполнения теста Ромберга низкоквалифицированным (1) и высококвалифицированным (2) спортсменами: А – с открытыми глазами; Б – с закрытыми глазами

Таблица 2
Стабилографические показатели при выполнении теста Ромберга студентами контрольной и основной групп Me (Q₁–Q₃)

Показатели	Низкоквалифицированные спортсмены (n = 20)		Высококвалифицированные спортсмены (n = 10)	
	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Смещение по фронтالي, мм	2,94 (1,25–5,02)	4,32 (0,47–10,15)*	0,59 (0,06–1,83)	0,96 (0,10–2,67)
Смещение по сагиттали, мм	3,19 (1,54–9,05)	0,65 (0,17–6,95)	1,340 (0,45–2,71)	1,540 (0,81–5,99)
Средняя скорость перемещения ОЦТ, мм/сек	10,61 (2,54–14,78)	13,50 (9,87–17,66)*	6,88 (5,93–7,41)	8,24 (7,39–8,98)
Скорость изменения площади статокинезиграммы, кв.мм/сек	35,20 (6,10–76,80)	30,47 (16,20–60)	6,70 (5,55–8,30)	6,60 (5,95–7,20)
Качество функции равновесия, %	81,12 (80,15–87,74)	65,87 (60,30–110,70)*	89,36 (87,74–92,30)	84,60 (82,43–86,92)
Средняя линейная скорость, мм/с	10,62 (9,79–7,55)	13,52 (9,88–17,69)*	6,82 (5,94–7,41)	8,25 (7,39–8,99)
Угловая скорость средняя, град./сек	24,15 (20,70–25,40)	23,44 (20,30–25,40)	22,00 (19,25–24,75)	23,17 (21,75–25,95)

* Достоверность различий с открытыми глазами в каждой группе, $p < 0,05$.

Средняя скорость перемещения ОЦТ увеличивается у футболистов низкой квалификации при закрытых глазах, что говорит о снижении устойчивости. При

сравнении скорости изменения площади статокинезиграммы можно отметить, что у высококвалифицированных спортсменов этот показатель почти не меняется

при закрывании глаз, а у спортсменов низкой квалификации, напротив, достоверно снижается.

Важный показатель – качество функции равновесия, снижение которого у высококвалифицированных спортсменов при закрытых глазах выражено слабее, чем у низкоквалифицированных футболистов.

Средняя линейная скорость при закрытых глазах увеличивалась в обеих группах, но у высококвалифицированных спортсменов эти изменения незначительны, а у низкоквалифицированных футболистов выражены существенно. При сравнении величин угловой скорости при выполнении пробы Ромберга с открытыми и закрытыми глазами различия были незначительны у спортсменов как низкой, так и высокой квалификации.

Из всего вышеизложенного можно заключить, что у высококвалифицированных спортсменов изменения показателей стабилотрам при выключении зрительного анализатора незначительны, тогда как у низкоквалифицированных спортсменов показатели существенно ухудшаются при отмене зрительного контроля.

Заключение. Обнаружены существенные различия характеристик системы вертикальной устойчивости у футболистов в зависимости от уровня спортивного мастерства. Высококвалифицированный спортсмен в подготовительной фазе удерживает ОЦТ в исходном положении, после чего ОЦТ перемещается вперед по траектории удара и возвращается назад. Низкоквалифицированный футболист уже в подготовительной фазе совершает перемещения ОЦТ назад. В момент выполнения удара траектория движения ОЦТ изогнута, что существенно снижает эффективность выполнения движения. В завершающей фазе для удержания равновесия спортсмен выполняет колебательные движения в обе стороны. Формирование спортивной квалификации у футболистов сопровождается снижением колебаний центра давления во фронтальной плоскости и возрастанием линейной (но не угловой) скорости его перемещения по линии удара, а также снижением значимости зрительного контроля в поддержании равновесия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биленко А.Г. Биомеханика вертикальной устойчивости и оценка ее в спорте : дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2008. 212 с.
2. Бернштейн Н.А. О построении движений // ЛФК и массаж, спортивная медицина. 2008. № 9 (57). С. 7–11.
3. Горская И.Ю. Оценка координационной подготовленности в спорте // Теория и практика физической культуры. 2010. № 7. С. 34–37.
4. Корягина Ю.В. Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности. М. : Теория и практика физической культуры и спорта, 2006. 224 с.
5. Бутаев В.К., Голомазов С.В. Биомеханическое исследование техники выполнения передач мяча с навесной траекторией в футболе // Теория и практика футбола. 2001. № 1. С. 17–20.
6. Каплевич Л.В. Физиологический контроль технической подготовленности спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2010. № 11. С. 12–15.
7. Болобан В.Н., Мистулова Т.Е. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабилотрафии // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2003. № 2. С. 24–33.
8. Вашина М.Г. Практика применения стабилотрического метода в спорте // Материалы научно-методической конференции «Научные проблемы подготовки спортсменов Республики Беларусь к Олимпийским играм 2004 года». Минск, 2003. С. 95–97.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 2 мая 2012 г.