

способностей на основе установленных индивидуальных характеристик проявления координации каждого спортсмена. Для коррекции тренировочного процесса было проведено повторное тестирование детей после трех месяцев тренировок. В экспериментальной группе тренировочные занятия строились по программе, близкой к программе детско-юношеской спортивной школы. После шести месяцев тренировок было проведено заключительное тестирование по оценке сдвигов в показателях, характеризующих различные проявления координационных способностей и технических навыков теннисистов.

Предварительное тестирование перед началом проведения педагогического эксперимента показало статистически достоверное ($P < 0,05$) отсутствие разницы по всем анализируемым показателям у спортсменов обеих групп.

В контрольной группе были определены особенности проявления координационных способностей для каждого игрока и оценка точности выполнения теннисных действий. В соответствии с данными тестирования каждому игроку была предложена программа тренировки по развитию как ординарных координационных способностей, так и специфических. Упражнения по развитию ординарных координационных способностей выполнялись в рамках занятий по физической подготовке по 20 мин., три раза в неделю. Целенаправленная тренировка по сопряженному развитию специфических координационных проявлений и совершенствованию техники выполнения теннисных действий проводилась на корте во время регулярных занятий.

Программа тренировочных занятий строилась на основе составления индивидуальных тренировочных планов игроков. Тренировочные средства выбирались из разработанной авторами систематизации упражнений, состоящей из нескольких пулов.

Первый пул включал упражнения, направленные на развитие способности к оценке временных, пространственных и пространственно-временных параметров движений. Во втором пуле упражнения были направлены на развитие способности к согласованному движению разными частями тела между собой. Упражнения третьего пула были направлены на развитие способности к ориентации в пространстве. Упражнения, направленные на выполнения быстрых целенаправленных движений всем телом на точность, составляли четвертый пул. Развитие ритма при выполнении различных двигательных действий способствовали упражнения пятого пула. В шестом пуле использовались упражнения, направленные на комплексное развитие координационных способностей.

Регулирование выполнения упражнений во всех пулах осуществлялось с учетом следующих характеристик: интенсивность, координационная сложность, длительность – индивидуально для каждого спортсмена.

По результатам заключительного тестирования с использованием стабиллоанализатора «Стабилан-01» с биологической обратной связью можно было сделать выводы о достоверном ($P < 0,01$) положительном сдвиге основных показателей тестов «Ступени», «Эвольвента», «Треугольник» в экспериментальной группе по сравнению с данными в контрольной. Также отмечается достоверные улучшения ($P < 0,05$) выполнения основных теннисных ударов на точность, выполняемых на корте в экспериментальной группе.

УДК 612.76

М.П. Шестаков

ОСОБЕННОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ФУТБОЛИСТОВ

Диагностика двигательного-координационных качеств спортсменов сводится к оценке отклонений от оптимальности выполнения стандартных заданий произвольных движе-

ний. Это позволяет существенно повысить диагностическую эффективность тестирования возможностей при профессиональном контроле в игровых видах спорта, в том числе в футболе, требующих повышенных требований к двигательно-координационным способностям спортсменов.

Работа по тестированию уровня развития координационных способностей включает в себя проведение оценки системы управления движениями с использованием биомеханического стенда на основе инструментальной методики – стабилоанализатор компьютерный «Стабилан-01» с биологической обратной связью.

Диагностика двигательно-координационных расстройств с использованием БОС сводится к оценке отклонений от оптимальности двигательных актов. Это позволяет существенно повысить диагностическую эффективность тестирования с применением БОС и открывает новые возможности для профессионального отбора контингента с повышенными требованиями к двигательно-координационной функции.

Суть методов компьютерных стабилографических исследований сводится к оценке биомеханических показателей человека при выполнении произвольных движений с сохранением ими вертикальной позы в положении стоя. Удержание равновесия человеком является динамическим феноменом, проявляющимся в непрерывном движении его тела, которое является результатом взаимодействия вестибулярного и зрительного анализаторов, суставно-мышечной проприоцепции, высших отделов центральной нервной системы. Поэтому связь характера этих движений с психофизиологическим состоянием человека, состоянием опорно-двигательной системы представляется очевидной.

Координация механизмов, обеспечивающих равновесие тела, происходит на разных уровнях нервной системы: в спинном мозге, стволе мозга, мозжечке, коре больших полушарий, куда поступает информация от зрительного анализатора, проприоцепторов и вестибулярного анализатора. Таким образом, использование данного направления исследования позволяет приоткрыть ранее трудно определяемые особенности функционирования системы управления движениями спортсменов. Очевидно, что такие данные необходимы для контроля в плане повышения технического мастерства спортсменов.

Процедура проведения тестирования включала набор двигательных тестов, выполняемых стоя на стабилометрической платформе, последовательно.

1. Оценка латеральной асимметрии. Исследование латеральной асимметрии позволяет определить ведущее полушарие человека, выявить латеральный тип психической деятельности. В футболе позволяет определить потенциального плейкера.

2. Эвольвента – оценка качества следящего движения. Результаты проведения данной пробы позволяют оценить возможности спортсмена принимать двигательные решения в случае задания ему внешнего управляющего сигнала.

3. Ступени – оценка состояния системы управления двигательными программами. Тест позволяет оценить реакцию человека на ступенчатое воздействие. По виду получаемого переходного процесса можно судить о предполагаемой реакции человека в экстремальных условиях.

4. Треугольник – оценка кратковременной двигательной памяти. Проба позволяет оценить возможности испытуемого с точки зрения воспроизводства двигательного действия по памяти.

Общее время выполнения тестирующих процедур составляет 5-6 мин. Предлагаемые процедуры составляют неразрывные части системы оценки состояния системы управления движениями, что необходимо для качественного и эффективного проведения технико-тактических тренировок.

В работе анализировались параметры стабилографии, связанные с отклонениями общего центра давления (ОЦД) испытуемого в пробе «Ступени» – точности выполнения двигательного задания, в пробе «Треугольник» – площади пространственной фигуры, вос-

Раздел IV. Методы и средства компьютерной стабилографии

производимой по памяти, в пробе «Эвольвента» – средней ошибке отклонений в сагиттальной и фронтальной плоскостях от задаваемого образца.

В исследовании приняли участие спортсмены сборных команд России трех возрастов (15, 16 и 18 лет, n=56), находящиеся на учебно-тренировочных сборах перед выездом на официальные игры Чемпионатов Европы соответствующего возраста и двух команд премьер-лиги Чемпионата России (n=40).

В ходе проведения исследования по оценке двигательной асимметрии установлено, что в каждой команде молодых футболистов имеется от 1 до 4 футболистов с выраженной правосторонней асимметрией. Их игровым местом в команде являются центральные позиции в линиях защиты и полузащиты. Наши данные подтверждают практический опыт тренеров по селекции игроков в сборные команды и данными, что дихотомия в зависимости от характера предъявляемого стимула следующая: аналитическая стратегия распознавания лиц и сложных форм – левое полушарие; немедленное восприятие сложных конфигураций с использованием стратегии гештальта (цельного образа) – правое полушарие (Zaidel D., Sperry R.W., 1973; Nebes R.D., 1978).

В табл. 1 приведены данные футболистов 15-, 16- и 18-летнего возраста, сравниваемые по их игровым амплуа. Анализ показывает достоверные ($p < 0,05$) различия по точности выполнения двигательного задания между футболистами-нападающими и защитниками, полузащитниками. В тоже время, группа игроков, располагающихся в середине поля (полузащитники), быстрее и лучше двигателью адаптируются к новой ситуации, чем другие игроки. Группу защитников отличает от других футболистов достоверно ($p < 0,05$) лучшие результаты в предсказании неожиданно возникающих ситуаций. Полученные данные характеризуют в целом соответствующие требования для каждого амплуа, если иметь в виду, что защитникам необходимо в игровых ситуациях в противодействии нападающим как можно раньше распознавать их перемещения. Для полузащитников, несущих на себе наибольшую по объему двигательную работу, стоит задача организации стратегической игры команды в целом одновременно с противодействием той же задачи у соперника. У нападающих повышенная, относительно других игроков, точность выполнения движений всем телом вероятнее всего связано с большим объемом работы, направленной на выполнение точных ударов по воротам, а также большего времени поиска в атаке своего точного расположения в штрафной площадке соперника.

Таблица 1

Показатели стабилографии футболистов различного игрового амплуа

	Нападающие n=13	Полузащитники n=15	Защитники n=17
Ступени (SprA), %	142,9±29,5*,**	149,8±19,5*	156,6±22,5**
Треугольник (SqrAn), mm ²	13955±4606	11485±3351***	14248±4649***
Эвольвента (MidErrX), mm	11,0±6,54**	10,5±2,86***	8,5±1,9***, **

Достоверно различаются на уровне $p < 0,05$ * – группы нападающих и полузащитников, ** – группы нападающих и защитников, *** – группы полузащитников и защитников

Интерес представляют данные табл. 2 с точки зрения анализа динамики их изменения с возрастом. Следует отметить достоверные ($p < 0,05$) возрастные изменения показателя, который мы связываем с пространственной ориентацией и быстротой двигательного обучения (тест «Треугольник»). Другой выявленной особенностью является разница между 18-летними футболистами и игроками клубных команд российской премьер – лиги. Различия в уровне квалификации, выявленные у более опытных игроков, определяются более высокой точностью при управлении движением своего тела и умением быстрее и точнее предполагать развитие ситуации.

Таблица 2

Показатели стабиллографии футболистов различного возраста

	15 лет n=18	16 лет n=18	18 лет n=18	Взрослые N=40
Ступени (SprA), %	150,6±32,8	144,9±20,8	150,1±30,2 [^]	138,2±19,1 [^]
Треугольник (SprAn), mm ²	15014±4925***	14363±4429 **	12321 ±2944*** **	11475±2876
Эвольвента (MidEnX), mm	10,2±2,5**	10,4±4,5***	8,8±2,0***, **, [^]	6,8±2,3 [^]

Достоверно различаются на уровне $p < 0,05$ * - группы 15- и 16-летних, ** – группы 16- и 18-летних, *** – группы 15- и 18-летних, [^] – группы 18-летних и взрослых.

Эффективность выполнения сложно-координированных движений требует соответствия двигательной программы функциональным возможностям мышц и обеспечивающих их работу вегетативных органов. С этой точки зрения основной особенностью движений спортсменов в игровых видах спорта является выполнение экстренных действий в условиях дефицита времени для принятия решения. Ведущая роль для такой работы принадлежит интегративной функции центральной нервной системы (ЦНС) и функционированию нервной вегетативной системы, которая поддерживает постоянство внутренней среды организма (гомеостаза) и обеспечивает различные формы психической и физической деятельности.

Проведенный анализ уровня функционирования системы управления движениями спортсменов позволяет определить общие и индивидуальные особенности показателей, определяющих успешности выполнения спортсменами технических элементов игровых действий.

Сравнительный анализ данных, полученных в ходе обследований, выявил особенности, связанные как с возрастными особенностями спортсменов, так и амплуа игроков.

Предложена система тестирующих процедур, позволяющая оценить состояние координационных способностей футболистов. Эти процедуры имеют прогностическую ценность как для проведения отбора футболистов и определения их амплуа, так и оценки текущего уровня их координационных способностей применительно к их профессиональным обязанностям.

Проведенный анализ уровня функционирования системы управления движениями спортсменов позволяет определить общие и индивидуальные особенности состояния спортсменов в анализируемый период и выдать рекомендации по внесению коррекцией в планирование тренировки технической и тактической направленности.

УДК 612.833

Н.В. Холмогорова, Т.Б. Кирева

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЛИЯНИЙ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ: СТАБИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ*

Система позной регуляции представляет собой сложную многоуровневую систему. В нее входят сенсорные каналы, проприоцептивные, опорные, вестибулярные и зрительные

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-01200.