

На правах рукописи

Тришин Алексей Степанович

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗНОЙ
УСТОЙЧИВОСТИ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ
С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ**

03.03.01 Физиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Майкоп – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет физической культуры спорта и туризма»

Научный руководитель: **Бердичевская Елена Маевна**
доктор медицинских наук, профессор

**Официальные
оппоненты:** **Мельников Андрей Александрович,**
доктор биологических наук, профессор /
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный
педагогический университет им. К.Д.
Ушинского» / заведующий кафедрой
физического воспитания
(г. Ярославль)

Капилевич Леонид Владимирович
доктор медицинских наук, профессор /
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский государственный
университет» / заведующий кафедрой
спортивно-оздоровительного туризма,
спортивной физиологии и медицины
(г. Томск)

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная
академия физической культуры»
(г. Волгоград)

Защита состоится «11» октября 2019 года в 9:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.001.11 при ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет» по адресу: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пионерская, 260, конференц-зал научной библиотеки АГУ.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. Д.А. Ашхамафа ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет» по адресу: 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пионерская, 260, и на сайте университета <http://www.adygnet.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент

Чельшкова Татьяна Васильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Поддержание вертикальной позы в спортивной практике представляется важнейшим условием совершенствования техники спортсмена (Г.Н. Германов и др., 2014; Е.В. Тарасова, 2016; Е.М. Бердичевская, 2017; А.А. Мельников, Р.Ю. Николаев, 2018), поскольку характер любой двигательной деятельности во многом определяется способностью сохранять и удерживать равновесие (Ф.А. Мавлиев и др., 2017а). В баскетболе вертикальная поза спортсмена подвержена постоянным колебаниям (R. Vasiljev et al., 2013; F.M. Verhoeven, K.M. Newell, 2016). При перемещении на площадке с переменным темпом, резкими изменениями направления движения, поворотами и остановками у игроков возникают предпосылки нарушения равновесия, вплоть до падения, которые обуславливают рациональную необходимость изучения и, в результате, научно обоснованного совершенствования системы постуральной регуляции баскетболистов (Г.Г. Худяков и др., 2014; Р. Васильев и др., 2016а; Y.T. Wang et al., 2011).

В настоящее время некоторые особенности и детали функционирования позной устойчивости у спортсменов уже привлекли внимание единичных исследователей. В частности, особенности адаптационных процессов постуральной системы у спортсменов, специализирующихся в разных видах спорта (А.С. Назаренко, 2018), уровень постуральной устойчивости с ростом спортивного мастерства (А.А. Мельников и др., 2016), роль антропометрических данных в процессах поддержания вертикальной позы (А.А. Савин, А.А. Мельников, 2010), качество функции равновесия в состоянии психофизического утомления (Р.Ю. Николаев, 2015). Однако вопрос о факторах, которые могут определять устойчивость прямохождения, во многом остается открытым.

Вместе с тем, особый интерес среди этих факторов представляет изучение устойчивости позы у спортсменов с учетом функциональной асимметрии. Анализ научной литературы обнаружил единичные исследования (М.Е. Айдаркина, Г.В. Карантыш, 2015; А.М. Менджерицкий и др., 2016; Л.В. Черенкова, Е.М. Бердичевская, 2018), позволяющие предположить возможное влияние функциональной асимметрии на качество постурального контроля спортсменов. Однако полученные результаты во многом противоречивы и нуждаются в уточнении влияния уровня спортивной квалификации и специфики избранного вида спорта на характер позной устойчивости с учетом функциональной асимметрии спортсмена.

При этом знание особенностей поддержания позной устойчивости в дополнении с функциональной асимметрией позволит сформировать более точное представление о вкладе полушарий головного мозга в организацию вертикальной позы и аргументацию физиологических механизмов, раскрывающих приоритет того или иного индивидуального профиля асимметрии (ИПА) в конкретном виде спорта. Последнее может стать основой принципиально новых подходов при выборе игрового амплуа,

явиться существенным дополнением модельных характеристик и объективным ориентиром при индивидуализации тренировок у спортсменов, специализирующихся в баскетболе.

Степень научной разработанности темы. В рамках исследуемой проблемы принимались во внимание научные труды, посвящённые как общим представлениям о постуральной устойчивости человека (В.С. Гурфинкель и др., 1956; Н.А. Бернштейн, 1990; Ю.С. Левик, 2008; А.Б. Трембач и др., 2008), так и ее специфике с учетом спортивной деятельности (М.П. Шестаков, 2007; А.А. Мельников и др., 2015; А.Н. Долецкий и др., 2019). Например, для футболистов показана высокая эффективность использования информации, поступающей от зрительного анализатора (А.С. Назаренко, Н.Ш. Хаснутдинова, 2014), а для борцов, напротив, характерна высокая проприоцептивная чувствительность и координация (А.А. Савин, А.А. Мельников, 2010). Для спортсменов, специализирующихся в художественной гимнастике и фигурном катании, предпочтителен динамичный характер поддержания равновесия в сложных условиях сохранения позы (Т.Е. Мистулова, 2006). В пулевой стрельбе показана высокоэффективная постуральная регуляция при визуальном контроле вне зависимости от условий реализации позы (И.Э. Хачатурова, 2012; И.А. Сабирова, 2016). Специфические адаптационные постуральные перестройки объясняются авторами влиянием систематических учебно-тренировочных занятий избранным видом спорта.

В целом, анализ литературных источников свидетельствует в пользу закономерного повышения эффективности постуральной регуляции у спортсменов по сравнению с юношами, не занимающимися спортом (Л.В. Капилевич и др., 2011; В.Н. Болобан и др., 2012; Р.Ю. Николаев и др., 2012; Т.В. Крайнова, Е.М. Бердичевская, 2014; Ф.А. Мавлиев и др., 2017б). При этом авторами подчеркивается отсутствие существенных различий постуральной устойчивости между спортсменами и нетренированными юношами в стандартных тестах. Наиболее эффективная постуральная регуляция у спортсменов проявляется в специфических для каждого вида спорта условиях.

Современные аспекты изучения функциональной асимметрии (Е.М. Бердичевская, 1999; Л.А. Жаворонкова, 2009; А.В. Черноситов, 2011; Е.Д. Хомская и др., 2011; Ю.П. Игнатова и др., 2016) позволяют рассматривать ИПА как один из факторов, определяющих индивидуальные особенности центрального программирования позы.

На кафедре физиологии предприняты первые попытки определить характеристики позной устойчивости у элитных стрелков – с доминированием правой ноги и правого глаза (В.А. Уварова, 2012), у борцов греко-римского стиля, предпочитающих правую или левую стойку (А.Ю. Мишенин, Е.М. Бердичевская, 2014), у каноистов, предпочитающих левостороннюю стойку (Л.В. Черенкова и др., 2015). Двухплатформенная стабиллография позволила дифференцировать вклад доминантной и

субдоминантной опоры в поддержание равновесия у спортсменов, специализирующихся разных видах спорта.

Так, для теннисистов при латерализованных возмущающих воздействиях показана симметрия вклада правой и левой опоры в поддержании равновесия (Е.С. Тришина, 2015). Симметрия нижних конечностей в поддержании вертикальной устойчивости показана и для стрелков с ведущей правой ногой и глазом (В.А. Уварова, 2012). Для борцов, предпочитающих правостороннюю стойку, асимметрия в пользу правой (ведущей) ноги проявлялась лишь в альтернативной стойке (Е.М. Бердичевская, А.Ю. Мишенин, 2012).

В настоящее время достигнуто существенное понимание проблемы регуляции равновесия в спортивной практике. Однако исследований, направленных на изучение характера постуральной регуляции у баскетболистов и, тем более, с учетом функциональной асимметрии, нами не обнаружено, что побудило к проведению собственного исследования.

Цель исследования: выявить физиологические характеристики позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов с учетом функциональной асимметрии.

Задачи исследования:

1. Определить факторы, влияющие на проявление позной устойчивости в статических и динамических тестах у квалифицированных баскетболистов.

2. Выявить особенности индивидуального профиля асимметрии у квалифицированных баскетболистов как фактора двигательного стереотипа спортсмена с учетом занимаемой игровой позиции.

3. Обосновать особенности проявления физиологических характеристик позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов с разным индивидуальным профилем асимметрии.

Научная новизна исследования. Впервые у квалифицированных спортсменов, специализирующихся в баскетболе:

- определены комплексные факторы, влияющие на проявление позной устойчивости, среди которых выделяется: наличие либо отсутствие визуального контроля, произвольный либо непроизвольный характер постуральной регуляции, уровень сложности стабیلографических тестов, игровое амплуа, индивидуальный профиль асимметрии и вклад доминантной и субдоминантной опоры в реализацию вертикальной позы;

- показано выраженное правостороннее моторное доминирование в сочетании с левосторонним – сенсорным, при этом односторонний моторный профиль проявляется у большинства (76%) спортсменов, а левосторонний лишь только у 21%, число спортсменов с левосторонним доминированием по одному или по нескольким функциям достигает 75%, среди которых обнаружено 4 баскетболистов-левшей с сочетанием ведущей левой руки и ноги, глаза и уха;

- обнаружена высокая эффективность использования зрительной информации системой постурального контроля в поддержании постуральной

устойчивости, выявлены различия в качестве следящего движения по эвольвенте у игроков с разным игровым амплуа – наименьшую среднюю величину ошибок во фронтальной и сагиттальной плоскости допускают лёгкие нападающие;

– установлены особенности проявления физиологических характеристик позы устойчивости с разным индивидуальным профилем асимметрии, в частности, для представителей левого ИПА показан более высокий уровень устойчивости вертикальной позы при произвольном постуральном контроле, а для правой, напротив, при произвольном, выявлен вклад доминантной и субдоминантной опоры в поддержание равновесия в зависимости от профиля функциональной сенсомоторной асимметрии, установлено усиление влияния ИПА по мере повышения сложности условий для постуральной регуляции.

Теоретико-методологическая основа исследования.

Теоретической основой исследования явились:

– представления о системе регуляции равновесия вертикальной позы (А.Б. Трембач и др., 2008; Е.В. Боброва, 2010; Л.А. Жаворонкова и др., 2012; А.В. Жарикова и др., 2013; А.А. Мельников и др., 2016; П.-М. Гаже, Б. Вебер, 2008);

– специфика постуральной устойчивости в спортивной деятельности (М.П. Шестаков, 2007; В.Н. Болобан и др., 2013; М.Е. Айдаркина, Г.В. Карантыш, 2015; А.А. Мельников и др., 2015; А.М. Менджерицкий и др., 2016; Е.М. Бердичевская, 2017; Y.T. Wang et al., 2011; T. Paillard, 2017);

– современные аспекты изучения функциональной асимметрии (В.Ф. Фокин, 2007; Л.А. Жаворонкова, 2009; А.В. Черноситов, 2011; В.А. Москвин, Н.В. Москвина, 2011; Е.Д. Хомская и др., 2011; Ю.П. Игнатова и др., 2016);

– функциональная асимметрия в спорте (К.Д. Чермит, 1992; Е.В. Фомина, 2003; Е.М. Бердичевская, 2004; В.А. Таймазов, С.Е. Бакулев, 2006; Ю.Н. Кабанов, 2009; И.В. Ефимова и др., 2012; В.А. Москвин, Н.В. Москвина, 2015; С.С. Худик и др., 2017);

– теория и методика баскетбола (Д.И. Нестеровский, 2014; А.Я. Гомельский, 2015; Н. Wissel, 2011; L. Rose, 2013; M. Wootten, J. Wootten, 2013).

Методологической основой исследования явились:

– контроль и оценка функционального состояния спортсменов на основе методов и средств компьютерной стабилографии (С.С. Слива, Д.В. Кривец, 2006; Л.В. Капилевич и др., 2009; Р.Ф. Акжигитов, 2010; В.Н. Болобан и др., 2012; М.В. Малахов и др., 2012);

– оценка латеральных предпочтений моторных и сенсорных функций (Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова, 1988; Е.М. Бердичевская, 1999; Э.М. Казин, 2000; Л.Е. Игнатьева, Л.Г. Майдокина, 2016).

Теоретическая значимость работы. Результаты исследования расширяют существующие знания о проблеме позной устойчивости в физиологии спорта как одной из важнейших детерминант возможностей человека в решении двигательных задач. Стабилографическая оценка статической и динамической позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов дополняет существующие данные о высоком уровне постуральной регуляции спортсменов.

Установленные физиологические характеристики постуральной регуляции у квалифицированных спортсменов с учетом ИПА существенно углубляют научные знания о закономерностях функционирования нервной, сенсорной и двигательной систем в рамках соответствующих разделов физиологии человека, расширяют понимание адаптационных процессов постуральной системы, создают базу для дальнейших исследований сенсорного восприятия и организации движений, формируют теоретические предпосылки к изучению у спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта, постурального контроля в условиях использования стабилографических тренажеров, направленных на совершенствование функции равновесия, координационных способностей, повышение роли отдельных сенсорных каналов при управлении движениями.

Практическая значимость работы. Стабилографическая количественная характеристика позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов позволит оперативно оценить функциональное состояние организма спортсменов в процессе тренировок, переносимость тренировочных и соревновательных нагрузок, проводить коррекцию тренировочного процесса, существенно дополнить модельные эталоны, разрабатываемые для избранного вида спорта. Полученные результаты об оптимальном для баскетбола ИПА могут послужить в практической деятельности тренера-преподавателя необходимым резервом к оптимизации научно-обоснованного спортивного отбора, индивидуализации тренировочного процесса, адекватного специфике спортивной техники и восприятия спортсмена, совершенствованию модельных эталонов для данного вида спорта. Дифференцировка тренировочного процесса с учетом профиля функциональной асимметрии позволит повысить уровень технико-тактического мастерства баскетболистов различного игрового амплуа.

Представленные в диссертации методы тестирования и технические средства могут найти применение у специалистов по медико-биологическому обеспечению спортивной подготовки спортсменов в спортивных играх. Полученные результаты найдут применение в практике преподавания различных дисциплин в физкультурных, педагогических и медицинских вузах.

Методы исследования. В обследовании приняли участие 35 спортсменов, специализирующихся в баскетболе (квалификация I спортивный разряд, КМС, возраст 18-21 года). Контрольная группа составила 60 юношей, не занимающихся спортом.

Устойчивость прямостояния исследовали с помощью

двухплатформенного компьютерного стабилоанализатора «Стабилан-01» (ОКБ «Ритм», г. Таганрог). Использовали следующие методики тестирования: 1) билатеральный тест Ромберга, 2) билатеральный тест «Мишень», 3) тест «Эвольвента», 4) тест «Мячики». Для анализа устойчивости вертикальной позы выбраны следующие показатели: Qx и Qy (мм) – среднеквадратическое отклонение центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскости; EllS (мм²) – площадь доверительного эллипса; ЛСС (мм/с) – средняя линейная скорость; УСС (град/с) – средняя угловая скорость; КФР (%) – качество функции равновесия; MidErrX и MidErrY (мм) – средняя ошибка во фронтальной и сагиттальной плоскости.

Для выяснения отношения тренеров-преподавателей по баскетболу к проблеме функциональной асимметрии в избранном виде спорта проведен опрос по вопросам созданной нами анкеты, касающимся информированности тренеров о наличии проблемы функциональных асимметрий в баскетболе, ее влиянии на спортивный результат, о необходимости и возможности сглаживания функциональных асимметрий в практической деятельности.

ИПА определяли, согласно рекомендациям Н.Н. Брагиной и Т.А. Доброхотовой (1988), Е.М. Бердичевской (1999), в 44 пробах для выявления предпочтений в моторике верхних и нижних конечностей, зрении и слухе. Коэффициент асимметрии (Кас., %) рассчитывали отдельно для каждого парного органа (Т.А. Доброхотова, Н.Н. Брагина, 1994). Вычисляли коэффициенты моторной (КМА), сенсорной (КСА) и интегральной асимметрии (КИА) (Э.М. Казин, 2000).

Исследования проводили на базе научной лаборатории кафедры физиологии КГУФКСТ, утром, натощак, не менее чем через сутки после физических нагрузок в подготовительный период годового тренировочного цикла. При проведении исследований соблюдались современные Международные биоэтические нормы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Характеристики позной устойчивости квалифицированных баскетболистов определяются следующими факторами: условиями сенсорного (визуального) контроля, характером постуральной регуляции, уровнем сложности статических и динамических стабิโลграфических тестов, игровым амплуа и характером функциональной сенсомоторной асимметрии спортсмена. Преимущество проявлений вертикальной устойчивости игроков (по сравнению с нетренированными юношами) сохраняется как при произвольном, так и при произвольном позном контроле, но в значительной степени зависит от возможности использовать зрительную информацию; амплуа игроков определяет различия в качестве следящего движения по эвольвенте; по мере усложнения тестовых заданий средний уровень статистически значимых корреляционных взаимосвязей увеличивается, а их число, напротив, уменьшается.

2. Особенности индивидуального профиля асимметрии квалифицированных баскетболистов проявляются в структуре распределения латеральности отдельных парных органов, рейтинге вариантов ИПА и

своеобразии для игроков различного амплуа. К ним относятся: сочетание моторного «правшества» и сенсорного «левшества»; односторонний моторный профиль у 97% игроков; сужение рейтинга вариантов ИПА, среди которых наиболее распространен «преимущественно правый» («пппЛ» и «ппЛп») с сенсорным «левшеством» (48% игроков); число левшей с сочетанием ведущей левой руки, ноги, глаза и уха достигает 12%; межполушарное распределение моторных и сенсорных функций специфично для баскетболистов различного игрового амплуа, что связано, видимо, со спецификой двигательного стереотипа спортсмена с учетом занимаемой игровой позиции.

3. Особенности проявления физиологических характеристик поддержания вертикальной позы у баскетболистов с разным ИПА заключаются в том, что: левши («ЛЛЛЛ») лучше поддерживают вертикальную позу при произвольном поструральном контроле, а правши («пппп») – при произвольном; профиль функциональной асимметрии определяет как вклад доминантной и субдоминантной опоры в поддержание устойчивости при усложнении условий прямостояния, так и значимость отдельных афферентных модальностей в системе поструральной регуляции.

Степень достоверности результатов. Высокая степень достоверности полученных результатов подтверждается достаточным объемом экспериментального материала, использованием современных методов (компьютерная стабилография) и методологических подходов, высокотехнологичного оборудования, а также адекватных критериев для статистической обработки результатов. Для оценки нормальности распределения полученных данных использован метод расчета критерия Колмогорова-Смирнова. Достоверность различий (p) определяли методами непараметрической статистики для связанных (Т-критерий Вилкоксона) и несвязанных (U-критерий Манна-Уитни) выборок. Для выявления и оценки тесноты корреляционных связей использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена (R). Статистическая обработка проводилась с использованием программы «STATISTICA 7».

Внедрение результатов исследования. По материалам исследования опубликована 21 печатная работа, из них 4 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Полученные результаты используются в учебно-тренировочном процессе отделения баскетбола МБУДО ДЮСШ №2 МО Динской район, получили применение в практике преподавания дисциплин «Физиология спорта» и «Физиологические основы адаптации организма к физическим нагрузкам» на кафедре физиологии и «Теория и методика избранного вида спорта (баскетбол)» на кафедре теории и методики спортивных игр ФГБОУ ВО КГУФКСТ.

Апробация результатов работы. Результаты исследования представлены на XXXVIII научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа (Краснодар, 2010);

Всероссийской конференции с международным участием «Физиологические проблемы адаптации» (Ставрополь, 2013); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практики реализации» (Краснодар, 2013); научной и научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава КГУФКСТ (Краснодар, 2014, 2015); V и VI Российской с международным участием конференции по управлению движением «Motor Control» (Петрозаводск, 2014; Казань, 2016); IV и V Съезде физиологов СНГ (Сочи-Дагомыс, 2014, 2016); Всероссийской научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность и нейродегенерация» (Москва, 2014, 2016); XXXXIII научной конференции студентов и молодых ученых КГУФКСТ (Краснодар, 2016); ежегодной отчетной научной конференции аспирантов и соискателей КГУФКСТ (Краснодар, 2016, 2017, 2018); XXIII съезде Физиологического общества имени И.П. Павлова (Воронеж, 2017); XIV Международной научно-практической конференции спортивных психологов и специалистов в области физической культуры и спорта «Рудиковские чтения-2018» (Москва, 2018).

Личный вклад соискателя. Автором лично выполнены сбор и первичная обработка данных с помощью «Стабилан-01», создание баз данных и статистическая обработка показателей с использованием программы STATISTICA, научная интерпретация полученных результатов, публикация основных положений и выводов диссертации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 03.03.01 Физиология по следующим областям исследований: изучение физиологических механизмов адаптации человека к различным географическим, экологическим, трудовым и социальным условиям (п. 8); исследование закономерностей функционирования основных систем организма (нервной, сенсорной, двигательной) (п. 3); исследование механизмов сенсорного восприятия и организации движений (п. 4).

Объём и структура работы. Текст диссертации изложен на 160 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, методов исследования, трех экспериментальных глав с изложением результатов собственных исследований, обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Работа проиллюстрирована 10 таблицами, 13 рисунками и диаграммами. Список литературы включает 282 наименования, в том числе 57 иностранных источника.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характеристика статической и динамической позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов.

1. Стабилографическая оценка показателей статокинезиограммы (СКГ) в статических тестах указывает на значительный вклад визуальной

информации в поддержание позной устойчивости у спортсменов, специализирующихся в баскетболе (табл. 1).

При произвольном позном контроле в тесте Ромберга для квалифицированных баскетболистов характерен более высокий уровень вертикальной устойчивости по сравнению с нетренированными юношами как при бинокулярном зрительном контроле (по показателям Qx, EIS, ЛСС и КФР), так и при депривации зрения (по показателям Qx, EIS, ЛСС и КФР; $p \leq 0,05$). Депривация зрения способствовала росту показателей Qy, EIS и ЛСС на 66, 101 и 52%, соответственно, и снижению КФР на 14% ($p \leq 0,05$).

При произвольном позном контроле в тесте «Мишень» сохранение вертикальной позы осуществлялось у баскетболистов с меньшим напряжением адаптационных механизмов (по показателям Qx, EIS, ЛСС и КФР; $p \leq 0,05$). Переход от произвольного пострурального контроля с открытыми глазами к произвольному привел к увеличению показателей СКГ – Qx, EIS, ЛСС на 27, 34 и 58%, соответственно, и снижению КФР на 16% ($p \leq 0,05$).

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей статокинезиограммы баскетболистов и нетренированных юношей в статических тестах (M±m)

Проба Показатели	Тест Ромберга		Тест «Мишень»
	открытые глаза	закрытые глаза	
Баскетболисты (n=35)			
Qx, мм	1,1±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1*
Qy, мм	2,1±0,1	3,5±0,2*	2,1±0,1
EIS, мм ²	29,2±2,8	58,7±7,3*	39,1±4,7*
ЛСС, мм/с	6,7±0,2	10,2±0,6*	10,6±0,6*
УСС, град/с	31,4±3,1	28,8±2,6	32,0±3,3
КФР, %	90±0,6	79±2,0*	77±2,2*
Нетренированные юноши (n=60)			
Qx, мм	1,6±0,1°	2,3±0,2°*	1,9±0,1°
Qy, мм	2,1±0,1	3,5±0,5*	2,1±0,1
EIS, мм ²	47,2±5,3°	114,1±14,1°*	59,9±5,6°*
ЛСС, мм/с	9,1±0,4°	13,6±0,6°*	14,3±0,6°*
УСС, град/с	33,1±3,6	32,3±3,5	35±3,7
КФР, %	82±1,4°	66±2,0°*	64±2,1°*

° – $p \leq 0,05$ – достоверность различий показателей СКГ между баскетболистами и нетренированными юношами; * – $p \leq 0,05$ – достоверность различий показателей СКГ в статических тестах по сравнению с открытыми глазами; n – количество исследуемых в группах.

2. Стабилографическая оценка статодинамических навыков позной регуляции у баскетболистов в динамических тестах, предусматривающих произвольное управление вертикальной позой, выявила более эффективный

постуральный контроль по сравнению с юношами, не занимающихся спортом.

В тесте «Эвольвента» баскетболисты продемонстрировали более высокое качество следящего движения, допуская меньшее количество ошибок как во фронтальной (MidErrX), так и в сагиттальной (MidErrY) плоскости ($p \leq 0,05$). Анализ векторного параметра КФР также выявил превосходство спортсменов ($p \leq 0,05$).

В тесте «Мячики» за счет коротких интервалов на этапах захвата и укладки мячиков в корзину (на 16 и 20%) и невысокой скорости (на 17 и 19%), баскетболисты набирали на 12% больше очков, допуская на 48% меньше ошибок ($p \leq 0,05$). Сравнительный анализ векторных стабиллографических показателей также продемонстрировал превосходство баскетболистов (по показателям ЛСС и КФР; $p \leq 0,05$). Успешность выполнения задания квалифицированными баскетболистами объясняется спецификой теста, удачно имитирующей стереотипные движения с мячом в баскетболе.

3. Корреляционный анализ показателей СКГ позволил обнаружить набор статистически значимых корреляционных связей, прослеживающихся у квалифицированных баскетболистов вне зависимости от условий поддержания позной устойчивости. Сильная обратная взаимосвязь установлена между векторными показателями ЛСС и КФР ($r = -0,81$). Сильная прямая взаимосвязь выявлена между классическими стабиллографическими показателями Qx и EISS ($r = 0,89$). Важно, что уровень корреляционных связей между показателями Qu и EISS закономерно возрастал по мере повышения сложности постуральной регуляции (от 0,45 в тесте Ромберга до 0,90 в тесте «Мячики»).

По мере усложнения заданий увеличивался средний уровень достоверных корреляционных взаимосвязей (от $0,52 \pm 0,01$ в тесте Ромберга до $0,82 \pm 0,01$ в тесте «Мячики»). Обратная динамика прослеживалась в количественной характеристике корреляционных взаимоотношений: число статистически значимых связей уменьшалось (с 10 до 4).

Индивидуальный профиль асимметрии как фактор двигательного стереотипа у квалифицированных баскетболистов

1. Результаты анкетирования продемонстрировали разнообразие и нечеткость мнений тренеров-преподавателей ($n=15$) по многим вопросам касательно проявлений феномена функциональной асимметрии в баскетболе. Основное внимание тренеров привлекает специфика латеральных предпочтений моторных функций. Выявлена заинтересованность специалистов в дальнейшем расширении знаний по указанной проблеме (100%).

2. Сравнительный анализ распределения латеральности парных органов (по схеме: «рука-нога-глаз-ухо») у большинства квалифицированных баскетболистов выявил правостороннее выраженное доминирование моторных функций и, в меньшей степени, сенсорных (рис. 1): правая рука, нога, глаз и ухо являются ведущими у 80, 74, 52 и 52% игроков,

соответственно. Однако у 48% баскетболистов, напротив, доминируют левый глаз и ухо. Высокий процент «левшества» на фоне практически полного отсутствия амбидекстров (6%) среди баскетболистов отражает высокую функциональную активность правого полушария в регуляции сенсорных функций.

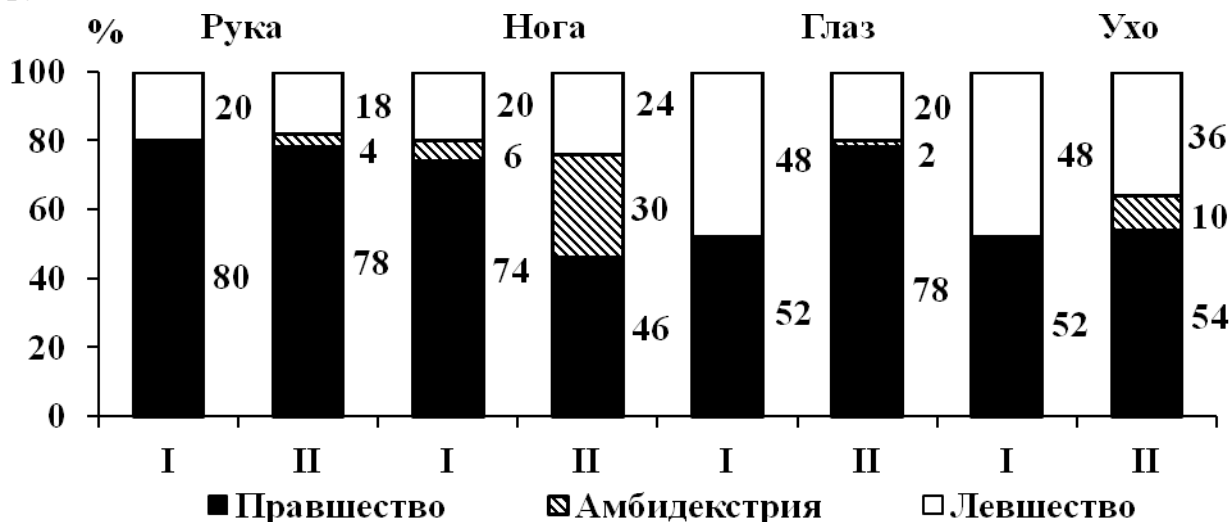


Рис. 1. Латерализация моторных и сенсорных функций у баскетболистов (I) и нетренированных юношей (II)

Специфические требования, предъявляемые баскетболом к организму спортсмена, обусловили отбор 8 предпочтительных вариантов ИПА, среди которых наиболее распространён «преимущественно правый» (48%) – «пппЛ» и «ппЛп». Для 69% спортсменов характерны признаки сенсорного «левшества», в том числе абсолютного (ЛЛ) – у 18% из них. В суммарное число «явных» и «скрытых» левшей, имеющих 1-4 признака «левшества», входит 75% игроков.

В результате интегральной оценки латеральных предпочтений у квалифицированных баскетболистов установлена высокая степень доминирования левой гемисферы (по величине КИА). Так, наиболее распространенным типом асимметрии является «сильное» (55%) и «абсолютное правшество» (20%). В то же время в группе баскетболистов число «абсолютных левшей» достигает 20%, тогда как у здоровых людей встречается крайне редко (не более 1% случаев) (В.А. Москвин, Н.В. Москвина, 2011). Амбидекстры составили 5%.

3. Межполушарное распределение моторных и сенсорных функций специфично для баскетболистов различного игрового амплуа.

Разыгрывающим защитникам свойственна высокая степень «правшества» моторных (КМА, равный 68%) и сенсорных (КСА, равный 46%) функций. В рейтинге ИПА наиболее распространены «абсолютные правши» (37%) и вариант «пппЛ» с ведущим левым ухом (50%). Высокая функциональная активность левого аналитического полушария (по величине КИА) для разыгрывающих защитников, ответственных за организацию командных взаимодействий, представляется рациональной.

Атакующим защитникам также присуще, но в меньшей степени, «правшество» моторных функций (42%), однако показатель КСА смещается в сторону амбидекстрии (8%) за счет большого числа «абсолютных левшей» («ЛЛЛЛ», 25%). В рейтинге ИПА также распространены «абсолютные правши» (25%) и вариант «ппЛп» с ведущим левым глазом (25%). Концентрация «явных» (леворуких) и «скрытых» левшей среди атакующих защитников связана, видимо, с особенностями их двигательного стереотипа, главной задачей которого является завершение атак и опека опасных в нападении соперников.

Среди легких и тяжелых форвардов наблюдается, с одной стороны, увеличение КМА в сторону «правшества», с другой – смещение КСА к амбидекстрии (+10%) и «левшеству» (-6%). При этом вариант ИПА с ведущим левым ухом («пппЛ») встречается у 50% игроков. Интегральная величина КИА у нападающих указывает на выраженную функциональную активность левой гемисферы. Полученные результаты отражают современные тенденции к всевозрастающей универсализации и расширению диапазона действий игроков в современном баскетболе.

Характеристика позной устойчивости у квалифицированных баскетболистов с учетом функциональной асимметрии.

1. Сравнительная характеристика интегральных показателей СКГ указывает на возможную взаимосвязь устойчивости прямостояния с профилем латеральной организации функций. Так, для баскетболистов с односторонним левым профилем («ЛЛЛЛ») характерны менее выраженные компенсаторные перестройки в сохранности позной устойчивости (по сравнению с правшами) при произвольном поструральном контроле: при бинокулярном зрительном контроле по показателям – EIS и ЛСС, а при депривации зрения – EIS ($p \leq 0,05$). Для баскетболистов с односторонним правым («пппп») профилем, напротив, более высокий уровень вертикальной устойчивости показан при произвольном поструральном контроле за счет снижения ЛСС ($p \leq 0,05$).

2. Билатеральный анализ стабилографических показателей позволяет дифференцировать вклад правой и левой опоры в поддержание равновесия (рис. 2).

Асимметрия в регуляции вертикальной позы проявляется по мере повышения сложности поструральной регуляции. Так, в наиболее простом билатеральном тесте Ромберга с открытыми глазами у левшей и правшей сохранялась симметрия вклада правой и левой опоры в поддержание вертикальной устойчивости ($p \geq 0,05$). Однако уже в пробе с закрытыми глазами, где регуляция позы осложнялась вследствие дефицита зрительной информации, для левшей становится более значимой роль левой (ведущей) ноги в компенсации возникающих отклонений вертикальной позы (по показателю ЛСС; $p \leq 0,05$). В произвольном тесте «Мишень» для левшей были характерны экономичные компенсаторные изменения по большому числу показателей СКГ ведущей левой опоры (Q_x , Q_y , EIS и ЛСС; $p \leq 0,05$). В группе «правшей» роль доминантной и субдоминантной опоры оставалась

равнозначной, надежно сохраняя симметрию прямостояния независимо от условий пострурального контроля ($p \geq 0,05$).

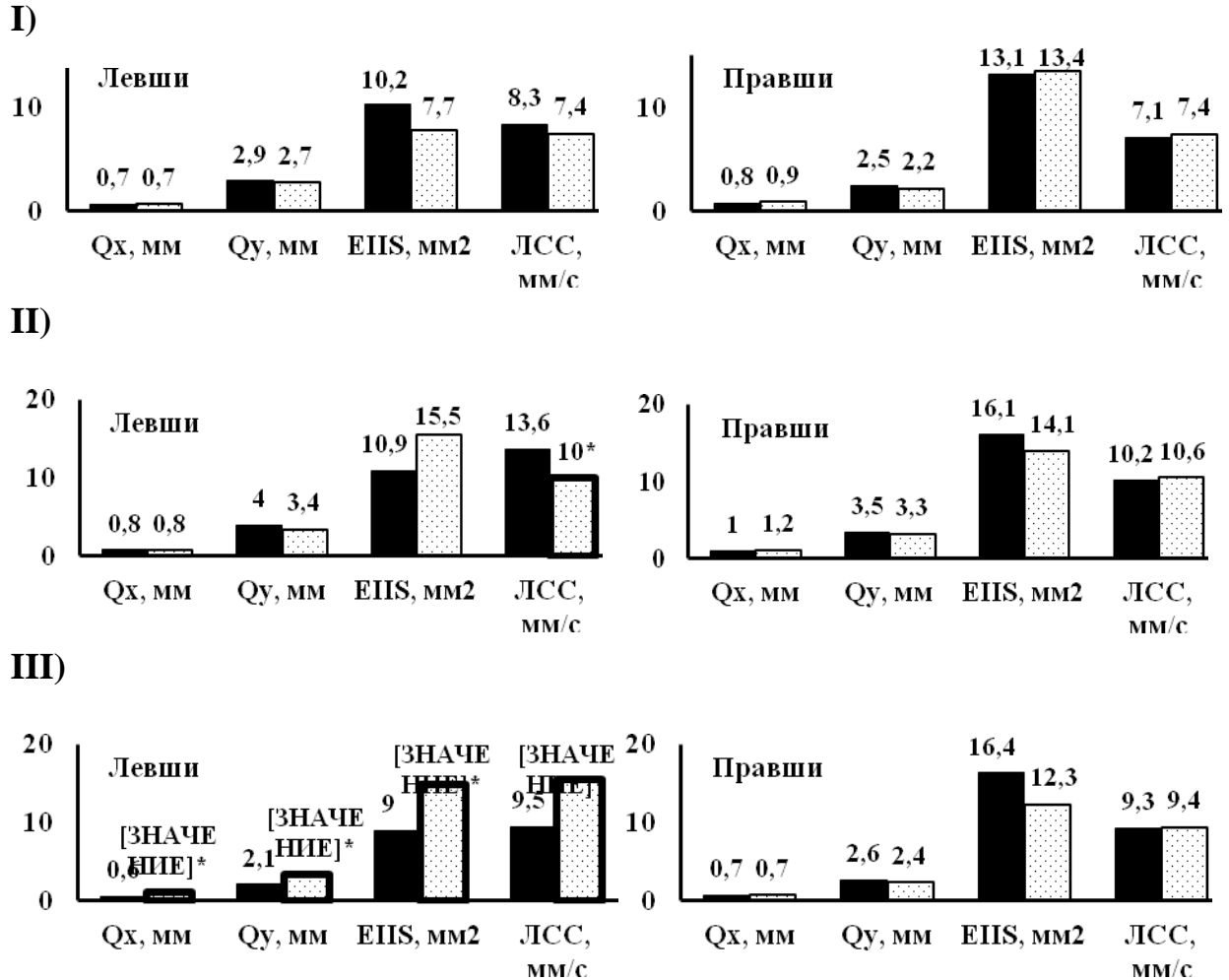


Рис. 2. Стабилографические показатели для левой (СКГ₁) и правой (СКГ₂) опоры у баскетболистов в стандартных билатеральных тестах
 I – билатеральный тест Ромберга (открытые глаза); II – билатеральный тест Ромберга (закрытые глаза); III – билатеральный тест «Мишень»; * – $p \leq 0,05$ – достоверность различий между показателями СКГ₁ и СКГ₂

3. Корреляционный анализ стабилографических показателей позволил дифференцировать вклад левой (СКГ₁) и правой (СКГ₂) опоры в формирование интегральных показателей статокнезиограммы у баскетболистов с односторонним правым и левым профилем асимметрии. Так, для левшей симметрия коэффициентов корреляции для правой и левой опорной рецепции в поддержании вертикальной устойчивости обнаружена в пробах с открытыми глазами, а асимметрия регуляции в пробе с закрытыми глазами, сопровождающаяся увеличением числа статистически значимых связей для левой опоры ($n=6$). Для правшей, напротив, асимметрия корреляционных связей, характеризующая высокую активность в

сохранности позной устойчивости левой (субдоминантной) опоры с интегральным показателем СКГ для всего тела ($n=6$), показана при депривации зрения, а симметрия коэффициентов корреляции для правой и левой опорной рецепции проявляется в пробах с открытыми глазами.

Тем самым результаты корреляционного анализа согласуются с билатеральной оценкой показателей СКГ и подтверждают предположение о более высокой значимости для эффективного поддержания вертикальной позы у баскетболистов-левшей – зрительной афферентации, а у баскетболистов-правшей – кинестетической.

ВЫВОДЫ

1. Характер позной устойчивости в статических и динамических тестах у квалифицированных баскетболистов определяется условиями сенсорного (визуального) контроля, формой поструральной регуляции, координационной сложностью предлагаемых стабиллографических тестов, игровым амплуа и характером функциональной сенсомоторной асимметрии.

2. В статических стабиллографических тестах квалифицированные баскетболисты демонстрируют более эффективную поструральную устойчивость (по сравнению с нетренированными юношами) как при произвольном, так и при произвольном позном контроле. Устойчивость вертикальной позы спортсменов в большей степени зависит от сохранности зрительной информации, чем у нетренированных юношей.

3. В динамических стабиллографических тестах квалифицированные баскетболисты демонстрируют более высокий уровень динамической устойчивости по сравнению со сверстниками, не специализирующимися в избранном виде спорта. В тесте «Эвольвента» спортсмены превосходят их в точности выполнения двигательного задания, совершая при слежении за эвольвентой меньшее количество ошибок во фронтальной и сагиттальной плоскости. При этом обнаружена связь между игровым амплуа и показателями, раскрывающими отдельные стороны координационных способностей, которая объяснима спецификой игровой деятельности. В тесте «Мячики» баскетболисты демонстрируют высокую результативность задания за счет кратковременных интервалов на этапах захвата и укладки мячиков в корзину и невысокой скорости.

4. Корреляционный анализ интегральных стабиллографических характеристик статической и динамической устойчивости баскетболистов обнаружил набор корреляционных связей, который составляет базис корреляционной картины во всех тестах, независимо от их сложности. К нему относятся достоверные связи между разбросом центра давления во фронтальной (Q_x) и сагиттальной (Q_y) плоскости и площадью доверительного эллипса (EISS), а также средней линейной скоростью (ЛСС) и качеством функции равновесия (КФР). При усложнении тестовых заданий на поддержание устойчивости прямостояния закономерно увеличивается

средний уровень статистически значимых корреляционных взаимосвязей и, напротив, уменьшается их число.

5. Структура распределения латеральности отдельных парных органов специфична для квалифицированных баскетболистов. Так, для большинства из них характерны правосторонние предпочтения (по схеме: «рука – нога – глаз – ухо»), гораздо более выраженные в моторике верхних и нижних конечностей. При этом среди спортсменов высок процент «леворуких», а также представителей с сенсорным «левшеством»: ведущим левым глазом и (или) левым ухом. У абсолютного большинства игроков (97%) выявлен односторонний моторный профиль (правый или левый).

6. Для квалифицированных баскетболистов характерно сужение рейтинга вариантов ИПА (до 8) по сравнению с нетренированными юношами. Наиболее распространённым является «преимущественно правый» ИПА, представленный вариантами – «пппЛ» и «ппЛп», который характерен для 48% игроков с сенсорным «левшеством». На втором месте находятся правши с профилем «пппп» – 25%. Число левшей с сочетанием ведущей левой руки, ноги, глаза и уха составляет 12%. В целом число игроков с 1-4 признаками «левшества» достигает 75%.

7. Межполушарное распределение моторных и сенсорных функций своеобразно для баскетболистов различного игрового амплуа и связано, вероятно, со спецификой двигательного стереотипа спортсмена с учетом занимаемой игровой позиции. Так, у разыгрывающих защитников («первые номера») была выявлена наибольшая степень «правшества» сенсомоторных функций. Для атакующих защитников («вторые номера») характерна наиболее высокая концентрация «абсолютных левшей» («ЛЛЛЛ») и баскетболистов с ведущим левым глазом. Среди легких и тяжелых форвардов («третьи и четвертые номера») обнаружена наибольшая численность «скрытых левшей».

8. Особенности проявления физиологических характеристик поддержания вертикальной позы у баскетболистов с разным ИПА заключаются в более высоком уровне позной устойчивости в условиях произвольного контроля у игроков с односторонним левым профилем асимметрии («ЛЛЛЛ»), с правым («пппп») – при произвольном.

9. Билатеральный анализ параметров СКГ с помощью двухплатформенной стабиллографии позволил дифференцировать вклад доминантной и субдоминантной опоры в поддержание равновесия у баскетболистов-правшей («пппп») и левшей («ЛЛЛЛ»). При этом обнаружено, что влияние ИПА усиливается по мере повышения сложности постуральной регуляции.

10. Результаты корреляционного анализа взаимосвязи показателей СКГ отдельно для левой и правой опоры с интегральными параметрами СКГ для всего тела согласуются с билатеральной оценкой характеристик СКГ и подтверждают предположение о более высокой значимости для эффективного поддержания вертикальной позы у баскетболистов-правшей – кинестетической, а у левшей – зрительной афферентации.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для оперативной оценки функционального состояния организма спортсменов, переносимости тренировочных и соревновательных нагрузок, проведения прогнозирования и спортивного отбора целесообразно использовать метод компьютерной моноплатформенной и двухплатформенной стабиллографии.

2. Количественные характеристики стандартных и динамических тестов у квалифицированных баскетболистов и нетренированных сверстников, полученные в процессе исследования с помощью моноплатформенной и, особенно, двухплатформенной стабиллографии, рекомендуется использовать в качестве критериев и нормативных ориентиров при дальнейших научных исследованиях и в процессе контроля состояния спортсмена.

3. Для повышения устойчивости вертикальной позы спортсменов, специализирующихся в баскетболе, рекомендуем использовать стабиллографические тренажеры с биологической обратной связью различной модальности.

4. На начальных этапах спортивной подготовки для индивидуализации тренировочного процесса, оптимизации спортивного отбора и постановки спортивной техники спортсменов, специализирующихся в баскетболе, рекомендуем использовать методику тестирования ИПА для выявления не только характера, но и степени выраженности предпочтений в моторике верхних и нижних конечностей, зрении и слухе. На этапе начальной и углубленной специализации индивидуализация тренировочного процесса с учетом ИПА может способствовать повышению уровня технико-тактического мастерства баскетболистов различного игрового амплуа.

5. Учет оптимального сенсомоторного профиля в процессе создания модельных характеристик баскетболистов и осуществлении спортивного отбора рекомендуется уже на этапе предварительной подготовки, а при индивидуализации тренировочного процесса и выборе игрового амплуа – на последующих этапах многолетней подготовки спортсмена.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Тришин, Е.С. Сравнительная характеристика профиля функциональной асимметрии у квалифицированных спортсменов, специализирующихся в настольном теннисе и баскетболе / Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2012. – №4. – С. 55 – 58.

2. Тришин, А.С. Специфика вертикальной устойчивости спортсменов, специализирующихся в ситуационных видах спорта / А.С.

Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2014. – №3(49). – С. 192 – 193.

3. Бердичевская, Е.М. Стабилографическая оценка точности движений квалифицированных баскетболистов разного игрового амплуа / Е.М. Бердичевская, А.С. Тришин // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2015. – №3. – С. 65 – 70.

4. Тришин, А.С. Стабилографические тренажеры в оценке специфических навыков позной координации у квалифицированных баскетболистов / А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2016. – №1. – С. 55 – 59.

Статьи и тезисы в сборниках материалов международных и российских научных конференций

5. Тришин, А.С. Особенности функционального профиля межполушарной асимметрии в баскетболе / А.С. Тришин // Тезисы докладов XXXVIII научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного Федерального округа: материалы конференции (Краснодар, декабрь 2010 – март 2011 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2010. – Ч.1. – С. 187 – 188.

6. Тришин, А.С. Значение латерализации моторных предпочтений в построении тренировочного процесса / А.С. Тришин, Л.В. Катрич, Е.С. Тришин // Физиологические проблемы адаптации: материалы конференции (Ставрополь, 9-11 апреля 2013 г.). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2013. – С. 236 – 237.

7. Тришин, Е.С. Роль индивидуального профиля межполушарной асимметрии в повышении конкурентоспособности спортсменов, специализирующихся в настольном теннисе и баскетболе / Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Ресурсы конкурентоспособности спортсменов: теория и практики реализации: материалы конференции (Краснодар, 29-30 ноября 2013 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2013. – С. 149 – 151.

8. Тришин, А.С. Особенности поддержания вертикальной позы с учетом индивидуального профиля асимметрии у спортсменов, специализирующихся игровых видах спорта / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Управление движением (Motor Control 2014): материалы конференции (Петрозаводск, 3-5 февраля 2014 г.). – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. – С. 64.

9. Тришин, Е.С. Межполушарный профиль асимметрии как фактор, определяющий особенности центрального программирования позы в игровых видах спорта / Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Л.В. Катрич // Научные труды IV съезда физиологов СНГ: материалы конференции (Сочи–Дагомыс, 8-12 октября 2014 г.). – М.: Издательство «Медицина-Здоровье», 2014. – С. 251 – 252.

10. Тришин, А.С. Сравнительный анализ позной устойчивости в стандартных позах у высококвалифицированных баскетболистов и

теннисистов / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Материалы научной и научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 45-летию КГУФКСиТ (Краснодар, 15-27 мая 2014 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2014. – С. 151 – 152.

11. Тришин, А.С. Оценка статической составляющей двигательного стереотипа в игровых видах спорта с учетом профиля межполушарной асимметрии / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Фундаментальные проблемы нейронаук. Функциональная асимметрия. Нейропластичность. Нейродегенерация: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (Москва, 18-19 декабря 2014 г.). – М.: Научный мир, 2014. – С. 358 – 363.

12. Тришин, А.С. Особенности пострурального контроля высококвалифицированных спортсменов в ситуационных видах спорта при воздействии латерализованных факторов / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Асимметрия. – 2015. – Т.9. – №1. – С. 4 – 12. – Режим доступа: http://cerebral-asymmetry.ru/Asymmetry_1_2015.pdf. – Загл. с экрана.

13. Тришин, А.С. Специфика поструральной регуляции квалифицированных спортсменов при воздействии латерализованных факторов / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская, Л.В. Катрич // Материалы научной и научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава КГУФКСТ (Краснодар, 18-26 мая 2015 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2015. – С. 124 – 125.

14. Тришин А.С. Особенности поддержания вертикальной позы у квалифицированных баскетболистов / А.С. Тришин // Motor Control 2016: материалы VI Российской с международным участием конференции по управлению движением (Казань, 14-16 апреля 2016 г.). – Казань: Изд-во Казан. ун-та., 2016. – С. 152.

15. Тришин, А.С. Профиль функциональной симметрии-асимметрии как фактор эффективной адаптации спортсмена / Е.М. Бердичевская, Т.В. Крайнова, М.Ю. Мишенин, А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Л.В. Чернова, И.Н. Швыдченко // Научные труды V съезда физиологов СНГ: материалы конференции (Сочи–Дагомыс, 4-8 октября 2016 г.). – М.: Издательство «Медицина-Здоровье», 2016. – С. 186.

16. Тришин, А.С. Специальные координационные способности у баскетболистов различного игрового амплуа / А.С. Тришин // Материалы ежегодной отчетной научной конференции аспирантов и соискателей КГУФКСТ (Краснодар, 29 апреля 2016 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2016. – С. 253 – 256.

17. Тришин, А.С. Латеральность сенсомоторных функций у квалифицированных баскетболистов различного игрового амплуа / А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская // Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность и нейродегенерация: материалы конференции (Москва, 15-16 декабря 2016 г.). – М.: Научный мир, 2016. – С. 266 – 270.

18. Тришин, А.С. Особенности поструральной регуляции у квалифицированных баскетболистов / А.С. Тришин // Материалы ежегодной отчетной научной конференции аспирантов и соискателей КГУФКСТ (Краснодар, 18 апреля 2017 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2017. – С. 331 – 338.

19. Бердичевская, Е.М. Компьютерная билатеральная стабилография в оценке физиологической дихотомии «симметрия-асимметрия» поструральной регуляции в спорте / Е.М. Бердичевская, Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Т.В. Крайнова, М.С. Кошелева, Е.Н. Шевцова, А.М. Пантелеева // Материалы XXIII съезда Физиологического общества имени И.П. Павлова: материалы конференции (Воронеж, 18-22 сентября 2017 г.). – Воронеж: Издательство «ИСТОКИ», 2017. – С. 2076 – 2078.

20. Тришин, А.С. Билатеральный анализ позной устойчивости баскетболистов с учетом профиля межполушарной асимметрии / А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская // Материалы ежегодной отчетной научной конференции аспирантов и соискателей КГУФКСТ (Краснодар, 15-17 мая 2018 г.). – Краснодар: КГУФКСТ, 2018. – С. 253 – 256.

21. Бердичевская, Е.М. Феномен «симметрии-асимметрии» с позиций тренеров в различных видах спорта / Е.М. Бердичевская, Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Т.В. Крайнова, Л.В. Черенкова, А.В. Федорцов, А.А. Баранчук, Д.Э. Мокова, Д.С. Шипенко // Научно-педагогические школы в сфере физической культуры и спорта: материалы Международного научно-практического конгресса, посвященного 100-летию ГЦОЛИФК (Москва, 30-31 мая 2018 г.). – М.: РГУФКСМиТ, 2018. – Ч.2. – С. 218 – 222.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ИПА – индивидуальный профиль асимметрии
 КИА – коэффициент интегральной асимметрии
 КМА – коэффициент моторной асимметрии
 КСА – коэффициент сенсорной асимметрии
 КФР – качество функции равновесия
 ЛСС – средняя линейная скорость (среднее значение векторов скорости)
 ОЦД – общий центр давления
 ОЦМ – общий центр масс
 СКГ – статокинезиограмма
 УСС – средняя угловая скорость (средняя скорость изменения направления векторов скорости движения ОЦД)
 EllS – площадь доверительного эллипса
 Кас. – коэффициент асимметрии
 MidErrX – средняя ошибка во фронтальной плоскости
 MidErrY – средняя ошибка в сагиттальной плоскости
 Qx – разброс (среднеквадратическое отклонение) центра давления во фронтальной плоскости
 Qy – разброс (среднеквадратическое отклонение) центра давления в сагиттальной плоскости