

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

Чарыкова И. А., Филипович Л. В.,
Рамза А. Г., Сороколит Я. Л.

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО
И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА
К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ
КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

Практическое пособие

Минск
РНПЦ спорта
2016

УДК 796.012.2+612.821
ББК 75.09+88.03
Д44

*Рекомендовано к изданию экспертной комиссией
РНПЦ спорта, протокол № 3 от 16 ноября 2016 года*

Авторы:

Чарыкова И. А., кандидат медицинских наук
Филипович Л. В.
Рамза А. Г.
Сороколит Я. Л.

Рецензенты:

Масловский Е. А., доктор педагогических наук, профессор;
Сивицкий В. Г., кандидат педагогических наук, доцент

Чарыкова И. А.

Д44 Диагностическая программа нейрофизиологического и психофизиологического контроля для комплексного подхода к совершенствованию координационных способностей : практ. пособие / И. А. Чарыкова, Л. В. Филипович, А. Г. Рамза, Я. Л. Сороколит. – Минск : РНПЦ спорта, 2016. – 28 с.

УДК 796.012.2+612.821
ББК 75.09+88.03

Практическое пособие представляет собой теоретико-практическое руководство к изучению координационных способностей спортсменов высокой квалификации.

В пособии представлена диагностическая программа нейрофизиологического и психофизиологического контроля хоккеистов, отражен опыт применения стабиллометрии с биологической обратной связью у спортсменов высокой квалификации с целью мониторинга и совершенствования координационных способностей.

Пособие предназначено для тренеров, спортсменов и специалистов по спортивной медицине и психологии.

© Чарыкова И. А., Филипович Л. В., Рамза А. Г., Сороколит Я. Л., 2016
© Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр спорта», 2016

ВВЕДЕНИЕ

Спорт высших достижений отражает наиболее активную, порой запредельную деятельность организма. Соревновательная деятельность предъявляет большие требования ко всем сторонам подготовленности.

Подготовка спортсменов высокого уровня, а тем более мирового класса, на современном этапе развития спорта невозможно представить без привлечения средств объективации знаний тренера о функциональном состоянии спортсмена и его специальном техническом уровне. Проблема получения и интерпретации этой информации весьма актуальна как для решения задач отбора наиболее перспективных спортсменов среднего уровня и новичков, так и при комплектовании команд, оптимальных по совместимости и сработанности.

Несмотря на огромное количество публикаций, проблема диагностики и развития координационных способностей (КС) спортсменов различных видов спорта остается достаточно актуальной. Особенно остро ощущается дефицит публикаций, посвященных количественной и качественной оценке координационных способностей. На сегодняшний день накоплен значительный объем научных знаний и практических наблюдений о физиологии нервно-мышечной координации – совокупности свойств человека, проявляющихся в процессе решения двигательных задач разной координационной сложности и обуславливающих успешность управления двигательными действиями и их регуляции [1, 2, 3].

П.К. Анохин (1970) рекомендовал рассматривать в качестве условия высокой результативности спортсмена согласование в динамике показателей трех уровней: психическое возбуждение (эмоции, тревога), вегетативное возбуждение (энергетика) и двигательный навык (психомоторика) [4]. Под воздействием тренировочных нагрузок у спортсмена формируются соответствующие качества и возможности для решения двигательных задач [5].

С уровнем спортивных достижений более тесно связаны комплексные психические качества, имеющие сложную структуру, конкретные особенности проявления в тренировочной и соревновательной деятельности, характерной для различных видов спорта, средства и методы совершенствования.

К таким качествам относятся:

- различные проявления воли;
- устойчивость спортсмена к стрессовым ситуациям тренировочной и особенно соревновательной деятельности;
- степень совершенства кинестетических и визуальных восприятий различных параметров двигательных действий и окружающей среды;
- способность к психической регуляции движений, обеспечению эффективной мышечной координации;
- способность воспринимать, организовывать и перерабатывать информацию в условиях дефицита времени;
- совершенствование пространственно-временной антиципации как фактора, повышающего эффективность технико-тактических действий спортсмена [6].

Координационные способности человека выполняют в управлении его движениями важную функцию, а именно согласование, упорядочение разнообразных

двигательных действий в единое целое соответственно поставленной двигательной задаче. Значимость воспитания координационных способностей объясняется тем, что хорошо развитые координационные способности являются необходимыми предпосылками для успешного обучения физическим упражнениям. Они влияют на темп, вид и способ усвоения спортивной техники, а также на ее дальнейшую стабилизацию и ситуативно-адекватное разнообразное применение. Также координационные способности ведут к большей пластичности и вариативности процессов управления движениями, к увеличению двигательного опыта. Координационные способности обеспечивают экономное расходование энергетических ресурсов, влияют на величину их использования, так как точно дозированное во времени, пространстве и по степени напряжения мышечное усилие и оптимальное использование соответствующих фаз расслабления ведут к рациональному расходованию сил.

Существует много различных методов диагностики координационных способностей, основными из которых являются: наблюдение, экспертные оценки и аппаратный (инструментальный) метод.

Метод наблюдения – один из наиболее древних. Суть его состоит в том, что, систематически проводя тренировки, тренер имеет возможность неоднократно наблюдать, насколько успешно (легко и быстро) овладевают спортсмены различными двигательными действиями (гимнастическими, спортивно-игровыми и др.); как точно и быстро координируют они свои движения; насколько своевременно и находчиво перестраивают двигательные действия в ситуациях внезапного изменения обстановки, т.е. в условиях, предъявляющих высокие требования к координационным способностям.

Метод наблюдения не лишен недостатков. При его применении можно получить лишь приблизительные, относительные характеристики развития координационных способностей, которые имеют преимущественно альтернативное распределение. Он не позволяет выявить точные количественные оценки координационного развития и в связи с этим не дает возможности разработать сопоставительные нормы уровней развития различных координационных способностей спортсменов с учетом возрастных, половых и индивидуальных различий.

Представление о развитии координационных способностей можно получить также путем экспертных оценок, т.е. мнений опытных, сведущих специалистов, приглашенных для решения этого вопроса, который в силу сложности требует специальных знаний. Способы проведения экспертизы многообразны. Один из них – метод предпочтения (ранжирования), в соответствии с которым эксперты расставляют оцениваемых спортсменов по рангам в порядке ухудшения или улучшения их координационных способностей. Однако, во-первых, для проведения экспертизы не всегда можно найти одного или нескольких лиц (экспертов), имеющих высокую квалификацию и опыт. Во-вторых, метод экспертных оценок страдает тем же основным недостатком, что и метод наблюдения: с его помощью можно получить лишь субъективную характеристику о степени развития координационных способностей, которая далеко не всегда совпадает с объективной, действительной оценкой.

Наиболее перспективным, на наш взгляд, является использование аппаратных, или инструментальных методов, позволяющих получать точные количественные оценки уровня развития координационных способностей и их отдельных компонентов (признаков). Это преимущественно методы таких наук, как биомеханика, физиология, психология физического воспитания и спорта и методы их основных ветвей: психофизиологии и психобиомеханики. Не претендуя на полное их перечисление, к приборам, с помощью которых выявляют координационные способности или их основные компоненты, относят: координациометры различной сложности, тремометры-координациометры, применяемые для измерения точности, быстроты и экономичности движений; кинематометры, динамометры и рефлексометры (реакциометры) – для измерения точности воспроизведения, дифференцирования и отмеривания соответственно пространственных, силовых и временных параметров движений; стабиллографы – для определения способностей поддерживать равновесие тела.

Процесс воспитания спортсменов высокого класса ведется на уровне предельных физических и психических нагрузок. Это предопределяет углубление научных представлений о физиологических механизмах совершенствования функциональных резервов человеческого организма в процессе адаптации к возрастающим нагрузкам. Достижение поставленной цели как результата спортивной деятельности всецело подчинено высшим психическим функциям. Известно, что одним из существенных условий, определяющих работоспособность человека, является уровень функционального состояния его нервной системы. Именно от стабильности и оптимальной сбалансированности психофизиологического и нейрофизиологического статуса спортсмена во многом зависит успешность выступления в соревнованиях [7].

В лаборатории психологии спорта РНПЦ спорта разработана и успешно используется методика более точной количественной и качественной оценки координационных способностей по психонейрофизиологическим показателям. Такое сочетание методов позволяет оценить как центральные регуляторные механизмы, так и состояние соматосенсорной регуляции, механизмы которой лежат в основе совершенствования координационных способностей.

1. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ

Спортивные способности определяются комплексом наследственных и средовых факторов, что требует всестороннего анализа взаимосвязи нейрофизиологических и психофизиологических качеств спортсменов.

Специфика игровых видов спорта, в частности хоккея, сказывается на проявлении координационных способностей спортсмена, в основе которых лежат согласование деятельности различных мышечных групп, при осуществлении двигательного акта и соразмерность движений, которая характеризуется точностью воспроизведения и дифференцирования различных параметров движения, программированием быстроты и траектории движения спортсмена [8].

Комплексный подход к совершенствованию координационных способностей позволит выделить спортсменов, обладающих необходимым синтезом спортивно важных качеств и функциональных возможностей, находящихся на высоком уровне развития. Это даст возможность определить потенциальные способности, которые могут стать актуальными при определенных условиях спортивной деятельности на этапах спортивного совершенствования.

Накопленный двигательный потенциал способствует быстрому овладению технически сложными специализированными движениями и является основой будущих спортивных успехов. Целесообразно использовать анализ индивидуальных способностей спортсменов, основанный на соотношении комплекса нейрофизиологического и психофизиологического блоков диагностической программы [9].

Быстрота определяется преимущественно оперативностью регуляции нейромоторного механизма ЦНС и оперативностью мобилизации двигательного действия.

Сложность игровых действий заключается в том, что арсенал технических приемов приходится применять в различных сочетаниях и условиях, которые требуют от игрока исключительной точности и дифференцированности движений, быстрого переключения с одних форм движения на другие [10].

Комплексный подход совершенствования координационных способностей необходим как для коррекции тренировочного процесса, так и для индивидуализации и дифференциации психофизиологического и физического развития спортсмена в целом. Использование психофизиологического и нейрофизиологического контроля позволит процесс совершенствования координационных способностей сделать управляемым, что значительно повысит эффективность тренировочного процесса.

1.1. Координационные способности

В самом общем виде под координационными способностями мы понимаем возможности человека, определяющие его готовность к оптимальному управлению двигательным действием и регулированию им.

Природной основой координационных способностей являются задатки, под которыми понимают врожденные и наследственные анатомо-физиологические особенности организма. К ним относят такие свойства нервной системы, как сила,

подвижность, уравновешенность нервных процессов, индивидуальные особенности строения коры головного мозга, степень зрелости ее отдельных областей и других отделов центральной нервной системы, уровень развития отдельных анализаторов (сенсорных систем), особенности строения и функционирования нервно-мышечного аппарата, свойства продуктивности психических процессов (ощущения, восприятие, память, представления, внимание, мышление), темперамент, характер, особенности регуляции и саморегуляции психических состояний и др. [10].

Координационные способности человека выполняют в управлении его движениями важную функцию, а именно согласование, упорядочение разнообразных двигательных действий в единое целое соответственно поставленной двигательной задаче. Значимость воспитания координационных способностей объясняется тем, что хорошо развитые координационные способности являются необходимыми предпосылками для успешного обучения физическим упражнениям. Они влияют на темп, вид и способ усвоения спортивной техники, а также на ее дальнейшую стабилизацию и ситуационно-адекватное разнообразное применение. Также координационные способности ведут к большей пластичности и вариативности процессов управления движениями, к увеличению двигательного опыта. Координационные способности лежат в основе проявления различных характеристик техники двигательных действий. Поэтому их рассматривают как вещественные корреляты технической подготовленности спортсменов [11].

Однако до сих пор мало изученным остается вопрос изменений координационных способностей под воздействием высоких физических нагрузок, а также насколько обусловлены эти изменения функциональным состоянием центральной нервной системы спортсменов, осознаваемой и неосознаваемой психической регуляцией движений.

Вопросы формирования координационных способностей рассматриваются во взаимосвязи с техническим и технико-тактическим совершенствованием, воспитанием других двигательных способностей (скоростных, скоростно-силовых, силовых, выносливости, гибкости), а также с развитием психофизиологических функций прежде всего в сенсомоторной и перцептивно-интеллектуальной сферах человека [12].

На рисунке 1 представлены критерии оценки координационных способностей.

Эффективность выполнения сложнокоординированных движений требует соответствия двигательной программы функциональным возможностям мышц и обеспечивающих их работу вегетативных органов. С этой точки зрения основной особенностью движений спортсменов 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 [13].



Рисунок 1 – Критерии оценки координационных способностей
(В.И. Лях, 1989)

В настоящее время в научных исследованиях в спорте различная аппаратура, позволяющая определять количественные и качественные показатели изменений, происходящих в процессе освоения двигательных навыков, находит все более широкое применение. Тренер, который использует инструментальные методы, без сомнения, поднимает на более высокую ступень совершенствование КС.

1.2. Психофизиологическая и нейрофизиологическая диагностика координационных способностей

1.2.1. Нейрофизиологическая диагностика

Для оценки функционального состояния вертикальной позы в ходе исследований использовалась статическая стабилметрическая платформа, позволяющая оценить функциональное состояние систем поддержания вертикальной позы в покое (статический компонент статокINETической функции).

Стабилометрия – это широкий спектр методических приемов, позволяющих измерять координаты центра давления, создаваемого человеком на плоскость опоры, для количественной оценки двигательных возможностей и создания биологической обратной связи по опорной реакции. Метод стабилметрии в спорте применяется:

- для профессионального отбора и оценки квалификации;
- для оценки функционального состояния спортсмена;
- для определения готовности к соревнованиям и тренировочному процессу;
- для определения координационных способностей спортсменов;

- для оценки воздействия различной нагрузки на адаптационные процессы спортсменов;
- для разработки современных технологий спортивной тренировки и развития двигательных и координационных качеств [14].

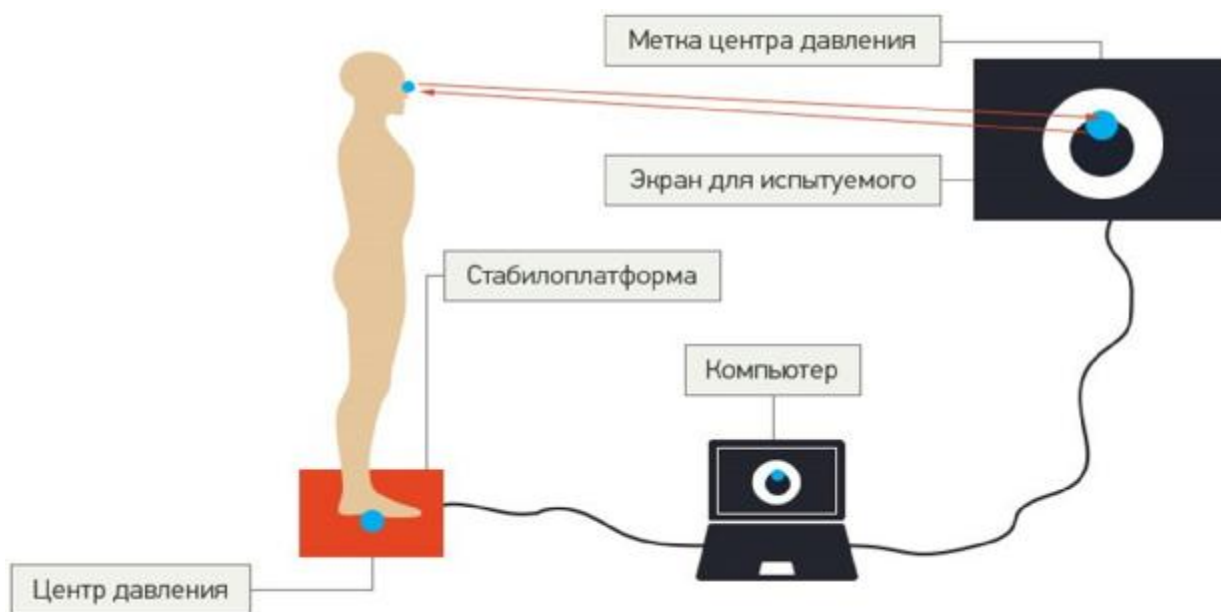


Рисунок 2 – Схема оценки функционального состояния вертикальной позы с использованием компьютерного стабилоанализатора

В наших исследованиях для оценки функционального состояния вертикальной позы использовался компьютерный стабилоанализатор «Стабилан-01» с биологической обратной связью (производства ЗАО «ОКБ» «Ритм», Таганрог).

1.2.2. Базовые стабилотографические методики диагностики координационных способностей

Для оценки функционального состояния статокINETической устойчивости используется европейский тип установки стоп на платформе как наиболее физиологический (рис. 2). Установка стоп пациента осуществляется по анатомическому ориентиру (суставу Лесфранка), через который должна проходить основная линия, обозначающая фронтальную плоскость (ось абсцисс). Этот вариант максимально приближает проекцию общего центра масс к точке пересечения сагитальной и фронтальной осей координат.

Испытуемый устанавливается на платформу. Стопы располагаются согласно координатной сетке, руки свободно свисают вдоль туловища. Далее испытуемый инструктируется о правилах проведения теста.

Тест Ромберга позволяет оценить состояние систем поддержания вертикальной позы в различных вариантах функционирования сенсорных систем.

Методика проведения теста Ромберга.

Испытуемый устанавливается на платформу. В фоновой пробе используется визуальная стимуляция в виде чередующихся кругов разного цвета. Обследуемому

человеку необходимо сосчитать количество белых кругов. После завершения записи на экране появляется окно запроса количества белых кругов.

В пробе с закрытыми глазами использована звуковая стимуляция в виде тональных сигналов, количество которых необходимо также сосчитать. В завершении записи количество сигналов вносится в окно запроса.

Анализ результатов теста Ромберга заключается в сравнении показателей проб с открытыми и закрытыми глазами. В норме значение этого показателя должно быть в диапазоне 100–250. Если показатель меньше 100, то это говорит об отрицательном влиянии зрения на процесс поддержания вертикальной позы, зрение ухудшает функцию равновесия. Если его значение превышает 250, то это говорит о том, что пациент осуществляет функцию равновесия в основном за счет зрения, и при его выключении функция равновесия резко ухудшается. В таком случае можно предполагать, что у обследуемого имеются вестибулярные или проприоцептивные нарушения, ухудшающие функцию равновесия.

Оптокинетический тест

Цель теста – выявить изменения функции равновесия, связанные с влиянием оптокинетического нистагма, вызванного движением по экрану черных и белых полос.

Методика проведения теста.

Испытуемый устанавливается на платформу по стандартной методике. После постановки на платформу инструктируется о правилах проведения теста, которые предусматривают четыре режима записи – с фиксацией взора на экране, на котором последовательно в четырех плоскостях двигаются разноцветные полосы. Результаты заносятся в файловый реестр, где проводится фактическое хранение результатов теста и показателей статокинезиограммы. Информационная нагрузка пациента (слежение за полосами) в период проведения теста необходима для отвлечения внимания от содержания самого теста и для определения степени влияния оптокинетической стимуляции на поддержание статокинетической устойчивости. Время тестирования в четырех режимах записи 80 с, по 20 с в каждом режиме.

Тест «Мишень», в отличие от более распространенной при использовании стабилметрического обследования пробы Ромберга, позволяет оценить состояние внимания, согласованность зрительного восприятия и мышечного контроля, общую эффективность выполнения целенаправленного действия при удержании неподвижной вертикальной позы. Широко применяется в спорте для функционального контроля.

Методика проведения теста «Мишень».

Испытуемый устанавливается на платформу по стандартной методике (тест Ромберга). После установки на платформу испытуемый инструктируется о правилах проведения теста, которые предусматривают один режим записи – с открытыми глазами в режиме БОС. В период проведения теста испытуемый должен совместить маркер в виде красного квадрата с центром мишени путем изменения положения вертикальной оси тела на платформе, а результат заносится в файловый реестр (где проводится фактическое хранение результатов теста в баллах от 1 до 100 и показателей статокинезиограммы). Информационная нагрузка пациента

в период проведения теста необходима для усиления внимания и повышения его влияния на качество статокинетической устойчивости. Время тестирования и записи 60 с.

Тест с эвольвентой позволяет оценить качество следящего движения.

Методика проведения теста с эвольвентой.

Модуль пробы с эвольвентой предназначен для проведения стабیلлографической пробы, в процессе записи которой пациент должен двигаться по кривой, называемой «эвольвента». Траектория эвольвенты представляет собой раскручивающуюся кривую из центра до определенной амплитуды, несколько кругов по амплитуде, а затем сворачивание в центр. Испытуемый должен удерживать свой красный маркер на зеленом. Зеленый маркер двигается сначала по раскручивающейся эвольвенте в выбранном направлении, затем двигается заданное количество кругов без изменения амплитуды и в конце двигается по сворачивающейся эвольвенте в центр. Результаты оцениваются по анализу суммарной и средней ошибок слежения по каждому направлению.

Тест на устойчивость

Методика позволяет оценить запас устойчивости человека при отклонении в одном из четырех направлений – вперед, назад, вправо и влево.

Методика проведения теста на устойчивость.

После установки на платформу испытуемый инструктируется о правилах проведения теста. На дисплее компьютера располагаются два маркера. Красный маркер отображает положение центра давления испытуемого, зеленый маркер, управляемый программой, плавно смещается в одну из сторон. Задача испытуемого – удерживать отклонением тела зеленый маркер. Результаты представляются в виде диаграммы, развернутой в направлении тестирования. Длина каждого столбика диаграммы соответствует величине отклонения центра давления в каждом направлении (мм).

Для оценки функционального состояния статокинетической устойчивости используются классические параметры, которые имеют устойчивую связь с физиологическими процессами статокинетической функции:

– **средний разброс** – средний радиус отклонения центра давления (ЦД). Показатель определяет средний суммарный разброс колебаний ЦД, увеличение его значений говорит об уменьшении устойчивости пациента в обеих плоскостях;

– **площади доверительного эллипса (ПЭ)** – это основная часть площади, занимаемой статокинезиграммой, которая характеризует рабочую поверхность площади опоры человека. Увеличение площади говорит об ухудшении устойчивости, а уменьшение – об улучшении;

– **качество функции равновесия (КФР)** – полученный коэффициент выражается в процентах. Выбор данного параметра не случаен, так как он является самым стабильным показателем. Чем выше значение параметра, тем лучше устойчивость человека;

– **коэффициент резкого изменения направления движения вектора (КРИНД)** – отображает степень оптимальности энергозатрат человека в процессе удержания вертикальной позы; в математическом плане вычисление показателя заключается в процентном определении доли тех векторов, угол отклонения

каждого из которых отличается от предыдущего вектора более чем на 45°; увеличение значений показателя свидетельствует о нерациональном, расточительном использовании энергетических ресурсов организма [15].

1.3. Психофизиологическая диагностика

Как показал анализ литературы по вопросу психофизиологии спортивной деятельности [15, 16, 17, 18], одним из критериев оценки функционального состояния нервной системы спортсменов являются показатели сенсомоторного тестирования: простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР), РДО – реакция на движущийся объект, оценка внимания, а также разновидность сложной зрительно-моторной реакции «Помехоустойчивость». Это связано с тем, что сенсомоторная реакция лежит в основе других целенаправленных приспособительных реакций человека и позволяет делать выводы о временных параметрах более сложных составляющих поведения спортсмена [18]. Условно сенсомоторная реакция проходит три этапа: прием внешнего воздействия соответствующим рецептором и передача сенсорного сигнала в центральную нервную систему (ЦНС); переработка сигнала ЦНС; передача нейромоторного сигнала от ЦНС к рабочему органу. Сенсомоторная реакция, таким образом, затрагивает чувствительные и двигательные пути периферической и участки центральной нервной системы, а потому является своего рода индикатором свойств и состояния нервной системы в целом. Быстрота сенсомоторной реакции служит надежным показателем, характеризующим тренированность спортсмена. Простая реакция служит одним из показателей психологической подготовленности спортсмена. Спортсмены, у которых простая реакция достаточно совершенна, легче осваивают более сложные двигательные действия. Значительно более

низкие показатели быстроты простой зрительно-моторной реакции у спортсменов могут объясняться понижением двигательной активности, утомлением. Ухудшение скорости двигательной реакции характеризует снижение интеллектуальной функции принятия решения, тенденцию проявления физического и психического утомления, снижение работоспособности. Наличие ошибки преждевременного нажатия на клавишу до появления сигнала могут говорить о высоком эмоциональном возбуждении и склонности испытуемого предугадывать время появления сигнала. Улучшение результатов реакции с сопутствующими ошибками может свидетельствовать о стремлении испытуемого предугадать время появления сигнала. Улучшение результатов реакций без сопутствующих ошибок характеризует повышение психологической подготовленности в осуществлении простых действий. Свидетельствует об улучшении скорости принятия решения в ситуациях быстрого реагирования на раздражитель. Стабильность результатов реакции характеризует процесс принятия решения без изменений в сторону улучшения либо ухудшения. В процессе повышения подготовленности и выходе спортсмена на пик спортивной формы наблюдается улучшение показателей времени в принятии решения. В период больших физических нагрузок выявлено ухудшение этого показателя. Для более полной информации о свойствах и состоянии ЦНС исполь-

зуются дополнительные показатели: критерии Т.Д. Лоскутовой – функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ). Данные критерии интерпретируются как показатели функционального состояния нервной системы и позволяют оценить способности спортсменов формировать соответствующую задаче функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать.

Психофизиологическая диагностика направлена на выявление индивидуальных особенностей проявления нервных и психических процессов на момент измерения. Для регистрации психофизиологических показателей использовался компьютерный комплекс «НС-ПсихоТест» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Аппаратно-программный комплекс «НС-ПсихоТест»

НС-ПсихоТест сочетает в себе методы психологического тестирования в виде традиционных опросников и аппаратные методы психофизиологического тестирования. Ценность последних заключается в том, что физиологические процессы, исследуемые с помощью них, лишены сознательного контроля, и поэтому полученные результаты отличаются большей надежностью и достоверностью. Для оценки функционального состояния ЦНС нами были подобраны следующие методики.

Простая зрительно-моторная реакция (модификация Лоскутовой)

Позволяет оценить функциональное состояние ЦНС. Функциональный уровень системы, устойчивость реакции и уровень функциональных возможностей отражают возбудимость, лабильность и реактивность нервной системы. Увеличение разброса физиологических показателей, их «неустойчивость» во времени является наиболее ранним и универсальным критерием сдвигов функционального состояния ЦНС.

Реализация методики. Испытуемому через случайные промежутки времени предъявляется световой сигнал. Предлагается максимально быстро отреагировать на его появление нажатием кнопки. Интервал между сигналом и началом ответа представляет собой время реакции. Соотношение времени реакции на сигналы возбуждающего (красного) и тормозного (зеленого) света выявляет уравновешенность нервных процессов. В модификации Лоскутовой количество предъявлений сигнала равняется 30.

Для получения наиболее полной информации о свойствах и состоянии центральной нервной системы на основании результатов по данной методике можно использовать дополнительные показатели, в частности критерии Т.Д. Лоскутовой и коэффициент точности Уиппла.

На основании соответствия нестандартных статистических показателей состоянию обследуемого А.М. Зимкина и Т.Д. Лоскутова определили три количественных критерия, позволяющих характеризовать с различных сторон текущее функциональное состояние центральной нервной системы: функциональный уровень системы, устойчивость реакции и уровень функциональных возможностей.

Величина первого критерия (функционального уровня системы (ФУС)) определяется положением вариационной кривой относительно оси абсцисс, т.е. абсолютными значениями времени простой зрительно-моторной реакции.

Величина второго показателя (устойчивость реакции (УР)) обратно пропорциональна показателю рассеивания времени реакции; устойчивость реакции интерпретируется как устойчивость состояния центральной нервной системы.

Третий критерий (уровень функциональных возможностей (УФВ)) связан с асимметрией и является наиболее полным, позволяя судить о способности обследуемого формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать

Реакция различения

Произвольная сенсомоторная реакция различения (или дизъюнктивная реакция) сложнее простой сенсомоторной реакции и поэтому характеризуется большими значениями времени. Усложнение реакции связано, прежде всего, с логическим компонентом – принятием решения.

Реализация методики. Испытуемому предъявляется три сигнала разного цвета (при этом следует учитывать, что потенциально высокая концентрация внимания моделирует психоэмоциональное напряжение). Требуется реагировать только на сигнал основного цвета нажатием кнопки. Время и точность выполнения сенсомоторной реакции различения характеризуют стрессоустойчивость к изменяющимся условиям среды.

Оценка внимания

На основе зрительно-моторной реакции в условиях статической помехи определяются концентрация и устойчивость внимания. Процессы внимания весьма чувствительны к функциональному утомлению и перенапряжению. Используя бимануальный вариант ответа на световой стимул (нажатием сразу на две кнопки обеими руками), можно получить данные о преобладании и работоспособности правого и левого полушария.

Реализация методики. Сигнал предъявляется испытуемому на мониторе компьютера на фоне внешних световых раздражителей. Предлагается максимально быстро отреагировать на появление сигнала нажатием кнопки зрительно-моторного анализатора.

Реакция на движущийся объект

Относится к классу сложных зрительно-моторных реакций, так как содержит выбор момента, когда необходимо ответить на сигнал. Сущность реакции на движущийся объект (РДО) состоит в том, что сигнал, с которым связано ответное действие, не фиксирован на месте, а движется с определенной скоростью. При помощи РДО оцениваются точность реагирования, склонность к риску, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, функциональное состояние и работоспособность ЦНС.

Реализация методики. На экране монитора изображен круг. Со скоростью один оборот в секунду красная заливка заполняет его диаметр. Испытуемому предлагается нажать на кнопку зрительно-моторного анализатора в момент совмещения красной заливки с чертой, которая постоянно меняет угол расположения, что предотвращает привыкание к условиям задачи. Время точных, запаздывающих и опережающих реакций характеризует уравновешенность нервных процессов.

«Помехоустойчивость»

Помехоустойчивость – это показатель, который отражает, насколько сильно могут сказываться на выполнении деятельности человека отвлекающие факторы. Считается, что помехоустойчивость также является одним из показателей, отражающих силу или слабость нервной системы.

Принято считать, что люди, у которых время реакции при наличии отвлекающих факторов практически не меняется или даже уменьшается (по сравнению с простой зрительно-моторной реакцией), обладают, скорее всего, сильной нервной системой и, наоборот, обладатели слабой нервной системы, скорее, будут реагировать увеличением скорости реакции на различного рода помехи [19].

2. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Нейрофизиологический и психофизиологический контроль – это специальная ориентация и использование методов психологии для оценки тех психических явлений (качеств) спортсменов или спортивных групп, от которых зависит успех спортивной деятельности. В данном случае имеется в виду использование методов психологии для распознавания возможностей спортсмена вообще при занятии данным видом спорта (проблема отбора), в конкретном тренировочном цикле, занятии или соревнованиях. К важным психофизиологическим и когнитивным характеристикам спортсмена, отражающим его потенциальные возможности и текущее состояние, относятся параметры сенсомоторных реакций, точность реагирования, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, способность к оценке пространственно-временных отношений, тип нервной системы, функциональное состояние центральной (ЦНС) и вегетативной нервной системы (ВНС), возможность выполнения точных пространственных действий, параметры внимания, памяти и ряд других характеристик [20,21,22].

Задачи нейрофизиологического и психофизиологического контроля – изучение спортсмена и его возможностей в определенных условиях спортивной деятельности.

Цель нейрофизиологического и психофизиологического контроля – определить индивидуальные особенности спортсмена, указывающие на способность или ограниченную возможность в достижении высокого уровня спортивного мастерства. Результаты психодиагностики могут быть использованы как для коррекции и индивидуализации подготовки спортсменов, так и для спортивного отбора.

Для проведения наблюдений за развитием координационных способностей была разработана диагностическая программа нейрофизиологического и психофизиологического контроля (таблица 1).

Таблица 1– Диагностическая программа нейрофизиологического и психофизиологического контроля

Методики	Показатели	Практическое применение
Нейрофизиологические тесты		
1	2	3
Тест Ромберга	Средний разброс – средний радиус отклонения центра давления (ЦД). Площади доверительного эллипса (ПЭ) – основная часть площади, занимаемой статокинезиграммой, которая характеризует рабочую поверхность площади опоры человека. Качество функции равновесия (КФР) – самый стабильный показатель. Коэффициент резкого изменения направления движения вектора (КРИНД) отображает степень оптимальности энергозатрат человека в процессе удержания вертикальной позы	Позволяет оценить состояние систем поддержания вертикальной позы в различных вариантах функционирования сенсорных систем

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Оптокинетический тест	Средний разброс. Площади доверительного эллипса. Качество функции равновесия. Коэффициент резкого изменения направления движения вектора	Позволяет выявить изменения функции равновесия, связанные с влиянием оптокинетического нистагма, вызванного движением по экрану черных и белых полос
Тест «Мишень»	Средний разброс. Площади доверительного эллипса. Качество функции равновесия. Коэффициент резкого изменения направления движения вектора	Позволяет оценить состояние внимания, согласованность зрительного восприятия и мышечного контроля, общую эффективность выполнения целенаправленного действия при удержании неподвижной вертикальной позы
Тест с эвольвентой	Средний разброс. Площади доверительного эллипса. Качество функции равновесия. Коэффициент резкого изменения направления движения вектора	Позволяет оценить качество следящего движения
Тест на устойчивость	Средний разброс. Площади доверительного эллипса. Качество функции равновесия. Коэффициент резкого изменения направления движения вектора	Методика позволяет оценить запас устойчивости человека при отклонении в одном из четырех направлений – вперед, назад, вправо и влево
<p>Диагностика и анализ уровня функционирования системы управления движениями спортсменов позволяют определить общие и индивидуальные особенности состояния координационных способностей спортсменов и выдать рекомендации по координации тренировочного процесса</p>		
Психофизиологические качества		
Психофизиологические качества спортсменов (НС-ПсихоТест»)	<p>Простая зрительно-моторная реакция:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорость простой зрительно-моторной реакции; – функциональный уровень системы; – устойчивость реакции; – уровень функциональных возможностей. <p>Реакция различения – подвижность нервных процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уравновешенность нервных процессов; – помехоустойчивость. <p>Устойчивость и концентрация внимания.</p> <p>Реакция на движущийся объект:</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорость реакции; – соотношение точности, опережения и запаздывания 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – чувствительность к психофизиологическим нагрузкам; – быстроту переключения от одних действий к другим; – уравновешенность нервных процессов; – скоростные способности спортсмена; – быстроту реагирования на меняющиеся тактические ситуации; – точность выбора оптимального варианта действия в зависимости от конкретной тактической ситуации или действий соперника; – своевременность реагирования; – уровень способности различать временные интервалы
<p>Данные могут быть использованы для контроля за развитием психофизиологических качеств и степени совершенствования координационных способностей</p>		

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Координационные способности хоккеистов, необходимые для успешности продуктивной деятельности, развиваются в ходе тренировочного процесса. Но их полноценное развитие не может происходить стихийно – в этом случае они подвержены многочисленным случайностям и лишь редко достигают нужных результатов. Развитие координационных способностей должно осуществляться планомерно и целенаправленно.

Как показала практика работы с национальными командами, в тренировочном процессе не уделяется должного внимания контролю за развитием и совершенствованием координационных способностей спортсменов.

Внедрение разработанной диагностической программы нейрофизиологического и психофизиологического контроля проводилось на базе Республиканского научно-практического центра спорта. Было обследовано 53 хоккеиста различного возраста и спортивной квалификации, представители клуба КХЛ и клуба белорусской экстралиги. Проведено 106 человеко-обследований.

Основная цель научно-исследовательской работы (НИР) – дать количественную и качественную оценку координационных способностей и выявить взаимосвязь нейрофизиологических и психофизиологических показателей.

В ходе проведения НИР были также решены следующие задачи:

- проведены стабилметрические и психофизиологические обследования хоккеистов;
- получена количественная оценка координационных способностей;
- определена взаимосвязь показателей стабилметрического и психофизиологического обследования.

Как представлено в диагностической программе, основными нейрофизиологическими показателями, оценивающими координационные способности, явились: КФР – коэффициент функции равновесия; КРИНД – коэффициент резкого изменения движения; ПДЭ – площадь доверительного эллипса.

Способность сохранения баланса равновесия и устойчивости отражает постуральная устойчивость, механизмы которой определяются вестибулярной, зрительной и сенсорной системами организма спортсмена [23].

В таблице 2 представлены среднегрупповые значения показателей постуральной устойчивости обследованных хоккеистов.

Как видно из таблицы 2, среднегрупповые значения показателей постуральной устойчивости (ПУ) в целом находятся в диапазоне физиологической нормы. Высокие значения стандартного отклонения показателей Кринд и ПДЭ свидетельствуют о неоднородности группы обследуемых хоккеистов.

Таблица 2 – Среднегрупповые значения показателей постуральной устойчивости хоккеистов (n= 53)

Показатели	КФР		Кринд		ПДЭ	
	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.
Средние значения	83,87	70,06	11,38	9,84	125,86	222,77
Стандартное отклонение	7,94	12,81	5,76	4,21	64,03	102,43
Примечание: КФР – «качество функции равновесия». Чем выше значение параметра, тем выше устойчивость; Кринд – «коэффициент резкого изменения направления движения вектора». Показывает количество колебательных движений, которые делает человек за единицу времени, выражается в процентах; ПДЭ – «площадь доверительного эллипса». Это основная часть площади, занимаемой статокинезиграммой, которая характеризует рабочую поверхность площади опоры человека. Увеличение площади говорит об ухудшении устойчивости, а уменьшение – об улучшении; О. гл. – открытые глаза; З. гл. – закрытые глаза						

Разработанные среднегрупповые характеристики дают возможность оценить постуральную устойчивость спортсменов. Следует помнить, что одномоментный диагностический срез нейрофизиологических показателей поддержания вертикальной позы (ВП) недостаточно информативен для оценки и анализа координационных способностей спортсменов, поэтому необходимы динамические наблюдения. Также по среднегрупповым значениям можно всех обследуемых спортсменов распределить по трем группам: спортсмены с высоким уровнем постуральной устойчивости, спортсмены со средним уровнем и спортсмены с низким уровнем.

В таблице 3 представлены оценочные шкалы по показателям КФР, Кринд и ПДЭ с открытыми и закрытыми глазами. Исходя из представленных диапазонов были просчитаны уровни постуральной устойчивости в процентном соотношении.

Таблица 3 – Оценочные шкалы показателей постуральной устойчивости хоккеистов (n = 53)

Показатели уровни	КФР		Кринд		ПДЭ	
	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.
Низкие значения показателей ПУ (группа риска)	>75	>65	>6 и <18	>7 и <18	<170	<240
Средние значения показателей ПУ	75–85	65–75	6–12	7–12	75–170	120–240
Высокие значения показателей ПУ	<85	<75	13–18	13–18	35–74	50–119

В таблице 4 представлены дифференцированные по уровням постуральной устойчивости группы спортсменов (в %).

Таблица 4 – Группы хоккеистов, дифференцированные по уровням поструральной устойчивости (n = 53), %

Показатели	КФР		Кринд		ПДЭ	
	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.	О. гл.	З. гл.
Низкие значения показателей ПУ (группа риска)	20,8	33,9	18,9	26,4	22,6	30
Средние значения показателей ПУ	30,1	30,9				
Высокие значения показателей ПУ	49,1	35,8	18,9	20,7	24,5	17

Как показано в таблице 4, для исследуемой выборки хоккеистов характерно увеличение количества представителей группы с низкими значениями ПУ («группы риска»), при тестах с депривацией зрительного контроля, кроме показателя Кринд. Депривация зрительного контроля в данном случае рассматривается как фактор более сложных условий поддержания равновесия [4].

Так, 49,1% от числа обследованных спортсменов имеют высокие значения по показателю КФР о. гл., а по показателю КФР з. гл. уже только 35,8%, при этом количество спортсменов с низким уровнем ПУ увеличилась на 13%.

Отсутствие зрительного контроля по тесту Кринд з. гл., как показывают данные, представленные в таблицах 3 и 4, приводит к увеличению представителей как группы с высоким уровнем ПУ до 20,7%, так и группы с низким уровнем ПУ до 26,4%. Можно предположить, что это зависит не от частоты колебательных движений тела, а от точности этих движений [24].

Группа хоккеистов с высоким уровнем ПУ по показателю ПДЭ в режиме отсутствия визуального контроля составила 17 %, а при зрительном контроле – 24,5 %, при этом группа с низким уровнем ПУ увеличилась на 7,4 %.

Результаты сравнительного анализа стабилметрических показателей представителей клубов КХЛ и экстралиги (пробы с открытыми и закрытыми глазами) представлены на рисунке 4. Из данных рисунка хорошо заметны различия в показателях стабилметрических исследований, характеризующих координационные способности представителей различных хоккейных клубов.

Структура уровня координированности команды, по мнению авторов, представляется весьма существенным критерием для мониторинга и диагностики как текущего состояния общего уровня КС спортсменов, так и для анализа различных этапов подготовки в макро- и микротренировочных циклах. При этом анализ данных различных стабилметрических показателей, как было указано выше, позволяет не только дать количественную оценку КС, но и выявить спортсменов, находящихся в группе риска, что позволяет заблаговременно скорректировать тренировочный процесс, с целью повышения не только КС, но и игровой эффективности (результативности) [25].

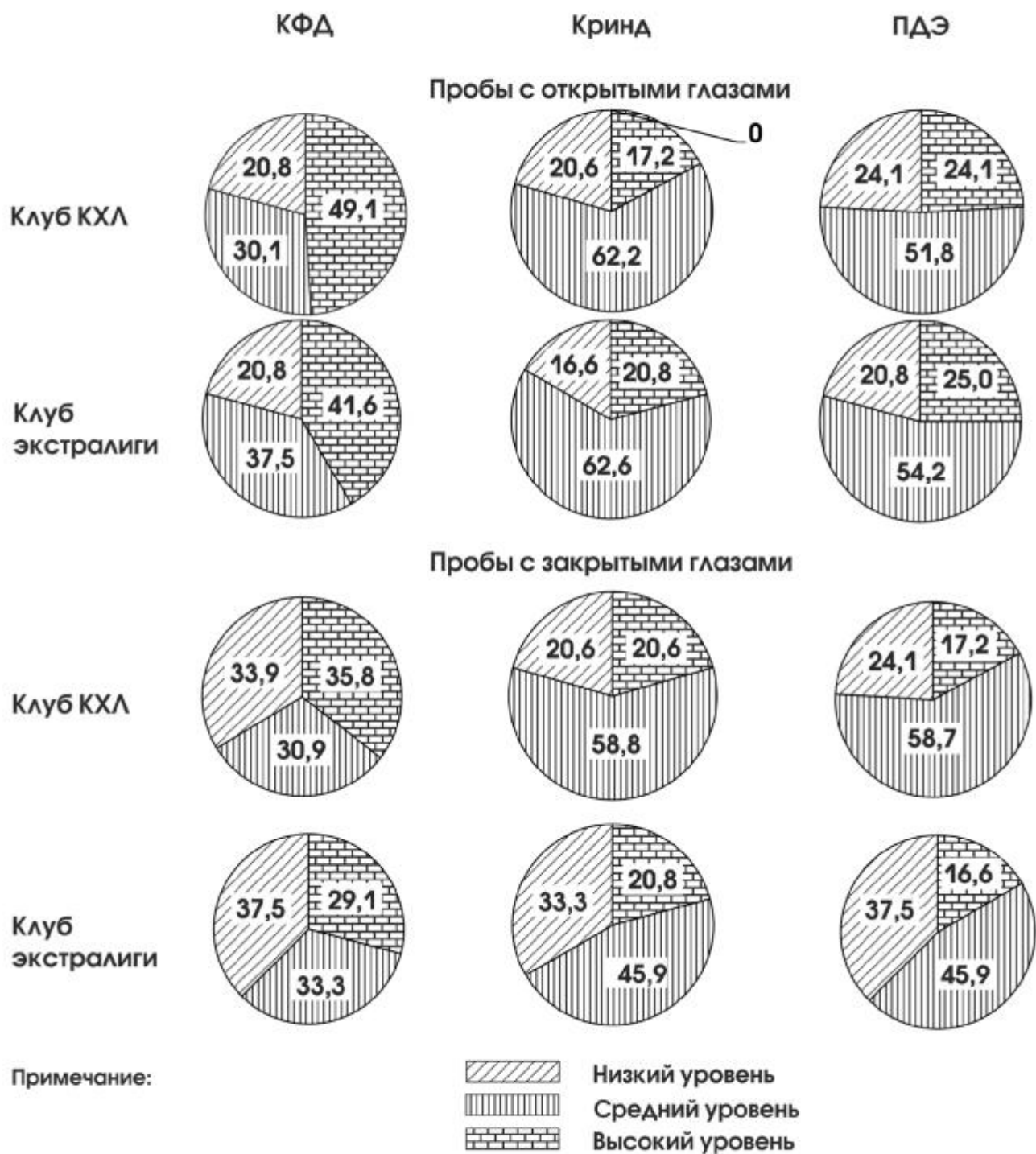


Рисунок 4 – Стабилметрические показатели представителей клубов КХЛ и экстралиги (пробы с открытыми и закрытыми глазами)

Практика физического воспитания и спорта располагает огромным арсеналом средств для воздействия на КС. Достаточно хорошо на сегодняшний момент разработаны педагогические методы и приемы развития и совершенствования КС спортсменов различного уровня мастерства. Однако до сих пор мало изучены функциональные связи координационных способностей с самой личностью

спортсмена, характером, темпераментом. По мнению профессора Сопова В.Ф., КС коррелируют с основными личностными качествами спортсменов. Как показали результаты исследования КС сборных команд РФ по фристайлу (акробатике), проведенного Соповым В.Ф. и Аноховой А.А., функции равновесия тесно связаны и положительно коррелируют с мотивацией достижения, лидерскими качествами, упрямством и экспрессивностью, а показатели открытости и потребности в поощрении имеют отрицательную связь с координационными способностями [26].

В этой связи очень важными представляются результаты, полученные в ходе нашего исследования, в котором выявлены корреляционные связи между координационными способностями и психофизиологической организацией человека. В таблице 4 представлены взаимосвязи между психофизиологическими характеристиками и стабилметрическими показателями.

Таблица 4 – Результаты математико-статистического анализа психофизиологических и стабилметрических показателей хоккеистов

Показатели	ПЗМР УР	ПЗМР УФВ	Помехоустойчивость, ср. знач.
КФР з.гл., %	0,2864 p=,042*	0,3172 p=,023*	
Кринд з.гл., %			-0,2862 p=,042
Примечание: КФР – «качество функции равновесия». КФР является самым надежным показателем, выражается в процентах. Чем выше значение параметра, тем выше устойчивость; КРИНД – «коэффициент резкого изменения направления движения вектора». Показывает количество колебательных движений, которые делает человек за единицу времени, выражается в процентах; ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция; УР – уровень реакции по Т.Д. Лоскутовой; УФВ – уровень функциональных возможностей по Т.Д. Лоскутовой			

Как видно из таблицы 4, между показателями стабилметрического исследования и показателями психофизиологических характеристик спортсменов существует как прямая, так и обратная корреляционная связь. Наличие слабой прямой взаимосвязи между показателем КФР з. гл. и ПЗМР УР, а также КФР з. гл. и ПЗМР УФВ означает существенное влияние функционального состояния нервной системы хоккеистов на КС. Чем выше уровень реакции и уровень функциональных возможностей спортсменов, тем выше качество функции равновесия и устойчивости. Показатель КФР з. гл. характеризует не только устойчивость и функцию равновесия, но и регуляторную функцию проприоцептивного аппарата за счет выключения зрительного анализатора. Поэтому можно предположить, что ПЗМР УР и УФВ влияют и на неосознаваемую психическую саморегуляцию координаторных способностей спортсменов. Чем выше показатели ПЗМР УР и УФВ, тем более точны и скоординированы спортивные действия хоккеистов, выше эффективность спортивной деятельности.

Слабая отрицательная корреляция между средним значением времени реакции по тесту «Помехоустойчивость» и показателем Кринд означает, что чем больше среднее значение помехоустойчивости, тем меньше количество колебательных

движений, которые делает спортсмен за единицу времени. Увеличение траектории происходит в результате неточного движения и свидетельствует о нерациональном, расточительном использовании энергетических ресурсов организма. Особенно важно, что эта взаимосвязь проявляется при отсутствии зрительного контроля, что говорит о влиянии уровня помехоустойчивости на неосознаваемую психическую регуляцию движений.

Таким образом, психофизиологические показатели, характеризующие функциональное состояние нервной системы хоккеистов, находятся в тесной, хотя и не всегда очевидной, взаимосвязи с количественными показателями координационных способностей спортсменов, а устойчивость состояния ЦНС, способность формировать и длительно удерживать адекватную функциональную систему может оказывать существенное влияние на точность и координированность действий спортсменов [27].

Комплексный подход анализа и диагностики координационных способностей позволит получить более объективное понимание структуры координационных способностей и путей их дальнейшего совершенствования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные проблемы совершенствования диагностики, контроля, мониторинга и совершенствования координационных способностей спортсменов обуславливают необходимость разработки инновационных подходов в этом направлении. Одним из таковых видится возможность реализации комплексного подхода к совершенствованию координационных способностей спортсменов. Проведенное в работе обоснование компонентов комплексной модели нейрофизиологической и психофизиологической диагностики высококвалифицированных спортсменов показало возможность и реализуемость организации данного подхода.

Таким образом, теоретические и предварительные экспериментальные данные указывают на принципиальную возможность использования психофизиологических и нейрофизиологических методов для контроля за развитием координационных способностей. Контроль и анализ уровня функционирования системы управления движениями спортсменов позволит определить общие и индивидуальные особенности состояния спортсменов и выдать рекомендации по внесению коррекций в планирование тренировки технической и тактической направленности. Разработанный программный инструментарий послужит прототипом психофизиологической и нейрофизиологической компоненты целенаправленного процесса психопедагогической диагностики.

Результаты контроля также будут являться основанием для разработки и внедрения коррекционных программ, направленных на:

- профилактику и снятие физического и психического напряжения;
- стабилизацию и оптимальную сбалансированность психофизиологического статуса спортсмена;
- улучшение управления ЦНС двигательными действиями;
- повышение вестибулярной организации к воздействию сложнокоординационной деятельности;
- повышение неспецифической резистентности организма;
- выявление скрытой вестибулярной дисфункции;
- выявление стертых нарушений поддержания вертикальной позы.

Использование комплексной диагностической программы нейрофизиологического и психофизиологического мониторинга позволит поставить на качественно новый уровень контроль, коррекцию координации движений спортсменов и тем самым дает возможность создать систему подготовки на основе научно обоснованной программы совершенствования координационных способностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лях, В.И. О концепциях, задачах, месте и основных положениях координационной подготовки в спорте / В.И. Лях, Ежи Садовски // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 5. – С. 40–46.
2. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – М. – 1947. – 281 с.
3. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
4. Лях, В.И. Специфические координационные способности как критерий прогнозирования спортивных достижений футболистов / В.И. Лях, З. Витковски, В. Жмуда // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 4. – С. 21–25.
5. Лях, В.И. Координационные способности: диагностика и развитие / В.И. Лях. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – С. 8–9.
6. Сопов, В.Ф. Психические состояния актуальных отрезков напряженной профессиональной деятельности и их классификация / В.Ф. Сопов // Актуальные проблемы психологии. Известия Самарского научного центра РАН, 2002. – С. 47–52.
7. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Здоровье. – 1988. – 216 с.
8. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физического воспитания: учебник / под ред. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.
9. Пидоря, А.М. Основы координационной подготовки спортсменов / А.М. Пидоря, М.А. Годик, А.И. Воронов. – Омск, 1992. – 76 с.
10. Солодков, А.С. Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы / А.С. Солодков // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 6. – С. 87–93.
11. Витковски, З. Координационные способности в футболе: диагностика, прогнозирование развития, тренировка / З. Витковски, В.И. Лях // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 4. – С. 28–31.
12. Кроль, В.М. Психофизиология человека / В.М. Кроль. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.
13. Физиологические критерии нормирования тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте высших достижений / Н.И. Волков [и др.] // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 5. – С. 125.
14. Глебов, Р.Н. Мозг, синапсы и передача информации / Р.Н. Глебов. – М.: Знание (серия «Биология», № 4). – 1984. – 208 с.
15. Лихачев, С.А. Значение некоторых показателей статической стабиллометрии / С.А. Лихачев, А.Н. Качинский // Вестник оториноларингологии. – 2011. – № 2. – С. 33–37.
16. Руководство пользователя «Стабилан-01». Программно-методическое обеспечение компьютерного стабиллометрического комплекса StabMed 2.0». – Таганрог: ЗАО «ОКБ Ритм», 2004. – 210 с.
17. Таймазов, В.А. Психофизиологическое состояние спортсмена (Методы оценки и коррекции) / В.А. Таймазов, Я.В. Голуб. – СПб.: Издательство «Олимп СПб», 2004. – 400 с.

18. Березин, Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б. Березин. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
19. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И.Н. Мантрова. – Иваново: ООО «Нейрософт», 2007. – 216 с.
20. Данилова, Н.Н. Функциональные состояния / Н.Н. Данилова // Психофизиология: учеб. для вузов / под ред. Ю.И. Данилова. – СПб., 2001. – С. 166–179.
21. Ильин, Е.П. Психомоторная организация человека: учебник для вузов / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.
22. Сороко, С.И. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления / С.И. Сороко, В.В. Трубачев. – СПб.: Политехника-сервис, 2010. – 607 с.: ил.
23. Стрелец, В.Г. К вопросу о путях повышения статокINETической устойчивости человека / В.Г. Стрелец // Научные основы физического воспитания и спорта: сб. науч. тр. – Л., 1982. – С. 82–85.
24. Рамза, А.Г. Использование психомоторных показателей для оценки координационных способностей спортсменов на примере представителей ведущих хоккейных клубов Беларуси / А.Г. Рамза, Я.Л. Сороколит, В.Э. Занковец // Проблемы функциональных состояний и адаптации в спорте: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием и российско-китайского симпозиума, посвященных 120-летию НГУ им. П.Ф. Лесгафта, СПб, 27–28 мая 2016. – С. 88.
25. Витковски, З. Координационные способности юных футболистов: диагностика, структура, онтогенез: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / З. Витковски. – М., 2003. – 232 с.
26. Сопов, В.Ф. Компьютерная стабелография как метод спортивной психодиагностики / В.Ф. Сопов, А.А. Анохова / Медицина для спорта – 2013: материалы III Всерос. конгр. с междунар. участием, Москва, 9–10 апр. 2013 г. – М., 2013. – С. 256.
27. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1975. – 447 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ	6
1.1. Координационные способности	6
1.2. Психофизиологическая и нейрофизиологическая диагностика координационных способностей.....	8
1.2.1. Нейрофизиологическая диагностика	8
1.2.2. Базовые стабильнографические методики диагностики координационных способностей.....	9
1.3. Психофизиологическая диагностика	12
2. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	16
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	25

Производственно-практическое издание

Чарыкова Инна Александровна
Филипович Людмила Викторовна
Рамза Анастасия Георгиевна
Сороколит Ян Леонидович

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА
К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

Практическое пособие

Подписано в печать 08.12.2016
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная №1. Гарнитура Times New Roman
Усл.-печ. л. 1,62. Уч.-изд. л. 1,44. Тираж 100 экз. Заказ 149.

Выпущено по заказу государственного учреждения
«Республиканский научно-практический центр спорта»

Полиграфическое исполнение государственного учреждения
«Республиканский учебно-методический центр физического воспитания населения»

Свидетельство №1/42 от 1 октября 2013
Ул. Игнатенко, 13, 220035, Минск.