

Раздел I. Аппаратные и программные средства функциональной диагностики и терапии

УДК 615.47

Р.Ф. Акжигитов

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА «СТАБИЛАН» ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Рассмотрен один из методов использования функций организма. Он связан с поддержанием равновесия. Исследованы перспективы применения комплекса «Стабилан» для тестирования спортсменов.

Спорт; возможность организма; равновесие; тестирование.

R.F. Akzhigitov

PROSPECTS OF COMPLEX “STABILAN” FOR TESTING SPORTSMEN

Professional sport can do great harm to the health of sportsman. Therefore, should control the management capacity of his body. In my work I considered one of the methods of body functions. It is associated with balance. Complex “STABILAN” gives the opportunity to test the athletes.

Sport; the possibility of an organism; equilibrium; testing.

Профессиональный спорт предъявляет сегодня повышенные требования к здоровью и физическому состоянию спортсмена: каждый год появляются все новые и новые рекорды ловкости, скорости, силы, побить которые для многих – дело чести. И нередко в погоне за высокими результатами спортсмены наносят ущерб своему здоровью.

Как член Пензенской областной общественной организации Общества спорта «Марафон», считаю, что можно спланировать тренировку и подготовку к соревнованиям с учетом индивидуальных особенностей спортсмена. Существует большое количество тестирования и методик изучения организма и человеческих возможностей.

Спортсмены подвижных видов спорта, в частности, бегуны на длинные дистанции, – это практически здоровые люди, способные выполнять целенаправленные специализированные движения при условии оптимизации пространственно-временных параметров поставленной задачи: достижение успеха, благодаря умелому сочетанию скорости, времени, расстоянию, физической силы и выносливости. Для этого требуется осмысленная координация двигательных возможностей организма спортсмена, обязательно обеспечивающих при этом его равновесие. В свою очередь, удержание человеком равновесия в поле гравитационного тяготения является динамическим феноменом, требующим непрерывного движения тела.

Изучением этого феномена с целью улучшения качества жизнедеятельности человека или устранения возникающих из-за этого проблем (болезней) в настоящее время занимается стабилметрия [1].

Стабилометрия – это метод исследования функций организма, связанных с поддержанием равновесия. Он является глобальной характеристикой баланса тела, давая дополнительные возможности для выявления:

- ◆ функциональных нарушений при заболеваниях позвоночника, нервной системы, вестибулярного и зрительного анализатора;
- ◆ опороспособности конечностей;
- ◆ функционального состояния голеностопных суставов.

Контроль функционального состояния спортсменов на основе методов и средств компьютерной стабิโลграфии сегодня не имеет альтернатив по комфортности и времени обследования, высокой чувствительности к отклонениям функционального состояния, возможности формирования индивидуальных и групповых нормативов, а также мониторингу текущего состояния спортсменов.

Контроль в спорте и физической культуре традиционно разделяется на следующие виды:

- 1) отбор как на первоначальном этапе, так и на определенных этапах многолетней тренировки, особенно важно, в марафонском беге;
- 2) текущее обследование состояния различных систем организма спортсмена: сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной, а также психологического состояния спортсмена;
- 3) этапное обследование позволяет оценивать состояние спортсменов после выполнения тренировочных нагрузок определенного временного периода.

Одним из направлений Центра инновационных спортивных технологий является **тестирование спортсменов**, в рамках которого осуществляется мониторинг функционального состояния и оценка уровня специальной физической подготовленности спортсменов в соответствии с этапами многолетней подготовки и с учетом специфики видов спорта.

Подбор индивидуального плана занятий осуществляется с учетом выявленных при первичном обследовании целей тренировки, ограничений (противопоказаний) по состоянию здоровья и функциональных резервов организма. Мониторинг функционального состояния включает:

- ◆ **первичное тестирование** (анализ целей и задач этапа; оценка состояния здоровья; оценка физического развития; оценка функциональных резервов; выбор программы тренировки);
- ◆ **углубленное тестирование**: оценка адаптации сердечно-сосудистой системы с помощью вариационной пульсометрии; определение максимального потребления кислорода; оценка функционального состояния центральной нервной системы; оценка психоэмоционального состояния.

Итогом мониторинга является создание индивидуального профиля: основные параметры образа жизни (интенсивность повседневных физических нагрузок, стрессового давления); основные антропометрические данные и данные о физических возможностях.

Комплекс «Стабилан» дает большую возможность для тестирования спортсменов как во время подготовки к соревнованиям, так и после их проведения, что позволяет использовать его для диагностики спортсмена и оценки его психофизиологического состояния [2].

Перспективы применения комплекса «Стабилан» широкие.

Использование в компьютерных стабิโลграфах биологических обратных связей различных модальностей позволяет использовать их в качестве тренажерных устройств, направленных на совершенствование функции равновесия, координационных способностей, психологической устойчивости, грамотного тактиче-

ского мышления. Это наиболее полно удовлетворяет требованиям использования в физической культуре и спорте стабилоанализатор компьютерный с биологической обратной связью «Стабилан-01-2». Встроенные пять видов съема и регистрации физиологических сигналов, а именно:

- ◆ пульсометрия с вариационным анализом;
- ◆ периметрическое дыхание с тензометрическим датчиком;
- ◆ кистевая силовая метрия с тензометрическим датчиком;
- ◆ становая силовая метрия с тензометрическим датчиком;
- ◆ огибающие миограммы по 4-м отведениям дают возможность сделать наиболее точную диагностику спортсмена.

Набор методик стабилографического анализа позволяет проводить медико-биологические исследования с целью дифференциальной диагностики вестибулярной, мозжечковой и сенситивной атаксий и исследования участия различных сенсорных систем организма в установке тела. Он предоставляет возможность проведения математической обработки статокинезиграмм при выполнении различных функциональных проб:

- ◆ статического равновесия;
- ◆ минимизации колебаний тела;
- ◆ динамического равновесия;
- ◆ со стимуляцией (оптической, электрической, вибрационной и др.).

Компьютерная стабилография представляет собой метод, позволяющий производить объективную регистрацию колебаний центра тяжести, находящегося на стабилоплатформе человека, которые фиксируются датчиками; как перемещение центра давления. На базе новых компьютерных технологий производится оценка биомеханических показателей человека в процессе поддержания им вертикальной позы в положении стоя [3].

Однако, наряду с условно-рефлекторными предпосылками реализации функции равновесия, человеку необходима постоянная тренировка органов и систем, обеспечивающих устойчивость тела. Поэтому координация положения тела, в частности, вертикального, служит своеобразным индикатором здоровья, состояния функционального развития организма, физической подготовленности и уровня спортивного мастерства.

Изучив использование стабилометрической платформы «Стабилан-01-2» с его программным обеспечением фирмы ЗАО «ОКБ «Ритм» (г. Таганрог), и применением методик тестирования, можно быстро и достоверно определить функциональное состояние спортсменов [4].

Методика теста **«Допусковый контроль»** позволяет оценить способность испытуемого справиться в экстремальной ситуации и сосредоточиться на выполнении понятной, но не простой задачи.

«Оптокинетический тест» позволяет выявить работу вестибулярного аппарата спортсмена.

«Оценка латеральной асимметрии» – тест на выяснение соответствия способностей спортсмена его фактическим обязанностям.

Двухплатформенный вариант стабилоанализатора позволяет проводить регистрацию:

- ◆ проекции стоп на опорную поверхность стабилоплатформ;
- ◆ распределения веса испытуемого на его правую и левую ногу;
- ◆ зон предпочтения в статокинезиграммах каждой стопы, в которых центр давления конечности находится чаще.

Двухплатформенный компьютерный стабิโลграфический комплекс позволяет развивать на новом технологическом уровне направление по оценке оптимальности статики опорно-двигательного аппарата человека [5].

В отечественном варианте двухплатформенного варианта стабילוанализатора задача ставится шире. Разрабатываются стабילוграфические игры, которые реализуются одновременно двумя испытуемыми, каждый из которых стоит на своей стабילוплатформе и смотрит на свой монитор. Это позволяет оценивать и тренировать сработанность малых групп, оценивать психологическую совместимость, что важно во многих видах спорта

Стабילוграфический контроль в рамках комплексного обследования спортсменов позволяет своевременно оценивать функциональную подготовленность спортсменов, проводить коррекцию тренировочного процесса и реабилитационных мероприятий, так как результаты проведенных обследований сразу доводятся до сведения главных тренеров команд в виде заключений и конкретных рекомендаций (комплексы упражнений для коррекции кинетической устойчивости тела спортсмена).

Учитывая индивидуальные особенности соотношения биомеханических параметров устойчивости, исследуя уровень кинетической устойчивости тела спортсмена, обязательно в динамике, можно адекватно анализировать уровень технического мастерства, разрабатывать современные технологии спортивной тренировки и реабилитации.

Комплексы упражнений с использованием программ компьютерных игротренажеров с биологической обратной связью рекомендуется для применения в тренировочном и реабилитационном процессах спортсменов различной квалификации и специализации.

Дальнейшие исследования направлены на использование компьютерной стабילוграфии в двухплатформенном (билатеральном) варианте, который может представлять интерес, например, в отработке приемов штангистов, в выборе стойки у стрелков или в формировании акробатических пар, троек и четверок, в отработке поз и положений у фигуристов и легкоатлетов.

Разработки ученых помогают спортивным врачам и тренерам не только своевременно лечить травмы, но и дают возможность предугадать спад формы спортсмена и, наоборот, пик его физического и психологического состояний. И уже с учетом этих данных – подбирать индивидуальный тренировочный режим для каждого спортсмена. Полученная информация о состоянии спортсмена позволяет более эффективно участвовать в соревнованиях и показывать высокие результаты, что важнее всего в спорте высоких достижений.

Следующий этап изучения физического состояния спортсменов – это составление **базы данных**. База данных спортсменов предназначена для обработки тестовых данных, полученных в результате проведения тестирования спортсменов.

Тестирование спортсменов должно проводиться по единой схеме для всех, то есть проводить тестирование необходимо в одинаковых для всех условиях и с единым набором тестов. Это необходимо для получения сравнимых оценок, то есть для получения реальной картины тестирования.

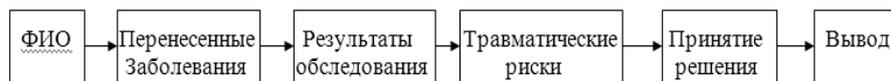


Рис. 1. Структура БД

Таким образом, предложенная автором структура базы данных позволяет собрать в одном доступном месте все сведения о спортсмене, что значительно облегчает анализ полученных при тестировании данных. Это позволит разработать индивидуальные рекомендации для каждого спортсмена и также дать необходимый материал для работы тренеру спортсмена [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Слива, С.С.* Отечественная компьютерная стабилография: состояние, проблемы и перспективы / С.С. Слива, И.В. Кондратьев, А.С. Слива // Материалы МИС–2008. – Таганрог, 2008.
2. *Слива С.С.* Современные возможности компьютерной стабилографии в спорте / С.С. Слива, И.Д. Войнов, А.С. Слива // Материалы Международной конференции. – Чернигов, 2009.
3. *Шестаков, М.П.* Использование стабилотрии в спорте. Монография. – М.: ТВТ Дивизион, 2007. – 112 с.
4. ГОСТ Р 51536-99 (ИСО 13485-96). Системы качества. Изделия медицинские.
5. ГОСТ Р ИСО 9001-96. Специальные требования по применению.
6. http://www.giord.ru/stabilan_n.php.

Акжигитов Рамиль Фяритович

Пензенская государственная технологическая академия.
E-mail: marafon-penza@yandex.ru.
440605, г. Пенза, проезд Байдукова, ул. Гагарина, 1а/11.
Тел.: 88412496155.

Akzhigitov Ramil Fyaritovich

Penza State Academy of Technology.
E-mail: marafon-penza@yandex.ru.
1a/11, Baidukova, Gagarina street, Penza, 440605, Russia.
Phone: +78412496155.

УДК 615.47

В.А. Алексенко, Кабус Держим Али Кассим, С.А. Филист**ГИБРИДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО
ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
НА ОСНОВЕ МНОГОЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА ПАССИВНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОМАТЕРИАЛОВ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ
IN VIVO***

Для диагностики инфекционных заболеваний используется мониторинг биоимпеданса крови и тканей in vivo, осуществляемый в широком частотном диапазоне зондирующих токов посредством носимого медицинского прибора. Для анализа данных используется спектральный анализ кривой Коула и нечеткое нейросетевое моделирование.

Многочастотный биоимпедансный анализ; спектральный анализ; нейросетевое моделирование.

* Работа выполнена в рамках реализации федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.