

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА БЕГУНОВ НА 400 М

Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата во многом определяет возможности спортсмена эффективно выполнять работу любой направленности, так как высокий уровень его концентрирует действия мышечных систем в нужном направлении. Как один из способов оценки уровня функционального состояния ОДА применяется метод стабилотрии.

Метод стабилотрии и его различные варианты применяются во многих областях медицины в качестве метода исследования функции равновесия, проприоцептивной системы, зрительного анализатора, вестибулярного аппарата и других функций организма, прямо или косвенно связанных с поддержанием равновесия. Диагностика функционального состояния опорно-двигательного аппарата у спортсменов методами стабилотрии пока не нашла широкого применения. Однако внедрение этого метода исследований в практику спорта представляет несомненный интерес для педагогов и тренеров, так как позволит получить новую информацию, способствующую более эффективному управлению тренировочным процессом.

Исследование проходило на базе кафедры анатомии и биомеханики СГАФКСТ г. Смоленск. В эксперименте принимали участие 18 бегунов на 400 м различной квалификации: квалифицированные (1р.-КМС) и высококвалифицированные (МС-МСМК). Все испытуемые были разделены на 3 типологические группы: спринтеры скоростно- силового, силового и скоростного профилей.

Для диагностики функционального состояния опорно-двигательного аппарата применялся современный стабилотрический комплекс «МБН-Биомеханика» научно-медицинской фирмы «МБН», состоящий из динамометрической платформы и двухмониторного компьютера со специализированным программным пакетом «Стабилотрия» (ТУ 9441-007-26458937-95, погрешность измерений $\pm 2\%$).

В ходе проведения исследований, спортсмен устанавливался на платформу, в положении пятки вместе, носки разведены на угол в 30 градусов. Расстояние между стопами для такой установки нормировано. Нормирование предполагает привязку данного расстояния к собственным антропометрическим параметрам спортсмена (рис. 1).

После установки стоп на платформу спортсмен принимает вертикальное положение, по возможности, прямо. До начала регистрации испытуемого инструктируют о том, куда направить взгляд, что нужно делать и какие действия следует исключить. В процессе регистрации с открытыми глазами спортсмен фокусирует взгляд на специальном маркере (круг с диаметром 5 см на дистанции 3 метра прямо перед глазами пациента). Время регистрации стабилотриграммы составляет 30–50 с. Полученная стабилотриграмма записывалась в базу данных компьютера, после чего проводился анализ показателей функции равновесия у спринтеров (рисунк 1).

Одним из основных параметров, показывающим глобальные характеристики баланса тела (смещение нагрузки влево и вправо, вперед или назад от нормального положения), является абсолютное положение центра давления, которое описывается в системе координат, включающей стопы обследуемого.

МБН СТАБИЛОМЕТРИЯ

Ф.И.О. Обследуемого: **Артем С.**

Дата исследования: 11.05.11

Рост 183 см Клиническая база 26 см

Методика: Тест сенсорно-вестибулярный

Записи

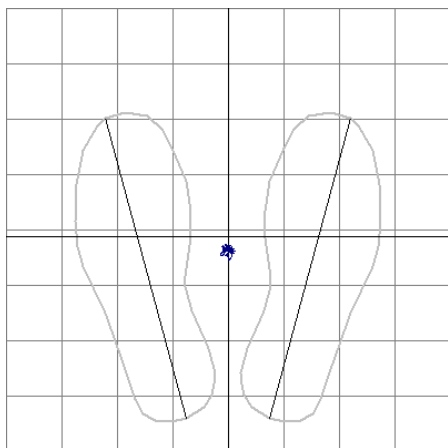
Основная стойка ГО

Постановка: Европейская

Продолжительность: 30 с

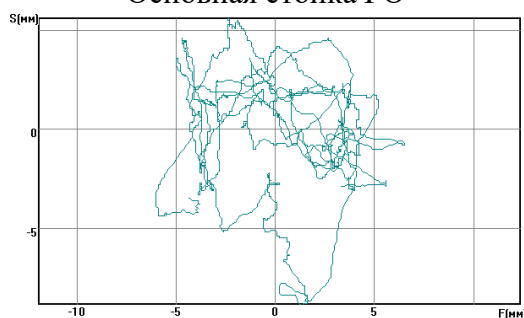
Участок – Основная стойка ГО

от 0 до 30

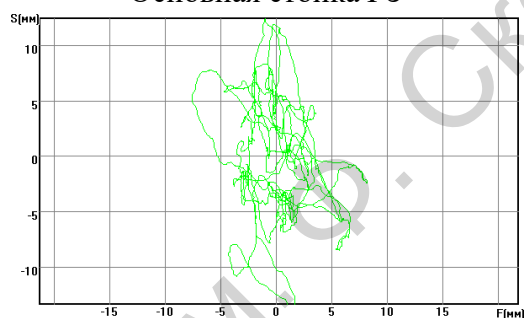


Статокинезиограммы

Основная стойка ГО



Основная стойка ГЗ



Методика: Тест Лимита Стабильности

Записи

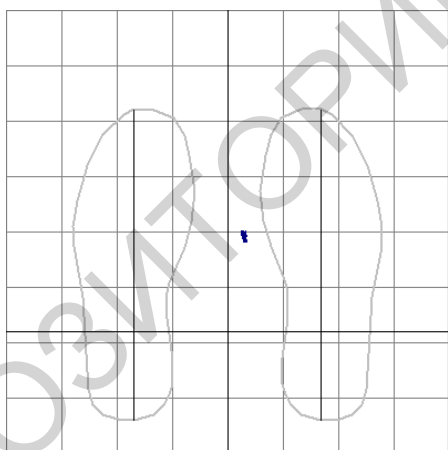
Основная стойка

Постановка: Американская2

Продолжительность: 20 с

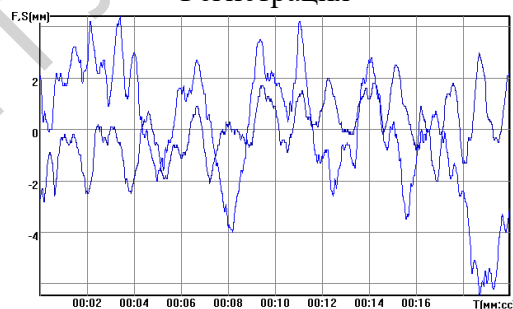
Участок - регистрация от 0 до

20



Статокинезиограммы

Регистрация



Регитрация

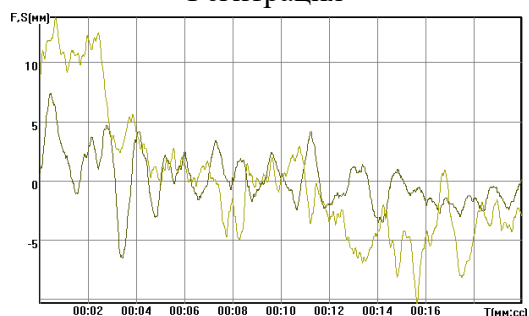


Рисунок – Фрагмент отчета стабилметрического обследования спортсмена, участвующего в эксперименте

В ходе проведения исследования, установлено, что по оси X и Y стабилграммы наименьшее отклонение центра давления имеют высококвалифицированные – $1,52 \pm 0,07$ и $5,28 \pm 0,24$ мм и квалифицированные – $1,82 \pm 0,09$ и $5,88 \pm 0,35$ мм спринтеры, специализирующиеся в беге на 400 м, скоростно-силового профиля ($p < 0,05$; таблица 1; 2) по сравнению с силовым и скоростным профилями.

Таблица 1 – Показатели функционального состояния опорно-двигательного аппарата нижних конечностей высококвалифицированных бегунов на 400 м (МС-МСМК)

Показатели	Профили спринтеров			Достоверность различий		
	СЛ	СК	СКС	t _{СЛ-СК}	t _{СК-СКС}	t _{СКС-СЛ}
ЦД X, мм	1,65±0,08	1,73±0,07	1,52±0,07	$\frac{1,56}{>0,05}$	$\frac{2,13}{<0,05}$	$\frac{2,05}{<0,05}$
ЦД Y, мм	5,70±0,21	5,79±0,30	5,28±0,24	$\frac{1,28}{>0,05}$	$\frac{2,18}{<0,05}$	$\frac{2,22}{<0,05}$
S, мм ²	29,08±1,42	29,81±1,29	27,43±1,19	$\frac{1,46}{>0,05}$	$\frac{2,25}{<0,05}$	$\frac{2,19}{<0,05}$
V, мм/с	9,10±0,83	9,39±0,81	8,49±0,78	$\frac{1,83}{>0,05}$	$\frac{2,08}{<0,05}$	$\frac{2,16}{<0,05}$
S _{tab} , %	89,20±4,56	92,50±4,17	96,34±4,61	$\frac{2,15}{<0,05}$	$\frac{2,18}{<0,05}$	$\frac{2,26}{<0,05}$
ИУ, ед	40,57±2,74	41,66±2,93	45,60±2,33	$\frac{2,12}{<0,05}$	$\frac{2,10}{<0,05}$	$\frac{2,17}{<0,05}$
ДК, ед	53,49±3,22	50,03±3,19	54,57±3,28	$\frac{2,07}{<0,05}$	$\frac{2,11}{<0,05}$	$\frac{1,77}{>0,05}$

Примечания: ЦД X – отклонение центра давления в фронтальной плоскости; ЦД Y – отклонение центра давления в сагиттальной плоскости; S – площадь статокинезиограммы; V – скорость перемещения центра давления; S_{tab} – показатель стабильности; ИУ – индекс устойчивости; ДК – динамический компонент равновесия.

Можно заключить, что спортсмены скоростно-силового профиля имеют более устойчивое состояние опорно-двигательного аппарата нижних конечностей, что позволяет им продуктивно выполнять беговую работу при эффективном сокращении мышечной системы.

Таблица 2 – Показатели функционального состояния опорно-двигательного аппарата нижних конечностей квалифицированных бегунов на 400 м (1р.-КМС)

Показатели	Профили спринтеров			Достоверность различий		
	СЛ	СК	СКС	t _{СЛ-СК}	t _{СК-СКС}	t _{СКС-СЛ}
ЦД X, мм	2,09±0,12	2,18±0,18	1,82±0,09	$\frac{1,97}{>0,05}$	$\frac{2,11}{<0,05}$	$\frac{2,08}{<0,05}$
ЦД Y, мм	6,49±0,57	6,37±0,41	5,88±0,35	$\frac{1,81}{>0,05}$	$\frac{2,16}{<0,05}$	$\frac{2,18}{<0,05}$
S, мм ²	33,01±1,59	32,52±1,47	29,81±1,40	$\frac{1,90}{>0,05}$	$\frac{2,06}{<0,05}$	$\frac{2,10}{<0,05}$
V, мм/с	10,99±0,99	10,85±1,02	9,42±0,92	$\frac{1,48}{>0,05}$	$\frac{2,05}{<0,05}$	$\frac{2,07}{<0,05}$
S _{tab} , %	88,57±4,37	88,36±4,29	93,58±4,58	$\frac{1,26}{>0,05}$	$\frac{2,25}{<0,05}$	$\frac{2,20}{<0,05}$
ИУ, ед	38,69±2,03	38,57±2,59	41,73±2,14	$\frac{1,30}{>0,05}$	$\frac{2,16}{<0,05}$	$\frac{2,14}{<0,05}$
ДК, ед	48,62±3,05	48,49±3,11	52,55±3,18	$\frac{1,20}{>0,05}$	$\frac{2,20}{<0,05}$	$\frac{2,18}{<0,05}$

При этом необходимо отметить, что показатель стабильности (S_{tab}, %) равновесия наибольшее значение имеет у высококвалифицированных и квалифицированных спринтеров скоростно-силового профиля – 96,34±4,61 и 93,58±4,58 %, чем у спортсменов силового и скоростного профиля (p < 0,05).

Индекс устойчивости и динамического равновесия спортсмена, которые позволяют эффективно использовать работу мышц нижних конечностей, наилучшие показатели имеют

высококвалифицированные $45,60 \pm 2,33$ и $54,57 \pm 3,28$ ед. и квалифицированные спортсмены $41,73 \pm 2,14$ и $52,55 \pm 3,18$ ед. скоростно-силового профиля ($p < 0,05$).

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что спортсмены скоростно- силового профиля наиболее продуктивно и эффективно могут управлять мышечной системой нижних конечностей, которая позволяет им не снижать частоты и интенсивности бега на протяжении всей соревновательной дистанции.