

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА СПОРТСМЕНОВ КАК ФАКТОР ОТБОРА ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ФУТБОЛОМ

Рымашевский Г.А., канд. пед. наук, доцент, Борщ М.К., Клецов Д.Г.,
Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

В зависимости от специализации у спортсменов высокого класса наблюдаются различные соотношения мышечных волокон в мышцах, несущих основную тренировочную и соревновательную нагрузку.

Известно, что композиция мышечных волокон детерминирована генетически [1]. Различают два типа мышечных волокон – медленно сокращающиеся (МС) и быстро сокращающиеся (БС). В БС-волокнах различают две подгруппы: БСа, или быстро сокращающиеся волокна оксидативно-гликолитические (отличаются высокими сократительными способностями и одновременно обладают высокой сопротивляемостью утомлению), и БСб (быстро сокращающиеся волокна, работа которых связана с использованием анаэробных источников энергии).

Исследования показали, что в мышцах спортсменов, выполняющих работу переменной мощности, что характерно для футбола, содержится в среднем одинаковое количество медленных и быстрых мышечных волокон - примерно по 50 % (40–60 %). Успехов в работе такого характера могут также добиваться лица, в мышцах которых обнаруживается 50 % и более мышечных волокон переходного типа и около 20 % медленных неутомляемых волокон. Для сравнения нужно отметить, что в мышцах спринтера должны преобладать быстрые волокна – до 80 %, а в мышцах стайера – медленные – 60 % и более. Если состав мышечных волокон не соответствует специфике спортивных упражнений, то такие спортсмены не достигают высоких спортивных результатов. Учитывать состав мышечных волокон необходимо уже на ранних этапах отбора.

Основная роль в организации и обеспечении напряженной мышечной деятельности принадлежит моторной и вегетативной системам, осуществляющим свою функцию под контролем НДС. Центральная моторная зона коры больших полушарий формирует импульсы, адресуемые мотонейронами спинного мозга, которые, в свою очередь, осуществляют активацию и координацию работы скелетных мышц. В то же время центральная моторная зона контролирует поток афферентных сигналов, информирующих ее о достигаемом при этом результате.

Внешняя механическая эффективность рабочих усилий мышц определяется и лимитируется мощностью потока эффекторной импульсации, идущей из центральной моторной зоны к мотонейронам. В свою очередь, повышенная интенсивность работы мышц активизирует все физиологические системы организма, обеспечивающие выполнение работы. Мощность центральной импульсации задается двигательной программой. Однако ее конкретные значения уточняются требованиями, предъявляемыми условиями работы мышц и поступающими в ЦНС по афферентным нервным волокнам. Чем большая интенсивность работы требуется от мышц, тем большую мощность центральной импульсации они запрашивают. И если текущие возможности ЦНС не могут ее обеспечивать, необходима специальная тренировка, стимулирующая способность центральной моторной зоны генерировать более мощный поток афферентной импульсации [2].

Для определения уровня взрывной силы используют педагогический тест оценки высоты прыжков с места двумя ногами. В практике спорта косвенно при подобном исследовании можно судить о составе мышечных волокон. Чем больше этот показатель, тем, пред-

положительно, больше в мышцах ног футболиста быстрых и мощных мышечных волокон, необходимых для выполнения сильных и резких ударов, мгновенного ускорения во время игры. С уменьшением доли физических нагрузок, требующих участия быстрых мышечных волокон, быстрые волокна истончаются и становятся слабее [3].

Результат прыжка в высоту с места двумя ногами использовался нами также для определения «пиковой» анаэробной мощности спортсмена [4]. Для этого необходимо было определять массу тела испытуемого. Имея значения высоты прыжка и массы тела спортсмена, определялось значение «пиковой» анаэробной мощности, выраженное в ваттах (Вт). Именно БСб-волокна обеспечивают выполнение таких движений, работа которых связана с обеспечением анаэробных источников энергии. Показатель «пиковой» анаэробной мощности весьма важен при оценке взрывной силы мышц ног в том случае, когда два и более спортсменов показывают один и тот же результат в прыжке вверх, но имеют различную массу тела.

Для определения потенциальных возможностей нервно-мышечного аппарата у футболистов мы исследовали М-ответ большеберцового нерва методом стимуляционной электромиографии.

Выбор в исследовании М-ответа большеберцового нерва у футболистов связан с тем, что именно он иннервирует заднюю группу мышц голени, которые участвуют в сгибании стопы, поднимают пятку, и при фиксированной стопе тянут голень и бедро кзади. Кроме этого, большеберцовый нерв иннервирует мышцы стопы.

В исследованиях приняли участие юные спортсмены в возрасте от 9 до 16 лет.

Исследования М-ответа большеберцового нерва проводились при помощи компьютеризированного комплекса «МБН-НЕЙРОМИОГРАФ» (НМВ-02).

При исследовании М-ответа активный регистрирующий электрод располагали на 1 см вниз и вперед от бугристости ладьевидной кости, регистрирующий референтный электрод располагали на сухожилии мышцы у головки первой плюсневой кости. Точки стимуляции находились на уровне голеностопного сустава и в подколенной ямке.

Раздражение электрическим током двигательных нервов определяет характер нервно-мышечной передачи, скорость распространения импульса по нервным волокнам, а также суммарный электрический потенциал мышцы в ответ на одиночное раздражение. Нервно-мышечная система представляет комплекс скелетных мышц и периферических образований нервной системы: мотонейронов и их аксонов. Функциональным элементом системы является двигательная единица (ДЕ).

Моторный ответ (М-ответ) – суммарный электрический потенциал мышц в ответ на одиночное электрическое раздражение двигательного нерва. Супрамаксимальная стимуляция нерва, позволяющая регистрировать электрический ответ всех двигательных единиц мышцы, является стандартизованной в регистрации и оценке М-ответа, а также в методике оценки скорости проведения по двигательным волокнам. При супрамаксимальной стимуляции в мышце гарантированно отвечает максимальное количество ДЕ. Поэтому М-ответ очень стабилен по своим параметрам. Анализируемыми параметрами М-ответа являются: латентность, амплитуда, площадь и форма [5].

Изучение корреляционной взаимосвязи между показателями, характеризующими состояние нервно-мышечного аппарата у юных футболистов 9–16 лет при исследовании М-ответа большеберцового нерва методом стимуляционной электромиографии и результатами прыжка вверх (методика «Jampeg») показало, что имеется достоверная (при $p < 0,001$) взаимосвязь показателей латентности и амплитуды М-ответа в проксимальной точке с показателем максимальной высоты прыжка вверх.

Таким образом, уровень взрывной силы, безусловно, зависит от степени синхронизации и активизации двигательных единиц мышц голени у футболистов, а также латентности М-ответа, характеризующей максимальную проводимость импульса по нервным волокнам спортсмена.

Определение достоверной корреляционной взаимосвязи между результатами М-ответа большеберцового нерва спортсменов, полученных при использовании компьютеризированного комплекса «МТБ-НЕЙРОМИОГРАФ» (НМВ-02), и результатами прыжка вверх еще раз убеждают в высокой степени информативности методики «Jampeg» для определения взрывной силы мышц ног футболистов, которая в значительной степени генетически обусловлена структурно-функциональной композицией (соотношение быстрых и медленных волокон) мышц ног спортсмена.

Динамические наблюдения (n=36) футболистов 16–17 лет на протяжении года (26 обследований) позволили установить модельные показатели высоты прыжка вверх с места и анаэробной «пиковой» мощности прыжка для юных футболистов данного возраста (таблица).

Результат, показанный ниже крайних значений, как при выполнении прыжка вверх, так и при расчете «пиковой» анаэробной мощности, рассматривается как неудовлетворительный.

Таблица – Модельные показатели высоты прыжка вверх с места и анаэробной «пиковой» мощности прыжка для футболистов 16–17 лет

Показатель	Балл		
	отлично	хорошо	удовлетворительно
Высота прыжка, см	52,1 и выше	49,0–52,0	46,5–48,9
Анаэробная «пиковая» мощность, Вт	9074,1 и более	84,22,0–9074,0	8095,0–8421,9

Рассмотрение индивидуальных данных динамики этих показателей за год у футболистов 16–17 лет показало, что процентное увеличение прыжка вверх и «пиковой» анаэробной мощности колеблется от 8,0 до 30,0 %. Связано это с индивидуальными особенностями развития основных функциональных систем организма того или иного футболиста и консервативностью развиваемого качества, что лишний раз подчеркивает важность отбора с учетом исходного значения уровня проявления скоростно-силовых возможностей мышц ног исследуемых спортсменов.

1. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература. 1997. – 583 с, ил.

2. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсмена / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.

3. Искусство подготовки высококлассных футболистов: Науч.-метод. пособие / под ред. проф. Н.М. Люкшинова. – М.; Советский спорт, 2003. – 416 с.

4. Рымашевский, Г.А. Методика компьютерной обработки данных определения скоростно-силовых качеств, «пиковой» анаэробной мощности, мышечно-суставной чувствительности, силовой выносливости мышц ног у футболистов / Г.А. Рымашевский, А.Н. Лазарчик // Гомель: Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: сб. науч. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 4–5 октября 2001 г. – Гомель, 2001. – Ч. 2. – С. 225–227.

5. Команцев, В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии: руководство для врачей / В.Н. Команцев, В.А. Заболотных. – Санкт-Петербург. – 2001. – 349 с., 151 илл.