

**ПЕРВАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТА  
ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**СБОРНИК  
НАУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

**17 октября 2014 г.  
Москва**



**ESMS 2014**



## ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СПОРТСМЕНОВ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА «МОДУЛЬ ПСИХОМОТОРНЫХ ТЕСТОВ»

Скоморохов А.А., Чекина А.Д.  
НПКФ «Медиком МТД»

При оценке профессиональной пригодности спортсмена на этапе отбора и дальнейшего сопровождения важным является диагностика индивидуальных психофизиологических характеристик, которые определяют эффективность спортивной деятельности. Для решения задач психофизиологического контроля и динамического наблюдения в автономном режиме в любых условиях, включая полевые, без наличия компьютеров, предназначено устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог», включающее в себя 4 психофизиологических и 12 психологических методик. Психофизиологические тесты: анализ вариабельности сердечного ритма (ВКМ), простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР) и 3-этапная сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР-3). Однако для полноценного контроля спортсменов указанных психофизиологических тестов недостаточно, в связи с чем был разработан дополнительный модуль психомоторных тестов (МПТ), подключаемый к устройству психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» и обеспечивающий расширение библиотеки предлагаемых методик. При использовании МПТ сохраняется возможность выполнять тесты и интерпретировать результаты тестирования в автономном режиме, с записью на встроенную карту памяти УПФТ большого количества исследований.

Модуль психомоторных тестов включает в свой состав 8 психофизиологических тестов: реакция на движущийся объект (РДО), теппинг-тест, статическая и динамическая тремометрия, простая слухо-моторная реакция (ПСМР), простая зрительно-моторная реакция на движение стрелки (ПЗМР-ДС), сложная зрительно-моторная реакция на световую комбинацию (СЗМР-СК) и оценка функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП).

Как известно, свойства нервной системы влияют на результаты спортивной деятельности в различных видах спорта. Так, сила нервных процессов определяет выносливость нервной системы при воздействии сильных или длительных раздражителей. Лабильность нервных процессов в какой-то степени также связана с развитием скоростных возможностей спортсмена, проявляется в быстроте сенсомоторного реагирования, импульсивности.

В видах спорта, связанных с продолжительной монотонной деятельностью, сильная нервная система становится существенным фактором. Кроме того, сила нервных процессов отражает общую работоспособность человека: человек с сильной нервной системой способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, чем человек со слабой нервной системой. При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее, чем при сильной. При выполнении теппинг-теста, направленного на диагностику силы и лабильности нервных процессов, последовательно левой и правой рукой, можно дополнительно оценить параметры функциональной асимметрии. Для проведения теппинг-теста используются специальный щуп и площадка, которые подключаются к модулю

психомоторных тестов с помощью кабелей с разъемами touch-proof. По результатам теппинг-теста строятся графики длительности временных интервалов (ДВИ) между ударами и графики усредненных значений ДВИ по 6-ти этапам, на основании которых автоматически оценивается тип кривой (нисходящий, ровный, восходящий и пр.)

Такие методики как «тремометрия статическая и динамическая» могут эффективно применяться в областях спортивной деятельности, где требуется точная зрительно-моторная координация. Например, стрелковый спорт, поло и т.д. Тремор рассматривается как пример самого простого произвольного движения. Измерение величины тремора позволяет оценить способность человека к тонкой сенсомоторной координации движений в статике и динамике. Динамическая тремометрия представляет собой прохождение лабиринта в виде извилистой прорези с помощью щупа диаметром 1 мм в самой тонкой его части. Ширина лабиринта 6 мм, длина его траектории 20 см. Ошибки (прикосновения щупа к краю извилистой прорези) индицируются подмигиванием светодиода красного цвета и учитываются при интерпретации исследования. Для теста статической тремометрии щуп удерживается в пределах отверстий разного диаметра: 3, 5 или 7 мм, и контролируется количество касаний за время проведения теста. Для установки МПТ на стол можно использовать дополнительные стойки, которые обеспечивают быстрый перевод МПТ из горизонтального положения в вертикальное, а также устойчивость МПТ в этих положениях.

Устойчивый баланс нервных процессов (возбуждения и торможения) обеспечивает реакции при воздействии стресс-факторов и стабильность соревновательной деятельности спортсменов. Данный показатель оценивается с помощью методики «Реакция на движущийся объект (РДО)», которая предназначена для оценки способности человека адекватно воспринимать изменения пространственно-временных событий и их регуляцию, диагностики индивидуальных особенностей организации нервной системы человека, а именно, для выявления ее уравновешенности по степени баланса процессов возбуждения и торможения. Процедура проведения состоит в выполнении ответного движения на специфический сигнал, представляющий собой движущийся объект. В данной реализации в роли движущегося объекта выступает стрелочный индикатор. Тест РДО имеет два варианта. В одном варианте предусмотрено однонаправленное движение стрелки, в другом – двунаправленное по случайному закону.

Оценка функционального состояния ЦНС спортсмена, в частности, ее активации, также является немаловажным фактором в результативности спортивных достижений спортсменом. Различные варианты зрительной и слуховой моторной реакции позволяют провести оценку активации ЦНС, зрительного и центрального утомления, уровня работоспособности, скорости принятия решения и пр. Так, при утомлении время реакции изменяется, увеличивается разброс регистрируемых показателей и количество неправильных реакций со стороны испытуемого (пропуск или преждевременное нажатие). Методики, входящие в состав УПФТ и МПТ, позволяют оценивать активацию ЦНС на стимулы зрительной и слуховой модальности. В зрительной модальности анализируется отклик ЦНС на загорание светодиода (ПЗМР) и на движение стрелки (ПЗМР-ДС). В слуховой модальности – на звуковой стимул, подаваемый либо на наушники, либо на встроенный динамик МПТ.

Кроме должного исходного уровня активации ЦНС от спортсмена требуется возможность проявлять эту активацию только при определенных условиях, что проверяется методиками сложной зрительно-моторной реакции, которых в сочетании УПФТ и МПТ насчитывает-

ся три: СЗМР, трехэтапный СЗМР и СЗМР на световую комбинацию стимулов (СЗМР-СК). 3-этапная СЗМР-3 может использоваться для оценки силы процесса возбуждения, силы процессов торможения и подвижности нервных процессов.

В свою очередь, такое качество как быстрота «вработываемости», способность «с ходу» включиться в напряженную деятельность является психологическим проявлением динамики нервных процессов. Подвижность нервных процессов есть условие развития способности к быстрым перестройкам структуры действий при изменении тактического репертуара в борьбе против разных соперников. Функциональная подвижность нервных процессов – это свойство высшей нервной деятельности, которое наиболее ответственно за индивидуальные особенности характера сложной нейродинамической и психомоторной деятельности.

Методика ФПНП по А.Е. Хильченко, входящая в состав МПТ, предназначена для оценки функциональной подвижности нервных процессов, отражающих индивидуальные особенности функций восприятия, внимания и мышления. Лицам с высоким и средним показателями подвижности нервных процессов, в отличие от лиц, обладающих низкими характеристиками, присущи более высокая успешность восприятия и мышления, а так же высокий уровень способности оперировать пространственными предметами, быстрее концентрировать и переключать внимание. Обследуемому предъявляется световая стимуляция с адаптивным нарастанием частоты стимула в зависимости от правильности выполнения предыдущего задания.

На основании анализа динамики сохраненных значений межстимульных интервалов в тесте ФПНП кроме функциональной подвижности может быть осуществлена оценка вработываемости и выносливости. Для хорошей вработываемости характерными являются быстро нисходящий тип графика ДМСИ ФПНП, переходящий в плато на уровне функциональных возможностей испытуемого. Вработываемость характеризуется увеличением качества деятельности по сравнению с исходным состоянием, обозначаемым как состояние оперативного покоя, предшествующего деятельности. Эта стадия деятельности характеризуется постепенным вовлечением в работу функциональных систем организма.

Рабочее состояние функционирования определяется по выходу графика ДМСИ на положительный участок с примерно одинаковым количеством чередующихся ошибок и правильных реакций. Чем меньше длительность переходного периода, тем выше вработываемость и тем быстрее осуществляется переход к рабочему состоянию, характеризующему возможный для конкретного испытуемого уровень функционирования.

Оценка выносливости нервной системы по методике ФПНП может осуществляться на основе классификации формы графика ДМСИ. Выявление «вогнутого» типа графика усредненных значений ДМСИ (и соответственно «выпуклого» типа графика количества стимулов) по 6-ти 20-секундным этапам отражает существенное ухудшение эффективности выполнения деятельности и свидетельствует о нарастании утомления в процессе выполнения, т.е. о слабой выносливости. Чем более выражен подъем графика ДМСИ во второй половине исследования и чем раньше этот подъем начинается, тем меньше выносливость.

Таким образом, диагностический инструментарий, заложенный в модуль психомоторных тестов, позволяет обеспечивать возможность оценки и динамического наблюдения характеристик нервных процессов, к которым относят нейродинамические свойства силы, подвижности, лабильности, динамичности и баланса процессов возбуждения и торможения, а также судить о функциональном состоянии спортсменов в процессе их профессиональной деятельно-

сти. Результаты проведенных исследований доступны и в автономном режиме использования путем представления таблиц и вербальной интерпретации на встроенном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) УПФТ. Для сохранения и статической обработки данных осуществляется перенос исследований из УПФТ в персональный компьютер (ПК). Программное обеспечение «Психофизиолог» позволяет представить результаты исследования в более расширенном варианте, осуществлять распечатку требуемых форм и экспорт в Excel для последующей обработки.