

УДК 796.012

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-1-16-27

СПОСОБ МОНИТОРИНГА И КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЫШЦ СПОРТСМЕНА В СПОРТИВНЫХ ИГРАХ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛЕЙБОЛА)

Ишков А.В.¹, Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн², Вяльцев А.С.²

¹ Национальный исследовательский университет «МЭИ»

111250, г. Москва, Красноказарменная улица, д.14, Российская Федерация

² Московский государственный областной университет

105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, Российская Федерация

Аннотация. Способ мониторинга и устройство для его проведения относятся к компьютерной инструментальной психофизиологии и по существу представляют собой компьютерную программу. Метод основан на количественной оценке функционального состояния межполушарной асимметрии мозга, осуществляется с помощью регистрации реакции экстероцептивных рецепторов (на примере зрительных) при одновременном тестировании мышц отведения или приведения конечностей. Одновременно оцениваются сенсорная, моторная и психическая сфера реагирования, что также позволяет оценить максимальное количество интегральных показателей состояния испытуемого.

Ключевые слова: спорт, мышцы, функциональное состояние организма, психофизиология, компьютерный тренинг.

A WAY FOR MONITORING AND CORRECTING THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETE'S MUSCLES IN SPORTS GAMES (FOR EXAMPLE, VOLLEYBALL)

A. Ishkov¹, Husaein Sajjad Abdulameer Husaein², A. Vyaltsev²

¹ National Research University 'MPEI'

ul. Krasnokazarmennaya 14, 111250 Moscow, the Russian Federation

² Moscow Region State University

10 A, Radio Street, Moscow, 105005, the Russian Federation

Abstract. The method and the device for monitoring and correcting the functional state of athlete's muscles in sports games are based on computer instrumental psychophysiology and represent a computer code. The method consists in a quantitative assessment of the functional state (FS) of brain asymmetry by using registration response exteroceptive receptors (for example visual) in simultaneous testing, diversion or destruction of limbs. Sensory, motor and mental responses are simultaneously measured, which also allows one to estimate the maximum number of integral indicators of the athlete's condition.

Key words: sports, muscles, functional state of the body, psychophysiology, computer training.

Современное состояние информационных технологий позволяет использовать их во всевозможных областях человеческой деятельности. Разработка компьютерных методов решения медицинских и педагогических задач началась в XX в. Наиболее популярные методы активно используются в теоретической медицине и педагогике.

Понятие «состояние» в настоящее время является общеметодологической категорией. Изучение состояний стимулируется потребностями практики в области медицины, спорта, психогигиены, учебной и трудовой деятельности. Именно этими актуальными проблемами занимается коллектив лаборатории компьютерной психофизиологии ЦБС НИУ «МЭИ», созданной в августе 2014 г., в которой производится тестирование и обработка результатов по ранжированию скоростно-силовых показателей мышц отведения и приведения, формированию индивидуального паттерна излюбленных соревновательных движений испытуемых.

Современное представление о функциональном состоянии организма спортсмена и его отдельных систем в процессе тренировки сформировалось на основе учения о функциональных системах (П.К. Анохин), рассматривающего организм как целостную динамическую саморегулирующую систему, работающую по принципу обратной афферентации по сигналам через многочисленные каналы связи. Методы диагностики функционального состояния на уровне психофизиологического обеспечения специальных двигательных навыков спортсменов высокого класса были разработаны

и апробированы [1-8], как элементы нового научного направления – *инструментальной компьютерной психофизиологии* [5], и могут быть использованы для получения объективной информации о текущих реализационных возможностях двигательного потенциала испытуемого.

Прежде чем авторы пришли к выводу о необходимости остановиться исключительно на индивидуальном подходе при интерпретации полученных результатов динамики состояния межполушарной асимметрии (специализации), были проведены многочисленные исследования с участием нескольких групп испытуемых (всего 40 чел.) – студентов отделения «Спортивные игры (волейбол)» кафедры физической культуры и спорта НИУ «МЭИ», в т. ч. 1 курса (13 чел.), 2 курса (12 чел.), 3 курса (8 чел.), а также преподавателей (7 чел.).

В исследовании применялся метод билатеральной регистрации двигательных ответов сложных зрительно-моторных реакций при выполнении согласованных движений мышцами отведения и мышцами приведения конечностей. Например, при появлении одиночного стимула, предъявляемого в различных областях на экране компьютера через неопределенные промежутки времени (со случайными или ускоренными частотами) [9]. Данный метод позволяет дать формализованную оценку состояния регуляторных механизмов двигательной функции испытуемых и на этой основе выявить уровень их психофизиологического состояния.

Приборная база включает компьютеры, совместимые с операционной системой Windows и оснащенные

специально адаптированными манипуляторами для верхних и нижних конечностей. Проводить тестирование возможно, нажимая на кнопки (мышцы отведения) или отпуская их (мышцы приведения), дистальными частями конечностей. Очевидно, что конкретные процедуры тестирования следует определять исходя из специфики двигательной деятельности испытуемого. Критерием достоверности для подобных испытаний взят принятый в медико-биологических исследованиях порог вероятности безошибочного прогноза – 0,95, который обычно достигается при 100 предъявлениях каждого стимула.

В процессе подготовки к тестированию эксперт знакомит испытуемого с особенностями выполнения тестовых заданий, информирует о задачах тестирования и возможностях использования результатов. Затем проводится тестирование, которое всегда должно быть анонимным. Анонимность процедур гарантирует объективность исследования в целом. После окончания процедуры тестирования результаты обрабатывают с помощью методов математической статистики. Из отображений результатов теста определяют дополнительные численные значения психофизиологических компонент в виде матриц и двумерных диаграмм, в последующем матрицы и двумерные диаграммы образуют паспорт мониторинга функционального состояния испытуемого (см. табл. 1 и 2).

Кратко поясним физический смысл отдельных применяемых показателей:

– H_0 – процент невынужденных ошибочных реакций, является единственным показателем, величина которого прямо коррелирует с развитием

процесса утомления или недовосстановления (этот показатель наиболее полно характеризует скоростную подготовленность индивидуума);

– σ – показатель вариативности двигательных навыков, и при удовлетворительном функциональном статусе дисперсия не превышает 10-12 % от среднего значения билатеральной сомоторной реакции;

– $P_t ms$ – коэффициент билатеральности или асимметрия разницы реакций мышц отведения и приведения конечностей, у волейболиста уровня кандидата в мастера спорта и мастера спорта не должен превышать 2-3 ms (у Олимпийского чемпиона по волейболу Алексея Вербова $P_t ms < 1$ почти во всех реакциях мышц).

Приоритетным является минимальный или минимальный показатель по используемым критериям (H_0 , $P_t ms$, σ – min; a, b, c – max).

В подобных исследованиях мы практически первыми применили фундаментальный математический аппарат к проблеме количественной объективной оценки психофизиологического статуса. Основными разделами по этапам исследований являются: первичная оценка показателей; матрица формирования первичных показателей; интегральные критерии профиля выраженности функциональной асимметрии больших полушарий в графической форме. Каждый столбец данных согласованных движений содержит четыре основных и четыре дополнительных показателя второго уровня анализа для мышц в тестируемых движениях. Они отражают парциальный вклад показателей в общий суммарный критерий статуса функционального состояния.

Для большей наглядности и компактности данные (первичные результаты) преобразуют в статистический ряд, который строится в виде диаграммы двухкоординатной плоскости (см. рис. 2-5), где по горизонтали обозначены конкретные значения, по вертикали – их частота в соответствии с нормальным законом распределения. **Колоколообразная кривая**, сформированная частотами, ранжированными по возрастанию, называется **кривой нормального распределения**. В теории и практике физической культуры часто используют нормальный закон распределения (Гаусса), что позволяет быстро сравнивать различные показатели, статистические данные и т. д. Правильная диаграмма может говорить о данных гораздо больше любых расчетов.

По результатам тестов испытуемых условно делят на два класса функционального состояния:

– состояние динамического рассогласования, при котором различные системы организма не полностью обеспечивают его деятельность;

– состояние адекватной мобилизации (оптимальное состояние), когда все системы организма работают оптимально и соответствуют требованиям деятельности (см., напр., образец диаграммы).

Рассмотрим на примере одного спортсмена (его код в наших испытаниях был 022) интерпретацию полученных показателей. Показатели функционального состояния спортсмена свидетельствуют о значительной асимметрии между односторонними и разносторонними конечностями и далеки от оптимальных. Интегральное функциональное состояние спортсмена со-

ставляет: $\Sigma_{\text{int}} = 48,9$ у.м.а., причем интегральная подготовленность верхних конечностей составляет 51%, а нижних – 49%. Количество невынужденных ошибок для рук $H_0\% = 10$, для ног $H_0\% = 23$, при средней мощности двигательного интеллекта: для рук $a = 2,8$, для ног $a = 2,6$.

Для улучшения технико-тактических приемов требуется снижение асимметрии конечностей. Генетически спортсмен на основании его личной доминантности конечностей является инверсным левшой с близким к симметричному функциональным состоянием верхних и нижних конечностей¹. После 1-го теста, определяющего функциональное состояние испытуемого, проводилось повторное тестирование с ускоренной частотой. Тест служит для определения перспективности двигательного потенциала верхних и нижних конечностей и перспективы дальнейшего совершенствования испытуемого. Как видно из показателей, в перспективе спортсмен может повысить функциональное состояние верхних конечностей на 64,3%, нижних конечностей – на 62,5%, а интегральное

¹ Инверсия – нестабильность выраженности левополушарной или правополушарной доминантности независимо от интенсивности программы воздействий. Данный феномен требует более детального анализа и может отражать нестабильность функциональных взаимоотношений в системе генеза межполушарной функциональной асимметрии. С точки зрения управления при обучении определенным навыкам, их консолидации и инверсии, указанные корреляты функционального статуса не могут быть противопоказанием к эффективности обучения, но и не могут стабильно отражать эффективность реабилитирующих воздействий.

функциональное состояние – на 63,4%, при снижении невынужденных ошибок рук на 9%, а ног – на 19%.

После второго теста (табл. 3) разница 12 средних показателей реакций уменьшилась, в 11 случаях возросла и в одном случае не изменилась. Отсюда следует, показатели симметрии и асимметрии поддаются тренировке. Исходя

из анализа показателей, для нашего испытуемого приоритетной целью является «уменьшение асимметрии» разницы средних реакций конечностей между мышцами до необходимых 2-3 ms, (у волейболиста уровня кандидата в мастера спорта и мастера спорта коэффициент билатеральности P_t ms не должен превышать 2-3 ms).

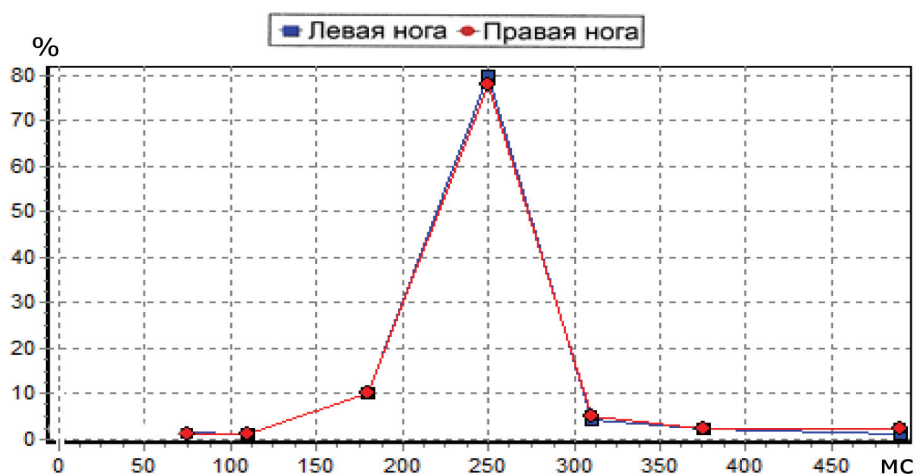


Рис. 1. Образец оптимального функционального состояния спортсмена (миллисекунды по горизонтальной оси и проценты по вертикальной)

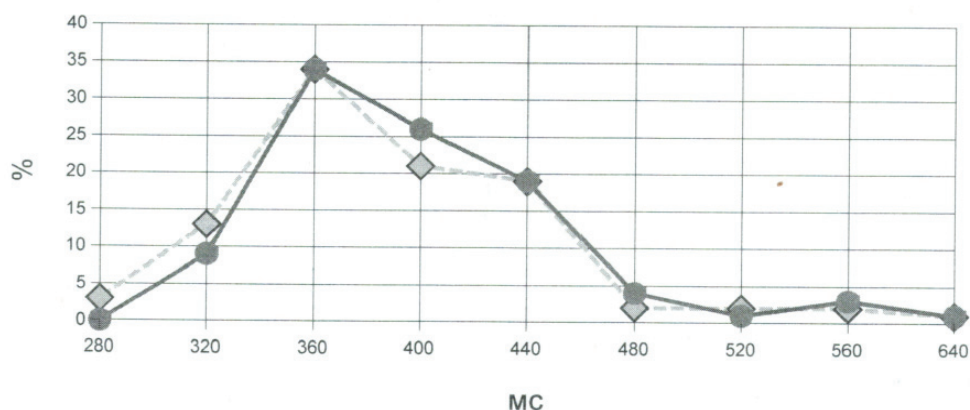


Рис. 2. Согласованные движения рук (отведение) – СД1

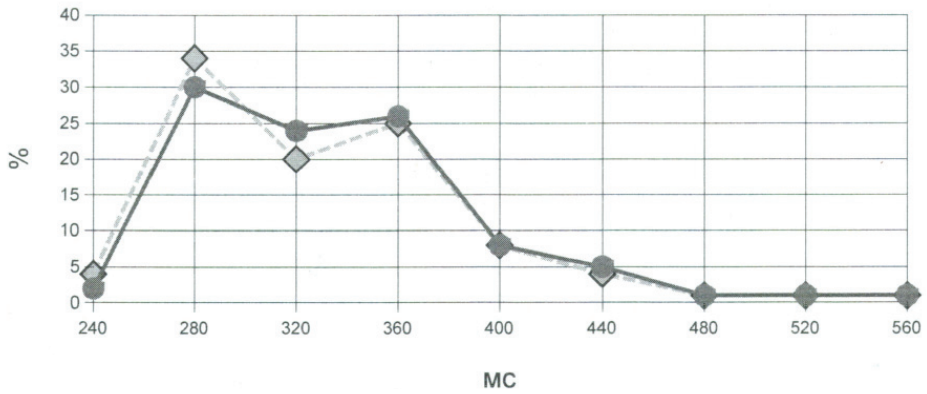


Рис. 3. Согласованные движения рук (приведение) – СД2

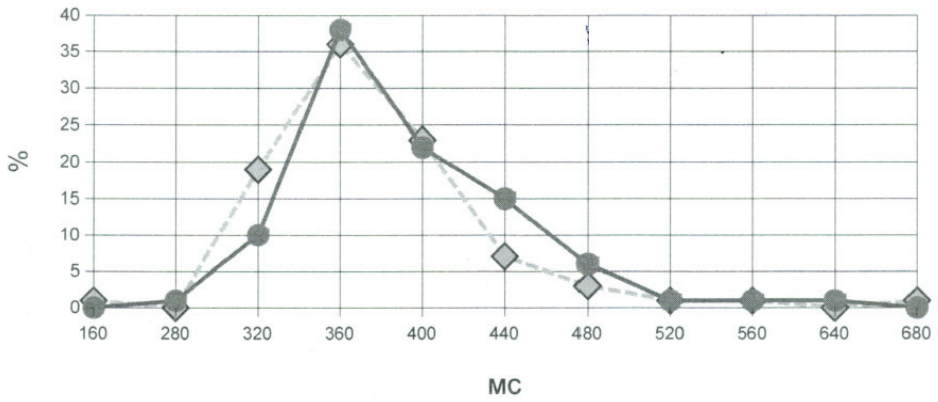


Рис. 4. Согласованные движения ног (отведение) – СД3

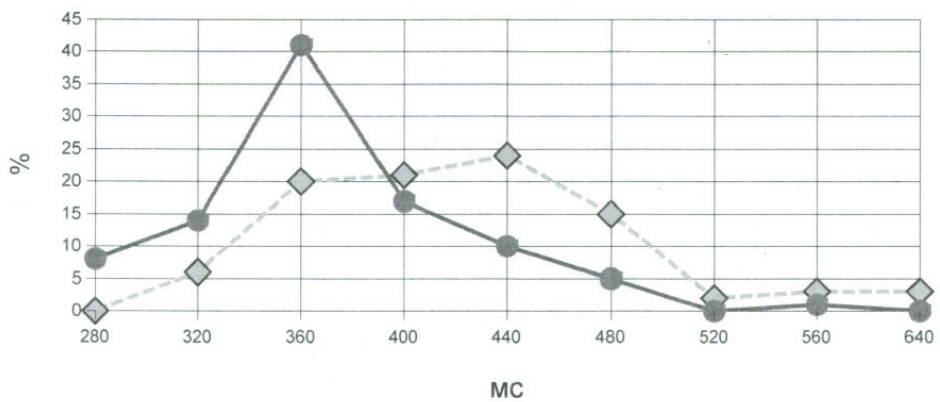


Рис. 5. Согласованные движения ног (приведение) – СД4

Таблица 1

**Показатели фактического функционального состояния мышц
верхних и нижних конечностей испытуемого**

дата	03.10.2015		03.10.2015		03.10.2015		03.10.2015	
тест	СД1		СД2		СД3		СД4	
u.m.a.	l	r	l	r	l	r	l	r
a	2,6	2,5	3,0	3,0	2,6	2,5	2,4	2,7
b	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,4	0,8
c	2,7	3,0	2,9	2,9	2,0	2,9	3,0	3,5
Но, %	3	3	2	2	8	5	6	4
P_t ms	10,0		4,0		13,0		54	
M_o %	34	34	34	30	36	38	24	41
σ	59	55	57	57	59	55	66	50
Σ_{abc}	5,9	6,1	6,5	6,4	5,1	6,1	5,8	7,0
Σ_{1234}	$\Sigma_{12} - 24,9 = 51\%$				$\Sigma_{34} - 24,0 = 49,0\%$			
	$\Sigma_{int} = 48,9 - 100\%$							

Прим.: согласованные (симультанные) движения пальцев рук вниз (СД1) и вверх (СД2), пальцев ног вниз (СД3) и вверх (СД4); u.m.a. – unit of motor activity (единица двигательной активности) l и r (левой и правой конечностью); a – возможное количество безошибочных реакций в сек; b – стабильность реактивности (технические навыки); c – устойчивость реактивности (выносливость); N_o – процент невынужденных ошибочных реакций; σ – показатель вариативности двигательных навыков; M_o – мода; Σ_{abc} – интегральный показатель функционального состояния мышц одной конечности; Σ_{1234} – интегральный показатель функционального состояния мышц всех конечностей; P_t ms = $\bar{X}_l - \bar{X}_r$ разница средних реакций конечностей между мышцами.

Таблица 2

Показатели перспективы двигательного потенциала мышц испытуемого

дата	03.10.2015		03.10.015		03.10.2015		03.10.2015	
тест	СД1		СД2		СД3		СД4	
u.m.a.	l	r	l	r	l	r	l	r
a	4,7	4,9	2,9	2,9	3,2	3,4	3,6	3,5
b	2,1	3,0	1,2	1,0	3,3	3,8	2,5	1,9
c	6,9	4,6	3,2	3,5	5,3	5,4	1,5	1,7
Но, %	0	1	0	0	0	0	4	4
P_t ms	11		4,0		22		6,0	
M_o %	27	50	25	24	35	43	72	47
σ	12,6	16,3	21,7	22,9	10,7	11,1	28,5	26,2
Σ_{abc}	13,7	12,5	7,3	7,4	11,8	12,6	7,6	7,0
Σ_{1234}	$\Sigma_{12} - 40,9 = 51,1\% > 64,2\%$				$\Sigma_{34} - 39,0 = 48,9\% > 62,5\%$			
	$\Sigma_{int} = 79,9 - 100\% > + 63,4\%$							

Прим.: расшифровку обозначений см. в прим. к табл. 1.

Таблица 3

Разница 24 средних реакций односторонних и разносторонних конечностей¹

Порядковый №		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Показатель P_t		P_{t11lr}	P_{t212r}	P_{t313r}	P_{t414r}	P_{t112l}	P_{t1r2r}	P_{t314l}	P_{t3r4r}	P_{t113l}	P_{t113r}	P_{t114l}	P_{t114r}
Дата	03. 10. 15	10	4	13	54	56	62	45	22	7	6	38	16
	03. 10. 15	11	4	22	6	20	44	56	16	98	76	54	60
Изменение P_t ms		+1	0	+9	-48	-36	-18	+11	-6	+91	+70	+16	+44
Порядковый №		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Показатель P_t		P_{t1r3l}	P_{t1r3r}	P_{t1r4l}	P_{t1r4r}	P_{t213l}	P_{t213r}	P_{t214l}	P_{t214r}	P_{t2r3l}	P_{t2r3r}	P_{t2r4l}	P_{t2r4r}
Дата	03. 10. 15	17	4	28	26	49	62	94	40	40	58	90	36
	03. 10. 15	109	67	65	71	31	47	25	31	35	43	21	27
Изменение P_t ms		+98	+63	+47	+45	-10	-15	-69	-9	-5	-25	-69	-9

Тестирование на специализированных психофизиологических тренажерах дает количественную информацию о функциональном состоянии испытуемого при отборе на обучение, совершенствование, зачисление в основной состав во всех олимпийских и национальных видах спорта. Оно показывает в игровых видах спорта, например в волейболе, какое амплуа может быть у испытуемого в зависимости от асимметрии конечностей (может ли он принять сильную подачу, дать точный пас, поставить блок), т.к. выверенный

¹ 1 – (1l 1r) отведения левой и правой руки; 2 – (2l 2r) приведения левой и правой руки; 3 – (3l 3r) отведения левой и правой ноги; 4 – (4l 4r) приведения левой и правой ноги; 5 – (1l 2l) отведения и мышцами приведения левой руки; 6 – (1r 2r) отведения и мышцами приведения правой руки; 7 – (3l 4l) отведения и мышцами приведения левой ноги; 8 – (3r 4r) отведения и мышцами приведения правой ноги; 9 – (1l 3l) отведения левой руки и левой ноги; 10 – (1l 3r) отведения левой руки и правой ноги; 11 – (1l 4l) отведения левой руки и мышцами приведения левой ноги; 12 – (1l 4r) отведения левой руки и мышцами приведения правой ноги; 13 – (1r 3l) отведения правой руки и мышцами отведения левой ноги; 14 – (1r 3r) отведения правой руки

и точный высокий блок можно выполнить только с оптимально симметричными конечностями (P_t ms min). Обычно для наблюдения уровня функционального статуса по параметрам билатеральной сенсомоторной реакции эксперт ежедневно составляет индивидуальные диаграммы вариативного функционального состояния каждого спортсмена. В результате видно, находится испытуемый на «подъеме» или на «спаде» функционального состояния.

и мышцами отведения правой ноги; 15 – (1r 4l) отведения правой ноги и мышцами приведения левой ноги; 16 – (1r 4r) отведения правой руки и мышцами приведения правой ноги; 17 – (2l 3r) приведения левой руки и мышцами отведения левой ноги; 18 – (2l 3r) приведения левой руки и мышцами отведения правой ноги; 19 – (2l 4l) приведения левой руки и мышцами приведения левой ноги; 20 – (2l 4r) приведения левой руки и мышцами приведения правой ноги; 21 – (2r 3l) приведения правой руки и мышцами отведения левой ноги; 22 – (2r 3r) приведения правой руки и мышцами отведения правой ноги; 23 – (2r 4l) приведения правой руки и мышцами приведения левой ноги; 24 – (2r 4r) приведения правой руки и мышцами приведения правой ноги.

Модельные характеристики в игровых видах спорта. В понимании авторов оптимальный стартовый состав – это коллектив спортсменов, обладающих, во-первых, наиболее высокими показателями всех уровней подготовленности в актуальном масштабе времени; во-вторых, уровнями психофизиологического обеспечения сложных сенсомоторных навыков, находящимися в близком диапазоне нейрпсихологической регуляции; в-третьих, одинаково высокими средними показателями функционального состояния не только в точке измерения, а в течение, например, последнего года профессиональной карьеры (любое отличие показателей отдаляет успех); в-четвертых, сходными показателями, достигаемыми в среднем одинаправленными процедурами специального психофизиологического тренинга управления статусом функциональной асимметрии больших полушарий (т.е. все спортсмены находятся на «подъеме»).

Идеальным игроком считается спортсмен, у которого все базовые и дополнительные показатели асимметрии или ее отсутствие превышают

среднестатистические показатели команды при прочих равных. Спортсмены стартового состава должны иметь показатели одного порядка по мощности интеллекта (а), по скоростной технике (Σ_{ab}), по выносливости (с), а также должны не совершать невынужденных ошибок (H_o), обладать психофизиологической совместимостью, т.е. их психофизиологические показатели должны находиться на «подъеме»,

Проводя работу в инициативном порядке, авторы учитывали потребность в развитии индивидуального подхода для обеспечения надежности и эффективности деятельности лиц «экстремальных профессий», когда приоритетными являются оптимальное функциональное состояние, быстрота принятия решения и безошибочные движения. Авторы считают, что разработанный метод диагностики может оказаться перспективным и полезным, а в медицине и спорте – адекватным, универсальным методом, позволяющим провести оценку психофизиологического состояния испытуемого в полевых и лабораторных условиях путем регистрации функциональной межполушарной асимметрии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1988. 240 с.
2. Вяльцев А.С., Исаков А.А. Методы регистрации и тренировки быстроты двигательной реакции // Материалы научно-практической конференции студентов, преподавателей и аспирантов. М.: МГОУ, 2010. С. 51-59.
3. Гимранова Ж.В., Ишков А.В., Колосов О.С. Диагностика функциональной асимметрии статуса больших полушарий головного мозга на основе теста мышц отведения или приведения верхних или нижних конечностей в симультанных движениях / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014619814 (зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 23.09.2014 г.): правообладатель: НИУ «МЭИ».
4. Ишков А.В., Кипор Г.В., Гончаров С.Ф. Методы компьютерной психофизиологии // Проблемы и перспективы развития российской спортивной науки: сб. трудов Все-

- рос. научно-практич. конф., посвященной 75-летию ВНИИФК (15-16 декабря 2008 г., г. Москва). М.: Советский спорт, 2008. С. 173-175.
5. Ишков А.В., Кипор Г.В. Психофизиологическая инструментальная диагностика и тренинг в процессе подготовки конкурентных специалистов // Место физической культуры и спорта в подготовке конкурентоспособных специалистов: мат-лы междунар. научно-практич. конф. (17-18 июня 2010 г., г. Москва) [Вып. 3]. М.: МГСУ, 2010. С. 85-87.
 6. Ишков А.В. Психофизиологические критерии профессионального футболиста: учеб. пособ. М.: ИПО «У Никитских ворот», 2012. 58 с.
 7. Квашук П.В., Ишков А.В. Отбор на специализацию в спортивных играх методами компьютерной психофизиологии // Актуальные проблемы подготовки спортивного резерва: мат-лы XVII Всерос. научно-практич. конф. (19-20 мая 2011 г., г. Москва). М.: ВНИИФК, 2011. С. 152-156.
 8. Кипор Г.В., Ишков А.В. Проблемы индивидуального подхода к оценке скоростно-силовой подготовленности в единоборствах (на примере параметров функционального состояния больших полушарий головного мозга) // Теория и практика физической культуры. 2002. № 10. С. 34-39.
 9. Новиков А.А., Ишков А.В., Волостных В.В. Интегральная оценка подготовленности спортсменов // Проблемы и перспективы развития российской спортивной науки: сб. трудов Всерос. научно-практич. конф., посвященной 75-летию ВНИИФК (15-16 декабря 2008 г., г. Москва). М.: Советский спорт, 2008. С. 55-57.

REFERENCES

1. Bragina N.N., Dobrokhotova T.A. Funktsional'nye asimmetrii cheloveka [Functional asymmetry of the man]. М.: Meditsina, 1988. 240 p.
2. Vyal'tsev A.S., Isakov A.A. Metody registratsii i trenirovki bystroy dvigatel'noi reaktсии [Methods of registration and training of quickness of motor reaction] Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov, prepodavatelei i aspirantov [Proceedings of scientific-practical conference of students, professors, and graduate students]. М.: МГОУ, 2010. pp. 51-59.
3. Gimranova ZH.V., Ishkov A.V., Kolosov O.S. Diagnostika funktsional'noi asimmetrii statusa bol'shikh polusharii golovного mozga na osnove testa myshts otvedeniya ili privedeniya verkhnikh ili nizhnikh konechnostei v simul'tannykh dvizheniyakh [Diagnostics of functional asymmetry of the status of the big hemispheres of brain on the basis of a test of muscles of adduction, or bringing the upper or lower limbs in simultaneous motion] // Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM № 2014619814 (zaregistrirvano v Reestre programm dlya EVM 23.09.2014 g.): pravoobladatel': NIU «MEI».
4. Ishkov A.V., Kipor G.V., Goncharov S.F. Metody komp'yuternoi psikhofiziologii [Methods of computational neuroscience] Problemy i perspektivy razvitiya rossiiskoi sportivnoi nauki: sb. trudov Vseros. nauchno-praktich. konf., posvyashchennoi 75-letiyu VNIIFK (15-16 dekabrya 2008 g., Moskva) [Problems and prospects of development of the Russian sports science: collected papers of all-Russian scientific-practical conf. dedicated to the 75th anniversary of the ARIOPCS (December 15-16, 2008, Moscow)]. М.: Sovetskii sport, 2008. pp. 173-175.
5. Ishkov A.V., Kipor G.V. Psikhofiziologicheskaya instrumental'naya diagnostika i trening v protsesse podgotovki konkurentnykh spetsialistov [Instrumental diagnostics and psychophysiological training in preparation of competitive specialists] Mesto fizicheskoi kul'tury i sporta v podgotovke konkurentosposobnykh spetsialistov: mat-ly mezhdunar. nauchno-praktich. konf. (17-18 iyunya 2010 g., g. Moskva) [Vyp. 3] [The place of physical culture

- and sports in the preparation of competitive professionals: Proceedings Scientific-Practical Conf. (17-18 June 2010, Moscow) [Vol. 3]]. М.: MGSU, 2010. pp. 85–87.
6. Ishkov A.V. Psikhofiziologicheskie kriterii professional'nogo futbolista: ucheb. posobie [Physiological criteria of a professional footballer: textbook]. М.: IPO «U Nikitskikh vorot», 2012. 58 p.
 7. Kvashuk P.V., Ishkov A.V. Otbor na spetsializatsiyu v sportivnykh igrakh metodami komp'yuternoi psikhofiziologii [The selection for specialization in sports games with the help of computational neuroscience] Aktual'nye problemy podgotovki sportivnogo rezerva: mat-ly KHVII Vseros. nauchno-praktich. konf. (19–20 maya 2011 g., g. Moskva) [Actual problems of sporting reserve training: Proceedings of XVII All-Russian Scientific-Practical Conf. (May 19-20, 2011, Moscow)]. М.: VNIIFK, 2011. pp. 152–156.
 8. Kipor G.V., Ishkov A.V. Problemy individual'nogo podkhoda k otsenke skorostno-silovoi podgotovlennosti v edinoborstvakh (na primere parametrov funktsional'nogo sostoyaniya bol'shikh polusharii golovnogo mozga) [Problems of individual approach to the evaluation of speed strength training in martial arts (on the example of parameters of the functional state of the cerebral hemispheres of brain)] // Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury. 2002. no. 10. pp. 34–39.
 9. Novikov A.A., Ishkov A.V., Volostnykh V.V. Integral'naya otsenka podgotovlennosti sportsmenov [The integral estimation of readiness of sportsmen] // Problemy i perspektivy razvitiya rossiiskoi sportivnoi nauki: sb. trudov Vseros. nauchno-praktich. konf., posvyashchennoi 75-letiyu VNIIFK (15-16 dekabrya 2008 g., Moskva) [Problems and prospects of development of the Russian sports science: collected papers of all-Russian scientific-practical conf. dedicated to the 75th anniversary of the ARIOPCS (December 15-16, 2008, Moscow)]. М.: Sovetskii sport, 2008. pp. 55–57.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ишков Артем Владимирович – кандидат педагогических наук, исполняющий обязанности заведующего лабораторией компьютерной психофизиологии Центра боевого самбо им. А.А. Харлампиева Национального исследовательского университета «МЭИ»; e-mail: Creed_torn77@mail.ru

Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн – аспирант кафедры теории и методики физического воспитания и спорта Московского государственного областного университета; e-mail: Creed_torn77@mail.ru

Вяльцев Александр Степанович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики физического воспитания и спорта Московского государственного областного университета; e-mail: vyaltsevas@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ishkov Artem V. – candidate of pedagogical sciences, acting head of the Laboratory of Computer Psychophysiology of the A.A. Kharlampiev Combat Sambo Center at the National Research University 'MPEI'; e-mail: Creed_torn77@mail.ru

Huseaien Sajjad Abdulameer Huseaien – post-graduate student of the Chair of Theory and Methodology of Physical Education and Sports at the Moscow State Regional University; e-mail: Creed_torn77@mail.ru

Vyaltsev Alexander S. – candidate of pedagogical sciences, associate professor, assistant professor of the Chair of Theory and Methodology of Physical Education and Sports at the Moscow State Regional University;
e-mail: vyaltsevas@mail.ru

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Ишков А.В., Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн, Вяльцев А.С. Способ мониторинга и коррекции функционального состояния мышц спортсмена в спортивных играх (на примере волейбола) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 1. С. 16-27.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-1-16-27

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

A. Ishkov, Husaein Sajjad Abdulameer Husaein, A. Vyaltsev. A way for monitoring and correcting the functional state of athlete's muscles in sports games (for example, volleyball) // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural sciences. 2016. no 1. pp. 16-27.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-1-16-27