

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОСПРИЯТИЯ И СКОРОСТЬ ОТВЕТНОЙ РЕАКЦИИ СПОРТСМЕНА НА ДЕЙСТВИЕ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ

В статье рассматриваются психофизиологические механизмы воспринимающей сенсорной системы человека, анализируются факторы, влияющие на скорость реакции спортсмена, приводятся методики, способствующие развитию быстроты реакции.

Ключевые слова: психофизиология, спортсмен, сенсорная система, скорость реакции, методики.

Постановка проблемы. Современный уровень мирового спортивного движения требует от спортсменов высокой степени развития отдельных базовых физических, технико-тактических и психических качеств, а так же способности эффективно интегрировать их в жестких условиях спортивных соревнований. В современном спорте уровень развития сенсомоторных качеств является первоосновой спортивно-технического мастерства спортсмена, особенно если это касается волейбола, тенниса, настольного тенниса, бадминтона. В отличие от других (футбола, хоккея, баскетбола), в этих видах спорта не допускаются игровые паузы, связанные с длительным владением мяча одним игроком или командой. На ответные действия игрок имеет десятые доли секунды. Способность к антиципации объединяет все основные характеристики сенсорных систем и центральной нервной системы в восприятии и переработке первичной информации, скорости и качества отдельных моторных актов [1].

Цель работы – выявление психофизиологических механизмов воспринимающих сенсорных систем, которые влияют на скорость реакции спортсмена и построения им психомоторного акта.

Результаты и их обсуждение

Время принятия решения зависит от скорости поступления и анализа информации в мозге, на которую, в свою очередь, влияет сложная организация воспринимающей сенсорной системы. Деятельность любой сенсорной системы начинается с восприятия рецепторами внешней для нервной системы физической или химической энергии, трансформации её в нервные импульсы и передачи их в мозг через цепи нейронов, образующих ряд уровней в периферической и центральной нервной системе. Каждый уровень этой морфологически упорядоченно организованной конструкции представляет собой совокупность клеток, аксоны которых идут на следующий уровень. Взаимоотношения между последовательными уровнями анализаторов построены по принципу "дивергенции – конвергенции" [2]. Дивергенцией называется способность нервной клетки устанавливать многочисленные синаптические связи с различными нервными клетками. Благодаря этому одна нервная клетка может участвовать в нескольких различных реакциях, передавать возбуждение значительному числу других нейронов, которые могут возбудить большее количество нейронов, обеспечивая широкую иррадиацию возбудительного процесса в центральных нервных образованиях. Процессы конвергенции заключаются в схождении различных импульсных потоков от нескольких нервных клеток к одному и тому же нейрону. Процесс конвергенции характерен не только для однотипных нервных клеток. Например, на мотонейронах спинного мозга, кроме первичных афферентных волокон, конвергируют волокна различных нисходящих трактов от супраспинальных и собственно спинальных центров, а также от возбуждающих и тормозных вставочных промежуточных нейронов. В результате мотонейроны спинного мозга выполняют функцию общего конечного пути для многочисленных нервных образований, включая и надсегментный аппарат головного мозга, имеющих отношение к регуляции двигательной функции [3]. Чем выше нейронный уровень анализаторной системы, тем большее число нейронов он включает. На всех уровнях анализатора сохраняется принцип топической проекции рецепторов. Нейрон, стоящий на выходе рецептивного поля, может выделить один признак раздражителя (простые детекторы) или комплекс его свойств (сложные детекторы). Детекторные свойства нейрона обуславливаются структурной организацией его рецептивного поля. Нейроны детекторы более высокого порядка образуются в результате конвергенции нейронов-детекторов низшего (более элементарного) уровня. Нейроны-детекторы сложных свойств формируют детекторы "сверхсложных" комплексов. Высший уровень иерархической организации детекторов достигается в проекционных зонах и ассоциативных областях коры мозга [2]. На всех уровнях анализатора сохраняется модальная специфичность, соответствующая нейронам первичных зон. Поэтому предполагается, что усложнение детекторных селективных свойств нейронов вторичных зон может происходить путем конвергенции на них нейронов первичных зон. Рассмотрим эти механизмы на примере зрительного анализатора. В первичной зрительной коре (17-е поле Бродмана) содержатся, в основном, нейроны-детекторы простых признаков предметного

зрения (детекторы ориентации линий, полосы, контраста и т. п.), а во вторичных зонах (18-е и 19-е поля Бродмана) появляются детекторы более сложных элементов контура: края, ограниченной длины линий, углов с различной ориентацией и др. [4]. Если представить соревнования по волейболу, то у спортсменов, находящихся на волейбольной площадке нейроны детекторы вторичных зон коры ответственны за восприятие траектории полета мяча (формирование сенсорно-перцептивного представления окружающей действительности – преобладающее функционирование правого полушария), а нейроны-детекторы левого полушария оценивают расположения игроков на площадке (вербально-логическое представление) для правильного выполнения второй передачи мяча. Как показано проф. В.А. Усковым [5] при программированном обучении двигательным действиям волейболистов, чем больше обучаемые воспринимают элементов содержания моделируемых игровых ситуаций, тем выше у них показатели правильности решения задач точности и времени выполнения игрового действия .

Индивидуальная одаренность спортсмена является врожденно обусловленным компонентом способностей. Она обеспечивает человеку успешность осуществления определенной соревновательной деятельности. В основе развития специфических способностей к видам спорта лежат определенные задатки, под которыми понимаются врожденные анатомо-физиологические и психические особенности, к которым относится уровень возбудимости рецепторов, передающийся генотипическим путем. Наследственным признаком является также специфичность нейронов-детекторов первичной проекционной зоны, их тренировка достаточно сложна. Активность вторичных нейронов проекционных полей, ассоциативных нейронов коры и формирование между ними временных связей зависит от длительности состояния их возбуждения. Взаимодействие первичных и вторичных зон носит сложный, неоднозначный характер и в условиях нормальной деятельности обуславливает согласованное содружество процессов возбуждения и торможения, которое закрепляет макро- и микроструктуру нервной сети, занятой анализом афферентного потока в первичных проекционных сенсорных полях. Это создает основу для динамического межанализаторного взаимодействия, осуществляемого в ассоциативных зонах коры. Ассоциативные области (третичные зоны) коры являются новым уровнем интеграции: они занимают 2-й и 3-й клеточные (ассоциативные) слои коры, на которых протекает встреча мощных афферентных потоков, как одномодальных, разномодальных, так и неспецифических. Подавляющее большинство ассоциативных нейронов отвечает на обобщенные признаки стимулов – количество элементов, пространственное положение, отношения между элементами и пр. Конвергенция разномодальной информации у спортсмена возможна только при полном типе восприятия элементов содержания моделируемых игровых задач в процессе тренировки и необходима для целостного восприятия, для формирования неискаженной сенсорной модели окружающего мира, адекватной ориентации и принятии правильного перцептивного решения. Направленно воздействуя на природные задатки, тренер добивается необходимого развития способностей спортсмена, обеспечивающих прогресс в избранном виде спорта. При этом главным условием является большая самоотдача спортсмена, выраженная в целеустремленной тренировке и достижении главной и промежуточных (этапных) целей. Одним из обязательных условий при этом являются значительные затраты усилий спортсмена на самосовершенствование. Ни один из самых одаренных спортсменов не сможет достичь высоких результатов без упорного труда.

Техническое мастерство спортсмена, определяющее его класс, обеспечивается механизмами сенсорного различения, пространственной, временной и динамической дифференцировки движений в сферах зрительной, проприоцептивной и вестибулярной чувствительности [1]. Эффективность игровых действий будет определяться уровнем психических процессов ощущения и восприятия с развитием у спортсменов отчетливости зрительных, двигательных и других ощущений, с приобретением умений тонко дифференцировать действия по времени, пространству и усилиям. На рисунке 1 представлена последовательность формирования ощущений.

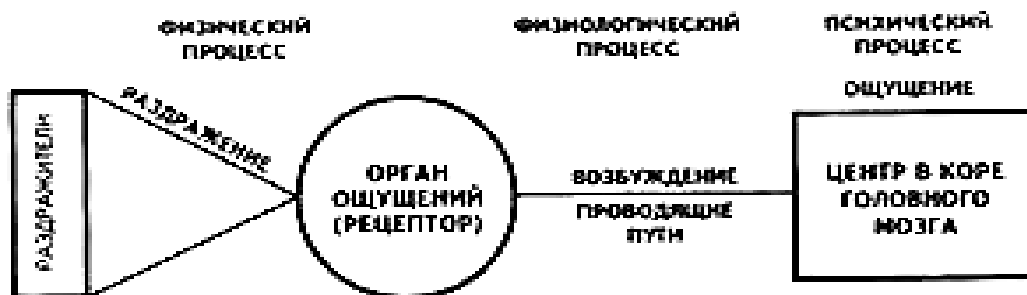


Рис. 1. Схема формирования ощущений [6]

Термин "ощущение" относится к первоначальному опыту, возникающему в результате элементарных видов стимуляции. Затем возникает восприятие, в котором участвуют высшие когнитивные механизмы, интерпретирующие сенсорную информацию. В отличие от ощущений, которые не воспринимаются как свойства предметов, восприятие всегда выступает как субъективно соотносимое с оформленной в виде предметов, вне нас существующей действительностью. Ощущения находятся в нас самих, воспринимаемые же свойства предметов, их образы локализованы в пространстве. Отличие восприятия в его развитых

формах от ощущений и в том, что итогом возникновения ощущения является некоторое чувство (например, ощущения яркости, громкости, соленого, высоты звука, равновесия и т.п.), в то время как в результате восприятия складывается образ, включающий комплекс различных взаимосвязанных ощущений, приписываемых человеческим сознанием предмету, явлению, процессу. Для того чтобы некоторый предмет был воспринят, необходимо совершить в отношении его какую-либо встречную активность, направленную на его исследование, построение, уточнение образа. Образ, складывающийся в результате процесса восприятия, предполагает взаимодействие, скоординированную работу сразу нескольких анализаторов. Восприятие, таким образом, выступает как осмысленный (включающий принятие решения) и означенный (связанный с речью) синтез разнообразных ощущений, получаемых от целостных предметов или сложных, воспринимаемых как целое, явлений. Этот синтез выступает в виде образа данного предмета или явления, который складывается в ходе активного его отражения [6].

Развитие сенсорных способностей является **центральным и доминирующим фактором спортивного достижения в современной системе спортивной подготовки**. На скорость реакции спортсмена и построения им психомоторного акта влияет также целый ряд факторов:

- 1) состояние центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата человека;
- 2) сила мышц и энергетические запасы в ней;
- 3) способность к координации движений при скоростной работе;
- 4) биологический ритм жизнедеятельности организма;
- 5) возраст и пол;
- 6) уровень мастерства;
- 7) количество поступающих раздражителей;
- 8) уровень силы раздражителя и его природа;
- 9) скорость обмена веществ в организме и т.д.

В отличие от сферы материального производства, где интеллектуализация облегчает или полностью устраняет физический труд, в спорте она приводит к его интенсификации. С повышением спортивного мастерства увеличивается и число факторов, определяющих рекордные достижения, а вместе с тем и экстремальные требования к физическим и психическим усилиям спортсменов. Это выдвигает проблему допустимых границ тренировочных и соревновательных нагрузок (по величине, характеру и направлению), а также связанные с ними проблемы психологического, нравственного характера и состояния здоровья. Именно такая двусторонняя связь спорта с наукой и техническим прогрессом обеспечивает качественно новое понимание современной спортивной тренировки.

Известно, что уровень интеллектуального развития влияет на время реакции человека, особенно при выполнении сложных заданий. У людей с более высоким уровнем интеллекта время реакции лучше [7]. Значит наряду с мышечной, также необходима тренировка мозговой деятельности спортсмена, особенно это касается активации ассоциативных нейронов. В Черниговском национальном педагогическом университете имени Т.Г. Шевченко на лабораторных занятиях по Психофизиологии у студентов факультета физического воспитания (4 курс) определяют следующие показатели: величину иллюзии зрительного восприятия, психомоторную подвижность, логическое мышление, скорость переключения внимания, избирательность внимания, уровень произвольного внимания, способность к концентрации, визуальному осмыслению пространственных фигур и так далее [8]. Различная чувствительность по этим параметрам может служить физиологической основой отбора игроков в таких видах спорта, как волейбол, теннис, настольный теннис, бадминтон.

Ниже приводится таблица 1, (Лабораторная работы №11). Это упражнение было разработано в Королевских военно-воздушных силах Дании, чтобы выявить пилотов, которые утратили способность концентрировать свое внимание и воспринимать несколько объектов одновременно. Перед выполнением упражнения даются следующие указания преподавателя.

Не смотрите пока на помещенную ниже таблицу. Как только будет включен секундомер, вы внимательно посмотрите на таблицу и сосчитаете количество цифр "4" и букв "g", не делая в таблице никаких пометок. По истечении 30 секунд запишите свой ответ и сравните, насколько он правилен. Для тренировки, можно повторять это упражнение с другими буквами и цифрами.

Таблица 1

A	7	3	d	g	t	p	9	6	2	x	d	E	o
E	w	q	d	c	5	6	o	i	d	g	v	C	d
W	3	6	7	9	w	d	z	x	j	g	e	2	3
7	b	f	d	x	c	k	i	p	o	u	t	E	e
4	c	v	b	m	n	s	w	e	r	u	i	o	p
h	4	f	d	S	a	q	w	6	x	t	y	u	i
7	o	e	r	t	y	u	i	4	d	e	r	g	f
r	t	y	u	i	c	s	w	r	d	w	2	5	3
4	4	d	3	s	w	e	d	3	5	h	t	C	e
3	c	d	f	g	h	y	w	s	q	x	d	7	a

Выводы

Таким образом, для совершенствования умения быстро реагировать на изменяющиеся условия на игровой площадке, спортсменам необходимо выполнять упражнения, направленные на активацию ассоциативных нейронов и формирование временных связи между ними, что приведет к повышению умственного потенциала и развитию пространственного мышления.

Использованные источники

1. Марков К.К. Формирование психомоторных качеств в современном спорте: теоретические и методологические проблемы / Марков К.К., Николаева О.О. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 4). – С. 943-947.
2. Данилова Н.М. Физиология высшей нервной деятельности / Н.М. Данилова, А.Л. Крылова. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480 с.
3. Физиология человека / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2003. – 656 с.
4. Соколов Е.Н. Принцип векторного кодирования в психофизиологии / Е.Н. Соколов // Вест. Моск. ун-та. Серия 14. Психология. – 1995. – № 4. – С. 3-13.
5. Усков В.А. Педагогическая технология программированного обучения двигательным действиям / Спортивный психолог. – 2009. – № 2(17). – С. 68-73.
6. Николаева Е.И. Психофизиология. Психологическая физиология с основами физиологической психологии / Е.И. Николаева. – М.: ПЕР СЭ, 2008. – 603 с.
7. Айзенк Г.Ю. Интеллект: новый взгляд // Вопр. психол. – 1995, № 1. – С. 111 – 131.
8. Жиденко А.О. Навчально-методичний комплекс до курсу "Психофізіологія" для студентів спеціальності 6.010201 "Фізичне виховання". – Чернігів: Чернігівський національний педагогічний університет, 2013. – 92 с.

Zhidenko A.A.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF PERCEPTION AND RESPONSE RATE SPORTSMAN ON THE STIMULUS

In the article the physiological mechanisms of sensory receptive person analyzes, the factors that influence the rate sportsman reaction and techniques that promote responsiveness shows.

Keywords: *psychophysiology, sportsman, sensory system, reaction rate, techniques.*

Стаття надійшла до редакції 19.09.2013 р.

