

Министерство спорта Российской Федерации

Департамент по молодежной политике, физической культуре, спорту  
Томской области

Национальный исследовательский Томский государственный  
университет

Факультет физической культуры

# **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ**

*Материалы VIII Всероссийской научно-практической  
конференции с международным участием,  
посвященной памяти В.С.Пирусского*

Томск, 13-14 ноября 2014 года

4. Неупокоев С.Н. Влияние средств предупреждения травматизма кисти на двигательные-координационные способности при совершенствовании акцентированных ударов в боксе/ С.Н. Неупокоев, Е.Ю. Дьякова, О.В. Доставалова и др.// Вестник ТГУ, 2010, № 339. – с.161 - 163.

5. Руненко С.Д. Исследование и оценка функционального состояния спортсменов: Учеб. пособие/С.Д. Руненко, Е.А. Таламбум, Е.Е. Ачкасов. – М.: Изд-во «Профиль - 2 С», 2010. – 72с.

6. Хусяйнов З.М. Бокс. Техника и тренировка акцентированных и точных ударов/З.М. Хусяйнов, О.В. Меньшиков, А.И. Гаракян. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 192с.

7. Чашин М.В. Профессиональные заболевания в спорте/М.В. Чашин, Р.В. Константинов. – М.: Советский спорт, 2010. – 176с.

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ ДВИЖЕНИЯ**

Ревинская Д.А. *(Национальный исследовательский  
Томский государственный университет, г. Томск)*

В спортивной деятельности восприятие движения играет значительную роль. Особенно в контактных видах спорта и видах спорта, предполагающих быструю реакцию на какой-либо движущийся предмет. В процессе тренировок профессиональных спортсменов существует множество методик, позволяющих совершенствовать эту способность. Все они очень эффективны, но были выведены эмпирическим путем. Поэтому не ясно, насколько эти методики могут быть перенесены на процесс тренировки детей с ограниченными возможностями. Чтобы выработать максимально эффективные тренировки таких детей, важно знать, как именно действует система восприятия движения человека и какие изменения она претерпевает в тех случаях, когда у человека отсутствует тот или иной анализатор.

Восприятие движения – крайне сложный процесс. Его изучению было посвящено множество разнообразных исследований, однако до сих пор не достигнуто целостное понимание этого явления. Физиология и психология изучают восприятие движения с разных точек зрения, разделяя непосредственное ощущение движения и умозаключение о нем, восприятие движения реально перемещающегося предмета и то, как возникают иллюзии движения. При исследовании каждого из аспектов было обнаружено множество закономерностей и совершено множество открытий, однако все это на данный момент трудно увязать в единую картину. Некоторые из установленных фактов противоречат друг другу, некоторые объяснения считаются признанными, но на данный момент невозможно найти их объективных доказательств. С точки зрения психологии восприятие движения подразделяется, в основном, на восприятие действительного и кажущегося движения. При этом большая часть исследований действительного движения посвящена выяснению его пороговых характеристик (скоростной порог, порог смещения), и большое внимание

уделяется изучению иллюзорного движения [3]. В этой статье мы не будем подробно рассматривать эти направления исследования, а поговорим о физиологической стороне восприятия движения. С точки зрения физиологии основным предметом исследования является зрительное восприятие движения. Рассмотрим подробнее полученные на данный момент результаты этих исследований.

Зрительная система, которой пользуется человек, крайне сложна и является результатом длительного процесса эволюции. Некоторые следы этого процесса сохранились в строении сетчатки человеческого глаза. Так, например, края сетчатки чувствительны только к движению. Это достаточно близко к тому, что наблюдается при примитивном восприятии. Более того, при стимулировании движением самых периферических отделов сетчатки, мы еще ничего не воспринимаем, но эта стимуляция вызывает рефлекс поворота глаз, благодаря которому изображение объекта перемещается в центральное поле зрения. То есть периферия сетчатки представляет собой систему раннего обнаружения движущегося объекта, которая обеспечивает попадание этого объекта в различительную часть системы, которая может оценить его как полезный, вредный или нейтральный.

Человеческий глаз может давать информацию о движущемся объекте двумя разными способами: в первом случае передвижение объекта фиксируется и осознается, но сам глаз при этом остается неподвижным. Во втором - глаз следует за движущимся объектом и его изображение остается более или менее неподвижным относительно сетчатки. Если попытаться объяснить восприятие движения простой реакцией сетчатки на быстро меняющиеся внешние стимулы, то человек не мог бы осознавать движение при слежении глазами за движущимся объектом с отсутствующим фоном. Однако это не так. Например, следя глазами за движущимся световым пятном в абсолютно темной комнате, человек все же осознает движение. То есть повороты глаз относительно головы дают восприятие движения и оценку скорости движения даже при отсутствии сигналов, передвигающихся по сетчатке. Таким образом, существуют две системы восприятия движения, взаимодействующие между собой, которые Грегори называет "изображение/сетчатка" и "глаз/голова"[2].

В результате эксперимента, проводимого на изолированном глазе лягушки, было обнаружено, что анализ рецепторной активности происходит в сетчатке задолго до того, как сигналы достигнут мозга. Это, в частности, означает, что скорость движения может восприниматься независимо от оценки времени. Изображение, пробегающее по сетчатке, последовательно возбуждает рецепторы, и чем быстрее это изображение движется, тем более интенсивные сигналы скорости оно вызывает. Система "изображение/сетчатка", таким образом, является примитивным, но крайне точным детектором движения, остающимся практически неизменным в процессе эволюции.

Система "глаз/голова" значительно сложнее. И одно из основных ее назначений, по-видимому, тормозить систему "изображение/сетчатка". Действительно, если бы такого торможения не происходило, то при каждом

повороте головы или глаз у человека возникало бы ощущение передвигающегося мира. Существуют две теории, объясняющие, почему этого не происходит. Согласно афферентной теории Шеррингтона, сигналы от глазных мышц поступают в мозг, когда глаза двигаются и тормозят сигналы, поступающие от сетчатки. Однако для сигналов от глазных мышц требуется значительно большее время, чтобы достигнуть мозга. И если бы эта теория была верна, то человек при каждом повороте головы испытывал бы на мгновение ощущение неустойчивости мира, прежде, чем сигнал от глазных мышц успел бы дойти до мозга. Следовательно, следует признать более правильной эфферентную теорию Гельмгольца, согласно которой сетчаточные сигналы тормозятся центральными сигналами, исходящими от мозга и управляющими самими движениями глаз. Т.е. система "глаз/голова" приводится в действие не фактическими движениями глаз, а командой двигать глазами.

Таким образом, действуют наиболее элементарные физиологические системы зрительного восприятия движения. Это описание не затрагивает сложные психологические механизмы, которые тоже играют значительную роль в восприятии движения (определение относительности движения, причинности и т.п.). Однако, если человек просто закрывает глаза, отключив зрительный анализатор, восприятие движения полностью не исчезает. С закрытыми глазами большинство людей может не только идентифицировать движение, но и определить значительное число характеристик движущегося объекта. Интересно было бы рассмотреть, как такая идентификация происходит на физиологическом уровне. К сожалению, на данный момент не существует исследований и каких-либо определенных результатов на эту тему, но можно сделать следующие предположения.

Первое, наиболее очевидное, основывается на простой бытовой логике: если отключен зрительный анализатор, то, вероятно, усиленно начинают работать остальные. Если эта теория верна, то движение с закрытыми глазами должно восприниматься непосредственно на основе информации, поступающей от органов слуха, кожного покрова и т.д. В этом случае, восприятие движения с закрытыми глазами у зрячих людей будет идентично восприятию движения слепыми.

Однако это может быть и не так. Второе предположение основывается на исследованиях, проведенных Гиппенрейтером, Пиком и др [1]. Это ряд исследований параметров и свойств фиксационного оптокинетического нистагма (ФОНК) - специальный вид произвольных микродвижений глаз, возникающий при фиксации неподвижной точки на фоне движущихся вертикальных черно-белых полос. В процессе исследования испытуемым предлагалось производить то или иное движение, не глядя на руку. Оказалось, что, не смотря на ограничения, по внешнему поведению глаз можно было заключить, что испытуемый как бы следит за движением руки мысленным взором. Можно предположить, что при восприятии движения с закрытыми глазами действует схожий механизм. Возможно, что для того, чтобы

почувствовать движение в отсутствии зрительного анализатора задействуются те же механизмы, которые используются для зрительного восприятия движения, а конкретно механизм "глаз/голова", т.к. механизм "изображение/сетчатка" полностью отключен. Если верно это предположение, то восприятие движения зрячими людьми с закрытыми глазами коренным образом отличается от восприятия движения слепых с рождения людей. И тем более интересно было бы исследовать механизмы, которые компенсируют это.

В дальнейшем, мы надеемся провести исследования, которые позволят определить какое из высказанных предположений соответствует действительности. Результаты подобных исследований можно было бы использовать в тренировках инвалидов по зрению, особенно в контактных видах спорта, а так же в тех, которые предполагают реакцию на движение какого-либо предмета (художественная гимнастика, например).

### Список литературы:

1. Гиппенрейтер Ю.Б. О месте движений глаз в деятельности человека и ее исследовании // Психология ощущений и восприятия: хрестоматия под редакцией Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Любимова, М.Б. Михалевской М.: ЧеРо, 2002. С. 417-441.
2. Грегори Р.Л. Глаза и мозг. Психология зрительного восприятия. М., 1970.
3. Креч Д., Крачфилд Р., Ливсон Н. Восприятие движения и времени // Психология ощущений и восприятия: хрестоматия под редакцией Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Любимова, М.Б. Михалевской М.: ЧеРо, 2002. С. 447-460.

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕГИОНАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Роголева Л. Г. *(Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск)*

**Введение.** Основными проблемами спорта высших достижений в настоящее время являются оптимизация функционального состояния организма спортсменов, мобилизация функциональных резервов и восстановление спортивной работоспособности. Поиск новых, эффективных средств и методов для решения этих проблем является актуальной задачей для спортивной науки и практики [1,3].

Одним из таких методов является транскраниальная стимуляция импульсным электрическим током (ТЭС). ТЭС является методом, в отношении которого доказана его способность неинвазивно, селективно и строго дозировано активировать работу структур, продуцирующих эндогенные опиоидные пептиды (ЭОП). ТЭС избирательно активизирует структуры ЭОП мозга, продуцирующие  $\beta$ -эндорфин, серотонин и некоторые другие