

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАТТЕРНА ЭЭГ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОБОГАЩЕНИЯ АКЦЕПТОРА РЕЗУЛЬТАТА ДЕЙСТВИЯ

Плотников И.А.¹, Маничева Ю.С.¹, Бойцов С.В.², Власенко Р.Я.¹

¹ Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
(Великий Новгород, Россия)

² Новгородская областная клиническая больница (Великий Новгород)

SOME FEATURES OF THE EEG PATTERN AT VARIOUS DEGREES OF ENRICHMENT OF ACCEPTOR OF RESULT OF ACTION

Plotnikov I.A.¹, Manicheva Yu. S.¹, Boytsov S.V.², Vlasenko R. Ya.¹

¹ Yaroslav-the-Wise Novgorod state University (Veliky Novgorod, Russian Federation)

² Novgorod Regional Clinical Hospital (Veliky Novgorod, Russian Federation)

Аннотация: В работе рассмотрены принципы функционирования высшей нервной деятельности в рамках позиции системного подхода. В прикладном аспекте применены теоретические предпосылки повышения качества целенаправленной деятельности при предварительном инструктировании. Получены ЭЭГ-корреляты и показаны паттерны активности нейронов головного мозга при достижении цели в зависимости от качества предварительного инструктирования.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, электроэнцефалограмма, предварительное инструктирование, обогащение акцептора результата действия

Abstract: The work considers the principles of the functioning of higher nervous activity within the framework of the position of the system approach. In the applied aspect, the theoretical prerequisites for improving the quality of purposeful activity during preliminary instruction are applied. EEG correlates were obtained and patterns of the activity of brain neurons in achieving the goal, depending on the quality of prior instruction, are shown.

Keywords: higher nervous activity, electroencephalogram, preliminary instruction, enrichment of the acceptor of the result of the action.

Введение. Благодаря акцептору результата действия (АРД) в каждой ФС посредством обратной афферентации постоянно осуществляется оценка состояния ее полезного для организма результата и происходит коррекция деятельности по удовлетворению исходных потребностей в разных условиях существования объектов.

Кроме того, под влиянием доминирующей мотивации и упомянутой ранее обратной афферентации о параметрах достигнутых результатов в АРД из памяти всё время извлекаются программы действий, определяющих наиболее успешное достижение субъектами жизненно важных для них результатов [1]. Следовательно, АРД осуществляет прогнозирование адекватных потребности результатов, то есть опережение действительных событий.

С помощью АРД, определяющего программирование поведения, человек активно оценивает окружающую среду и преодолевает препятствия, мешающие ему удовлетворить ведущие потребности. Генетические и индивидуально при-

обретенные механизмы АРД позволяют предвидеть свойства тех раздражителей внешней среды, которые приводят к удовлетворению этих потребностей или, наоборот, препятствуют этому [2].

Основу индивидуального поведения, составляют два процесса – обучение и память [1]. По отношению к человеку память определяют как свойство нервной системы хранить информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма на эти события, а также использовать эту информацию для построения текущего поведения [2]. В ходе обучения на основе механизмов импринтинга происходит обогащение акцептора результата действия (АРД), одной из составляющих функциональной системы, определяющих всевозможные формы поведения.

Обогащение АРД в результате предварительного обучения перед выполнением акта целенаправленной деятельности расширяет способность человека к программированию различных результатов поведения, ведущих к нахождению подкрепляющего раздражителя [4]. Такое программирование повышает вероятность достижения конечного результата с минимизацией количества ошибок, а также ускоряет процессы принятия решений и, следовательно, уменьшает затраченное время на выполненную работу. Вероятно, расширяется и спектр исполнительных механизмов для достижения результата деятельности [6], происходит улучшение исполнительного аппарата, то есть средств, с помощью которых индивидуум и достигает жизненно важных результатов – удовлетворения физиологических или социальных потребностей.

Следует отметить, что формирование АРД всегда предшествует активной целенаправленной деятельности человека, что позволяет корректировать полученные промежуточные результаты в процессе самой деятельности. К примеру, при работе с новой для индивида техникой он, на основе инструкции и практических действий, формирует информационную программу в мозге [3], в дальнейшем служащий его отправной и контрольной точкой.

В формировании языковых стереотипов, с точки зрения К.В. Судакова [8], огромная роль также принадлежит различным инструкциям, выступающим в качестве словесного подкрепления. При любой форме обучения инструкция на сенсорной основе по механизму импринтинга таким же образом будет формировать в аппарате АРД информационную энграмму.

В формировании языковых стереотипов, с точки зрения К.В. Судакова [7], огромная роль также принадлежит различным инструкциям, выступающим в качестве словесного подкрепления. При любой форме обучения инструкция на сенсорной основе по механизму импринтинга таким же образом будет формировать в аппарате АРД информационную энграмму.

Таким образом, процесс обучения любому знанию и навыку крайне динамичен и происходит путем постоянного обогащения АРД соответствующих ФС, выступающих в качестве своеобразных голографических экранов мозга, при многократных воздействиях подкрепляющих раздражителей.

Соответственно, данные механизмы являются универсальными [10]. Импринтинговой теорией можно объяснить обучение любому виду деятельности.

Кроме того, одним из видов подкрепления, непосредственно участвующих в формировании психической деятельности человека и животных, является подражание в ходе игр, где на эмоциональной и словесной основе происходит освоение внешней среды и, таким образом, обогащение АРД как информационными энграммами о параметрах потребных результатов соответствующих ФС, так и способами их достижения [8].

Также К.В. Судаковым была выдвинута гипотеза о формировании функциональными системами поведенческого и психического уровня организации обобщенного аппарата АРД. Последний, с точки зрения указанного ранее автора, должен заключать в себе генетически и индивидуально приобретенные знания о параметрах результатов поведения [8]. Уже на этой основе формируется сознание как процесс сопоставления информации о реальном мире с накопленными в АРД энграммами – тем, что мы называем знанием. Образ, сформированный в АРД на его основе, приобретает ведущее значение в организации субъективных переживаний личности и в формировании как индивидуального, так и общественного социального поведения человека и его динамических стереотипов.

ФС психической деятельности у человека строятся с помощью словесной или же письменной инструкции, а также зрительных образов необходимого результата. Процесс умственного обучения идет, следовательно, не на стимулах, а на постоянном обогащении АРД путем создания специальных «образов» и стереотипов необходимого знания.

Цель исследования. Изучить характерные особенности паттерна ЭЭГ при различной степени обогащения акцептора результата действия.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ГОБУЗ «НОКБ». В эксперименте приняло участие 24 человека в возрасте $20,2 \pm 1$ лет. Всем испытуемым предлагалось собрать конструктор из 50 деталей в течение 5 минут, при этом производилась одномоментная запись ЭЭГ в усредненном монополярном монтаже по 16 каналам. Расшифровка и последующий анализ электроэнцефалограмм производились вручную.

Статистическая обработка данных – STATISTICA 10.0, критерий Манна–Уитни.

Результаты. Все испытуемые были разделены на 3 группы в зависимости от степени обогащения акцептора результата действия (АРД). Контрольная группа (К) собирала конструктор без инструкции сборки, что расценивалось как предварительного обогащения АРД. Им сообщалось только название результата (аэросани). Вторая группа, промежуточная, (П) также собирала конструктор без инструкции, но им давалась картинка модели, то есть конечный результат. Третья группа, испытуемые (И), собирали конструктор по инструкции, то есть имели возможность постоянно обогащать АРД и сличать результат с ним.

Во всех группах произведена фоновая запись ЭЭГ. Все энцефалограммы были в пределах нормы. При этом наблюдалось преобладание альфа диапазона практически по всем отведениям в контрольной группе, достоверных межгрупповых различий получено не было.

В первой группе никто не собрал конструктор за отведенное время. На ЭЭГ регистрировался преобладающий бета-диапазон, а также незначительные артефакты и окулограммы.

Во второй группе также никто не собрал конструктор за отведенное время, но их результат был близок к эталону. На ЭЭГ регистрировались волны бета диапазона и многочисленные артефакты. При этом статистически значимых различий по индексу бета ритма между контрольной и промежуточной группой получено не было: К $14,75 \pm 4,31$, П $17,94 \pm 6,81$ $p = 0,684$.

Испытуемые из третьей группы собрали конструктор за отведенное время, за исключением одного испытуемого. На ЭЭГ регистрировалось преобладание бета диапазон с многочисленными артефактами. Также по височным отведениям с обеих сторон наблюдались периоды замедления ритма, представленные волнами тета-диапазона, что свидетельствует о сформированном акцепторе результата действия и активном сличении достигнутого результат с акцептором результата действия.

Индекс тета-ритма статистически значимо различался между группами: правые височные отведения: К 0,00, И $29,06 \pm 7,60$ $p = 0,012$, П $7,29 \pm 4,73$, И $29,06 \pm 7,60$ $p = 0,018$; левые височные отведения: К 0,00, И $24,35 \pm 6,31$ $p = 0,012$, П $5,81 \pm 5,66$, И $29,06 \pm 7,60$ $p = 0,026$.

Появление тета-ритма в промежуточной группе обусловлено артефактами. Один испытуемый не собрал конструктор за отведенное время. На ЭЭГ регистрировалась картина, похожая на промежуточную группу.

Выводы. Предварительный инструктаж позволяет улучшить процесс осуществления целенаправленной деятельности, что проявляется в более быстром выполнении задачи и увеличении точности исполнения – испытуемые с частично и полностью обогащенным АРД были ближе к завершению сборки модели или смогли собрать ее. Это находит свое отражение в паттерне ЭЭГ: по обоим височным отведениям появляются группы замедленных волн тета-диапазона.

Все это позволяет сделать предположение о необходимости включения предварительного инструктирования на ранних этапах обучения какой-либо целенаправленной деятельности.

Список литературы

1. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности: учебник для вузов. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 478 с.
2. Котов А.В., Лосева Т.Н. Физиология и основы анатомии: учебник для вузов. М.: Медицина, 2011. 1056 с.

3. Судаков К.В. Акцептор результатов действия – структурно-функциональная основа динамических стереотипов головного мозга // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2008. С. 12.
4. Судаков К.В. Голографическое единство мироздания // Вестник новых медицинских технологий. 2002. № 1. С. 6–11.
5. Судаков К.В. Акцептор результатов действия – структурно-функциональная основа динамических стереотипов головного мозга // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2005. № 2. С. 272–283.
6. Судаков К.В. Избранные труды. Развитие теории функциональных систем. М.: ГУ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, 2007. Т. 1. 343 с.
7. Судаков К.В. Рефлекс и функциональная система. НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 1999. 384 с.
8. Системные аспекты психической деятельности / К.В. Судаков, Ю.И. Александров А.В. Брушлинский, Е.А. Умрюхин. М.: Едиториал УРСС, 1999. 272 с.
9. Умрюхин Е.А., Коробейникова И.И., Каратыгин Н.А. Индивидуальные особенности предсказания результата в системоквантах сенсомоторной деятельности человека // Вестник новых медицинских технологий. 2007. № 2. С. 158.
10. Фудин Н.А., Вагин Ю.Е., Классина С.Я. Методология теории функциональных систем как новый подход к управлению тренировочным процессом // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 4. С. 118.

ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»



IV ВСЕРОССИЙСКАЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
**«МОТИВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ
ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ»**

Материалы конференции

Великий Новгород
2020

УДК 796.01
ББК 75.1
М85

Редакционный совет:

д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии **А. В. Котов**
к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии **Р. Я. Власенко**
председатель СНФО, студентка 5 курса ОЛД **А. Д. Балашова**
секретарь СНФО, студентка 3 курса ОЛД **А. А. Кучерина**

Мотивационные аспекты физической активности: Материалы
М85 IV Всероссийской междисциплинарной конференции. 14 февраля
2020 г. Великий Новгород / отв. редактор, к.м.н., доцент КНФ
Р. Я. Власенко; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород,
2020. – 101 с.
ISBN 978-5-89896-683-6

УДК 796.01
ББК 75.1

ISBN 978-5-89896-683-6

© Новгородский государственный
университет, 2020