

Секция «Психология»

**Значение тренировки для эффективности функционирования рабочей  
памяти и когнитивного контроля**

**Маракина Юлия Александровна**

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет  
психологии, Москва, Россия*

*E-mail: retalika@yandex.ru*

Когнитивный контроль, его функции, могут быть связаны, с одной стороны, с процессами распределения, удержания, переключения внимания, с другой стороны, с процессами принятия решений и реализацией выбранных программ [1]. Осуществление когнитивного контроля связано с различными уровнями функционирования – произвольным и непроизвольным (автоматическим) [3]. По всей видимости, в результате тренировки процессы когнитивного контроля, связанные с произвольным уровнем функционирования, должны переходить в сферу автоматического уровня. Возможно, выведение контрольных функций на автоматический уровень связано с использованием различных стратегий когнитивного контроля, выделяемых авторами, - активными и реактивными [2]. В нашем исследовании изучается возможность тренировки когнитивного контроля и эффективность переноса результатов тренировки, его мозговое обеспечение.

В исследовании приняли участие 16 испытуемых обоего пола в возрасте 18-24 лет. Методика включала в себя: 3 компьютерных теста – «Квадратики» (тест на пространственную рабочую память), «Антисаккада» (тест на когнитивный контроль), «Стоп-сигнал» (тест на когнитивный контроль). Испытуемые были разделены на 2 группы: экспериментальную (8 человек) и контрольную (8 человек). Исследование включало в себя три этапа. На 1-ом этапе осуществлялось прохождение контрольных задач «Квадратики» и «Антисаккада» обеими группами в одинаковой последовательности. В процессе выполнения компьютерных тестов одновременно регистрировались вызванные потенциалы (ВП) ЭЭГ (21 канал, система отведений «10-20%») по отдельным тестам для каждого испытуемого. На 2-ом этапе производилась долгосрочная тренировка когнитивного контроля (длительностью 5 недель) в экспериментальной группе с помощью задачи «Стоп-сигнал». На 3-ем этапе осуществлялось повторное прохождение контрольных задач в обеих группах (впоследствии результаты выполнения тестов и ретестов анализировались по количеству правильных ответов и времени реакции правильных ответов). Одновременно с выполнением ретеста регистрировались ВП ЭЭГ испытуемых. Для регистрации ВП ЭЭГ была использована программа Brainsys. В результате усреднения ВП для каждого из испытуемых экспериментальной группы были получены ВП на предъявление стимула (по каждому отведению). С помощью программы BrainLoc была получена локализация диполей. Полученные координаты диполей далее соотносились с атласом Талейраха и относились к определенной структуре в соответствии с классификацией данного атласа. Также был проведен анализ ВП.

В процессе ретестового выполнения «Антисаккады» и «Квадратиков» были обнаружены улучшения и в экспериментальной, и в контрольной группах в тесте «Антисаккада» по времени реакции и количеству правильных ответов (при использовании t-критерия) с высоким уровнем значимости ( $p < 0.05$ ). При этом тенденция ( $p=0.09$ ) к

улучшению выполнения теста «Квадратики» (по количеству правильных ответов) отмечена только в экспериментальной группе (в контрольной результаты остались такими же, как и при первой проверке). Видно, что эффекты более эффективного выполнения «Антисаккады» проявляются даже в результате обычного повторения этой задачи. Возможно, это связано с тем, что задача чувствительна к повторам, испытуемые быстро улучшают навыки ориентировки в условиях ее выполнения. С выполнением задачи «Квадратики» дело обстоит иначе: в результате прохождения тренировочной программы, заключающейся в выполнении задачи «Стоп-сигнал», испытуемые действительно тренируют определенные функции, помогающие им лучше справляться с тестом «Квадратики». По всей видимости, эти функции действительно связаны с когнитивным контролем, но проявляются они только в условиях задачи на пространственную рабочую память. Мозговые структуры, которые активируются в результате тренировки, выполняют различные функции в системе выполнения задачи на пространственную рабочую память. С помощью регистрации вызванных потенциалов показано закономерное изменение электрической активности следующих мозговых структур (с использованием t-критерия,  $p < 0,05$ ), активирующихся до и после тренировки на различных латенциях ВП: правое предклинье, левые и правые фронтальные субкортикальные отделы, левый таламус, левое хвостатое ядро, левая веретенообразная извилина. Вместе мозговые структуры составляют единую функциональную систему, деятельность которой укрепляется под влиянием тренировки. Все перечисленные структуры так или иначе связаны с решением пространственных задач, одновременно они выполняют контролирующие функции в области этих конкретных задач: внимание не генерализованное, а относящееся именно к пространственным объектам, принятие решений в области пространственного расположения объектов и т.д. Это позволяет сделать вывод о том, что процессы когнитивного контроля можно разделить на центральные - выполняют общие функции планирования, которые осуществляются во время активации фронтальных структур мозга [1] и локальные (включаются в процессе выполнения узкоспециализированных задач, в условиях пространственной обработки информации осуществляются вышеперечисленными структурами). При этом система локального контроля относительно автономна и независима от центрального контроля, успешно осуществляет свои функции. Это позволяет говорить о том, что процессы когнитивного контроля более дифференцированы, центральные контрольные процессы имеют свои представительства «на местах», там, где осуществляются процессы кратковременной обработки информации (в нашем случае – пространственной).

### **Литература**

1. Величковский Б.М. Когнитивная наука. Основы психологии познания. Тт. 1-2, М.: Академия, 2006.
2. Braver T.S., Gray J. R., & Burgess P. W.. Explaining the many varieties of working memory variation: dual mechanisms of cognitive control. In Variation in Working Memory (Conway, A. et al., eds), pp. 76–106, Oxford University Press, 2007.
3. Norman D.A. & Shallice T. Attention to action: Willed and automatic control of behavior // In: R. Davidson, G. Schwartz & D. Shapiro (Eds.). Consciousness and self Dregulation. NY: Plenum, 1986.