

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ  
**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**



**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ ПРИ ТРЕНИРОВКАХ НА НЕЙРОКОГНИТИВНОМ ТРЕНАЖЕРЕ В ПРАКТИКЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ**

В. Н. Анисимов\* (1, 2), М. А. Шурупова (1, 2), А. В. Латанов (1), В. Н. Касаткин (2)  
[viktoanisimov@yandex.ru](mailto:viktoanisimov@yandex.ru)

1 – МГУ, Москва; 2 – ФГБУ «ННПЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева»  
Минздрава России, Москва

**Аннотация.** Исследование посвящено применению нового метода коррекции управляющих функций с помощью нейрокогнитивного тренажера Cognisens NeuroTracker у пациентов с новообразованиями задней черепной ямки (диагноз «медуллобластома»). Результаты выявили выраженную динамику повышения показателей успешности выполнения заданий при занятиях на тренажере. В работах было показано (Анисимов и др., 2017), что метод применим для разных возрастных групп детей и подростков с отмеченной нозологией. Пациенты, имеющие данный вид заболевания, эффективно работают с предложенным методом, повышая свои когнитивные показатели. По результатам проведенного исследования показано, что динамика результативности тренировок на тренажере Cognisens NeuroTracker находится во взаимосвязи с улучшением показателя в тесте на рабочую память. Показатель определялся методом независимого стандартизованного психологического тестирования (батарея психологических тестов CANTABeclipse). Изменение отмеченного показателя показало хорошее соответствие со значениями, предсказанными на основе методов регрессионного анализа.

**Ключевые слова:** управляющие функции, когнитивные тренажеры, Cognisens NeuroTracker, CANTABeclipse, методы реабилитации, память, концентрация, внимание, пациенты с новообразованиями задней черепной ямки, медуллобластома

Опухоли мозжечка, расположенные ниже мозжечкового намета, встречаются у детей наиболее часто и составляют 45–50% всех случаев внутричерепных новообразований. У данной когорты пациентов наблюдается целый ряд нарушений как в моторной, так и в когнитивной сфере, которые затрагивают в том числе процессы памяти и концентрации внимания (Shortman et al., 2014). Недавно стали появляться работы о том, что нейроонкологическое лечение, включавшее в себя резекцию опухоли, лучевую терапию и химиотерапию, негативным образом сказывается на последующем когнитивном развитии ребенка (Reimers et al., 2003). Исследователи отмечают ухудшение внимания, управляющих функций, в первую очередь рабочей и оперативной памяти, снижение скорости переработки информации и, как следствие, проявление

трудностей в обучении (Turner et al., 2009). В настоящее время в области особого фокуса внимания оказываются состояние и динамика когнитивных функций, а также их коррекция с точки зрения оценки последствий перенесенного нейроонкологического заболевания. В связи с этим особую важность представляет исследование особенностей применения нейрокогнитивных методов, ориентированных на улучшение функций памяти, концентрации и внимания на примере тренажера Cognisens NeuroTracker (Анисимов и др., 2017). Данный тренажер создан группой разработчиков во главе с канадским нейрофизиологом, профессором Монреальского университета Джоселином Фабертом. Когнитивная деятельность, связанная с обработкой визуальной информации при слежении за динамическими объектами, активирует ментальные функции, расширяя такие возможности, как обучение, зрительная перцепция, запоминание, координация и время реакции. Люди, которые регулярно тренируются на Cognisens NeuroTracker, улучшают основные характеристики внимания и рабочей памяти, необходимые для концентрации, и эти результаты имеют устойчивый пролонгированный эффект (Junyent et al., 2015). Целью данной работы является демонстрация возможности применения данного метода в клинике пациентов с новообразованиями задней черепной ямки и оценка эффективности занятий на Cognisens NeuroTracker во время периода реабилитации, а также выявление взаимосвязи динамики результатов занятий на когнитивном тренажере с отдельными нейропсихологическими показателями. Для оценки этих показателей использовалась батарея нейропсихологических тестов аппаратно-программного комплекса SANTABeclipse (CambridgeCognition, Великобритания).

### **Методика**

В исследование вошли 40 пациентов с диагнозом «медуллобластома», 17 девочек, 23 мальчика (табл. 1), в возрасте 6–17 лет (средний возраст мальчиков  $12.3 + 0.63$ , девочек  $10 + 0.84$ ; средний возраст всей группы  $11.34 + 0.54$ ). Все они имели диагноз «медуллобластома», получали оперативное лечение, а также проходили курс химио- и лучевой терапии. Все пациенты проходили этап реабилитации, получали полный спектр коррекционных и поддерживающих процедур, включая терренкур и посещение бассейна, а также проходили регулярные занятия с клиническими психологами. Критерием невключения пациентов в исследование являлись серьезные офтальмологические или неврологические нарушения, не позволяющие проводить занятия на данном тренажере.

В процессе реабилитационных занятий использовался базовый режим работы когнитивного комплекса, направленный на развитие функций рабочей памяти и концентрации внимания. Режим представляет собой ситуацию, когда из 8 стимулов (шаров желтого цвета) необходимо запомнить и удерживать в поле внимания 3 определенных, которые изначально подсвечиваются отличающимся (оранжевым) цветом, а далее унифицируются по окраске с остальными стимулами (шарами) вплоть до момента, когда пациент называет те 3 из 8, которые он считает правильными. В случае если пациент называет цели правильно, скорость движения стимулов в следующей пробе возрастает

ет. Напротив, если допущена ошибка, скорость движения падает. Таким образом, в программе реализуется адаптивный механизм настройки релевантных условий работы комплекса. Программный алгоритм автоматически оценивает балл за выполнение всего задания на основании скоростных показателей и показателей точности ответов.

Для оценки показателей нейропсихологического статуса пациентов использовалась батарея тестов CANTABeclipse, специально разработанная для применения в клинической практике. Батарея CANTABeclipse включает в себя большое количество методик определения показателей зрительно-моторной координации, скорости реакции, памяти, внимания, спонтанного и направленного вспоминания. Отметим отдельно среди 16 показателей нейропсихологических тестов, используемых в описываемом исследовании, показатель пространственной рабочей памяти (SWM-strategy). Тест SWM оценивает возможность испытуемого удерживать в памяти и использовать в работе информацию пространственного характера.

## Результаты

Для иллюстрации итоговой оценки проведенных занятий была построена кривая результативности занятий на тренажере Cognisens. Отсутствие достоверных различий внутри группы по гендерному и возрастному признаку позволило оценивать динамику всей группы в целом, а также производить оценку достоверности этой динамики (рис. 1).

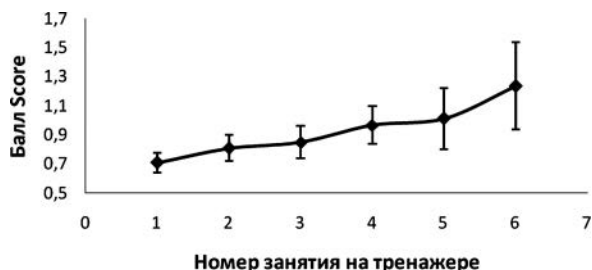
Улучшения показателя были оценены статистически, тренд демонстрирует достоверную возрастающую динамику ( $Slope = 0.14$ ;  $p < .0013$ ). Отсутствие гетероскедастичности ( $F = 0.00499 / 0.000526 = 9.48$ ,  $F < F_{kp} = 18.5$ ) говорит о достоверной выраженной групповой динамике.

Для оценки взаимосвязи показателей успешности занятий на когнитивном тренажере Cognisense NeuroTracker с показателями стандартизированного психологического тестирования CANTABeclipse методом множественного регрессионного анализа было установлено, что существует достоверная связь между изменениями динамики занятий на тренажере с показателем SWM (показатель пространственной рабочей памяти). В качестве показателей были использованы значение тестов на скорость реакции, взаимодействие глаз – рука, концентрацию, переключаемость, а также нескольких тестов на разные виды рабочей памяти. Статистический анализ показал, что именно тест SWM релевантно отражает связь с успешностью при занятиях на Cognisense NeuroTracker. Чтобы спрогнозировать изменения выделенных показателей, был проведен множественный регрессионный анализ и построено уравнение регрессии:

1)  $SWM-strategy = 35.6 - 4.1 * Cognisens\_Core$  (для показателя стратегии пространственной рабочей памяти);

2)  $SWM-error = 57.5 - 29.2 * Cognisens\_Core$  (для показателя ошибок при выполнении теста на пространственную рабочую память).

Результат находится в хорошем соответствии с объективными изменениями данного показателя, зафиксированными после прохождения реабилита-



**Рисунок 1.** Групповая динамика результативности занятий на когнитивном тренажере Cognisens NeuroTracker всей группы пациентов в среднем

ционного курса детьми исследуемой группы. Например, показатель ошибки (SWM-error) демонстрирует хорошее совпадение с прогностической оценкой (25.4 против 21.5), что находится в пределах нескольких процентов от измеренного реального показателя в среднем по группе по данному тесту.

### Обсуждение и выводы

В нашем исследовании было показано, что при работе на когнитивном тренажере Cognisens NeuroTracker наблюдается выраженная достоверная групповая динамика повышения результативности выполнения задания, подтверждающая потенциальную эффективность использования метода на пациентах с новообразованиями задней черепной ямки.

Поскольку соотношение показателей стратегии пространственной рабочей памяти и ошибок при выполнении теста SWM батареи тестов CANTABeclipse находится в хорошем соответствии с прогностической моделью, можно утверждать, что именно курс коррекции на когнитивном тренажере Cognisens NeuroTracker избирательно улучшает данный показатель и является эффективным для применения на группах пациентов с данной нозологией. Так как известно, что тесты, показавшие взаимосвязь с показателями Cognisens NeuroTracker, объективно оценивают характеристику пространственной рабочей памяти, можно утверждать, что занятия на тренажере ведут к улучшению этого показателя и могут быть рекомендованы для детей с заболеваниями задней черепной ямки.

Результаты проведенного исследования показывают, что люди с ограниченными когнитивными способностями, к которым относятся пациенты, участвующие в проведенном исследовании, способны релевантно выполнять задания на описываемом когнитивном тренажере и повышать успешность выполнения в процессе тренировок. Улучшение результативности при тренировках на когнитивном тренажере подтверждается результатами объективного психологического тестирования и связано с повышением показателей рабочей памяти. Предлагаемый метод нейрокогнитивной реабилитации является перспективным и потенциально представляет значительный интерес для реабилитационных центров, работающих в области детской нейроонкологии.

## Литература

Анисимов В.Н. и др. Применение тренажеров коррекции когнитивных нарушений у детей и подростков после завершения противоопухолевой терапии злокачественных новообразований центральной нервной системы // Российский психологический журнал. (В печати).

Junyent L. Q., Blázquez A. P., Solé i Fortó J., Torradeflot G. C. Entrenamiento perceptivo-cognitivo con el NeuroTracker 3D-MOT para potenciar el rendimiento en tres modalidades deportivas / Perceptual-cognitive Training with the NeuroTracker 3D-MOT to Improve Performance in Three Different Sports // Apunts Educación Física y Deportes. 2015. Vol. 119. No. 119. P. 97–108. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.07

Reimers T. S., Ehrenfels S., Mortensen E. L., Schmiegelow M., Sønderkaer S., Carstensen H., Schmiegelow K., Müller J. Cognitive deficits in long-term survivors of childhood brain tumors: Identification of predictive factors // Medical and Pediatric Oncology. 2003. Vol. 40. No. 1. P. 26–34. doi:10.1002/mpo.10211

Shortman R. I., Lowis S. P., Penn A., McCarter R. J., Hunt L. P., Brown C. C., Stevens M. C. G., Curran A. L., Sharples P. M. Cognitive function in children with brain tumors in the first year after diagnosis compared to healthy matched controls // Pediatric Blood & Cancer. 2014. Vol. 61. No. 3. P. 464–472. doi:10.1002/pbc.24746

Turner C. D., Rey-Casserly C., Liptak C. C., Chordas C. Late effects of therapy for pediatric brain tumor survivors // Journal of Child Neurology. 2009. Vol. 24. No. 11. P. 1455–1463. doi:10.1177/0883073809341709

## Dynamics of Working Memory Training on a Neurocognitive Apparatus in Patients with Posterior Fossa Tumors

Anisimov V. N.\* (1, 2), Shurupova M. A. (1, 2), Latanov A. V. (1), Kasatkin V. N. (2)  
[viktoanisimov@yandex.ru](mailto:viktoanisimov@yandex.ru)

1 – MSU, Moscow; 2 – Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology

**Abstract.** The study focuses on the application of a new correction method of control functions using the neurocognitive simulator Cognisens NeuroTracker in patients with tumors of the posterior fossa (diagnosis medulloblastoma). The results revealed obvious dynamics of success indicators increasing during the exercises on the simulator. Previous studies have shown that the method is applicable for different age groups of children and adolescents with concerned nosology (Anisimov et al., 2017). Patients worked effectively with the proposed method, improving their cognitive performance. The results of the current study have shown that the dynamics of training on the simulator Cognisens NeuroTracker is in correlation with improvement in the test for working memory. This parameter was estimated by an independent standardized psychological method: CANTABeclipse. The measured changes showed good agreement with the values predicted by the regression analysis.

**Keywords:** executive functions, cognitive training, Cognisens NeuroTracker, CANTABeclipse, rehabilitation methods, memory, concentration, attention, patients with posterior fossa tumors, medulloblastoma