

Торможение возврата при двух условиях подавления окуломоторной системы: с использованием антисаккад и временной задержки

Чернова У.М. (1), Грачева М.А. (1, 2), Макиннес Дж. (3)

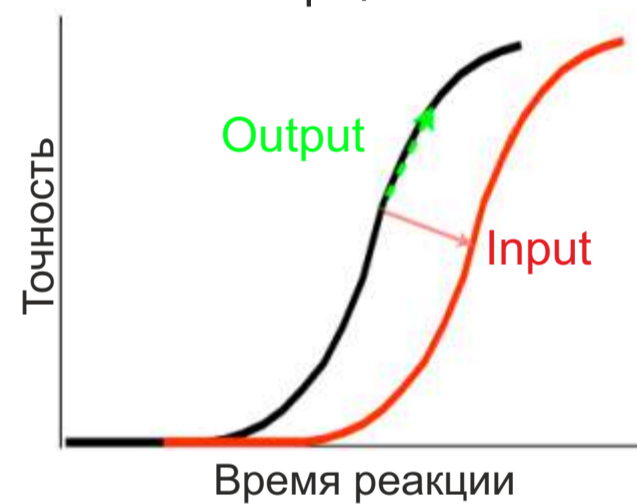
- 1) Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
- 2) Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича, РАН
- 3) Department of computer science, Swansea University, UK

Осенняя нейролингвистическая школа,
Нижний Новгород, 7-8 октября 2022

Введение

Торможение возврата (ТВ) - inhibition of return – феномен внимания, характеризующийся замедлением реакции на стимулы, появляющиеся в том месте, куда внимание уже было направлено некоторое время назад [1]. Предполагается, что ТВ упрощает и делает более эффективным зрительный поиск, так как предотвращает лишнее переобследование [2].

Большинство авторов считают, что существует два типа ТВ: связанный с моторным компонентом зрительной системы (нисходящий или "output") и связанный с перцептивным дефицитом (восходящий или "input"). При подавлении окуломоторной системы возникает "input" тип ТВ; при отсутствии подавления – "output" тип [3].



ТВ обычно исследуется по методике "подсказки" для ориентирования внимания. Отсутствие подавления окуломоторной системы означает, что испытуемый может сразу переводить внимание в «подсказанное» место (метод просаккад). При подавлении окуломоторной системы испытуемый должен либо проигнорировать подсказку, либо (метод антисаккад) посмотреть на противоположную подсказанной область.

В данном исследовании мы опирались на работу [3], где оценивалась эффективность опознавания целевого стимула в зависимости от того, подавлялась ли в предыдущем шаге окуломоторная система. В нашей работе мы добавили дополнительные условия подавления окуломоторной системы: условия с задержкой.

Цель

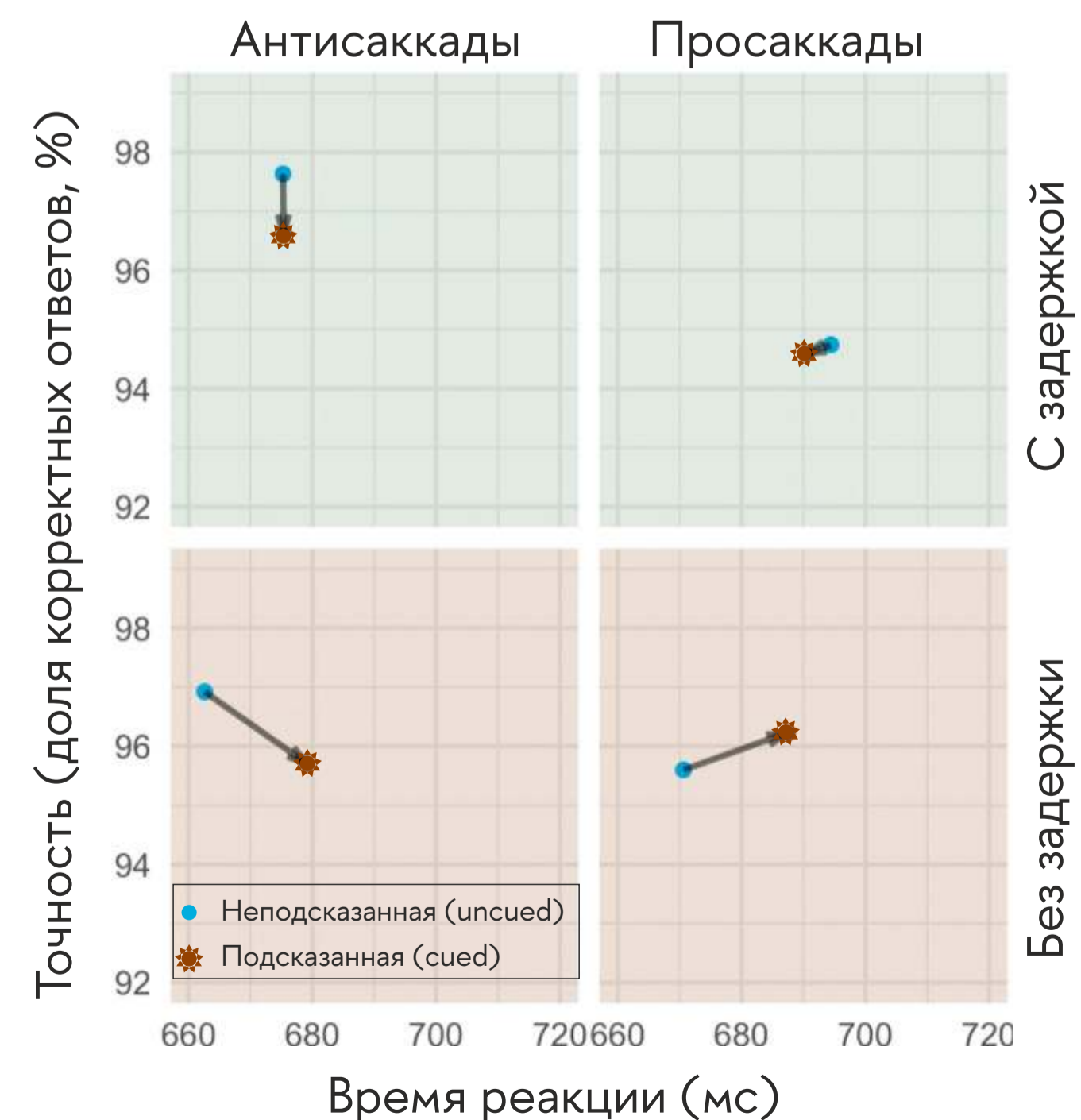
Оценить торможение возврата в условиях просаккад и антисаккад, в том числе в условиях принудительной задержки окуломоторной реакции.

Результаты

Анализ проводили методом ОЛМ со смешанными эффектами, в качестве зависимой переменной были выбраны точность и (в отдельном цикле) длительность ответа. Тип подсказки, тип задержки и тип саккады в обоих случаях были выбраны в качестве фиксированных эффектов.

При анализе **точности** было показано значимое взаимодействие между типом задержки и типом саккады ($X = 3.8441$, $p = .049$): из всех четырех условий в случае задержка + антисаккада точность была самой высокой; в случае задержка + просаккада, наоборот, самой низкой. В условиях с задержкой тип саккады оказывал более сильный эффект на точность, чем в условиях без задержки.

Скорость реакции показала значимые зависимости от типа саккады ($X = 16.48$, $p < .001$) и типа задержки ($X = 5.2048$, $p = 0.023$). Скорость реакции в условиях с задержкой зависела от типа саккады: для антисаккад скорость была выше. В условиях без задержки скорость была ниже для «подсказанных» областей, чем для неподсказанных.



Метод

Две последовательные задачи:

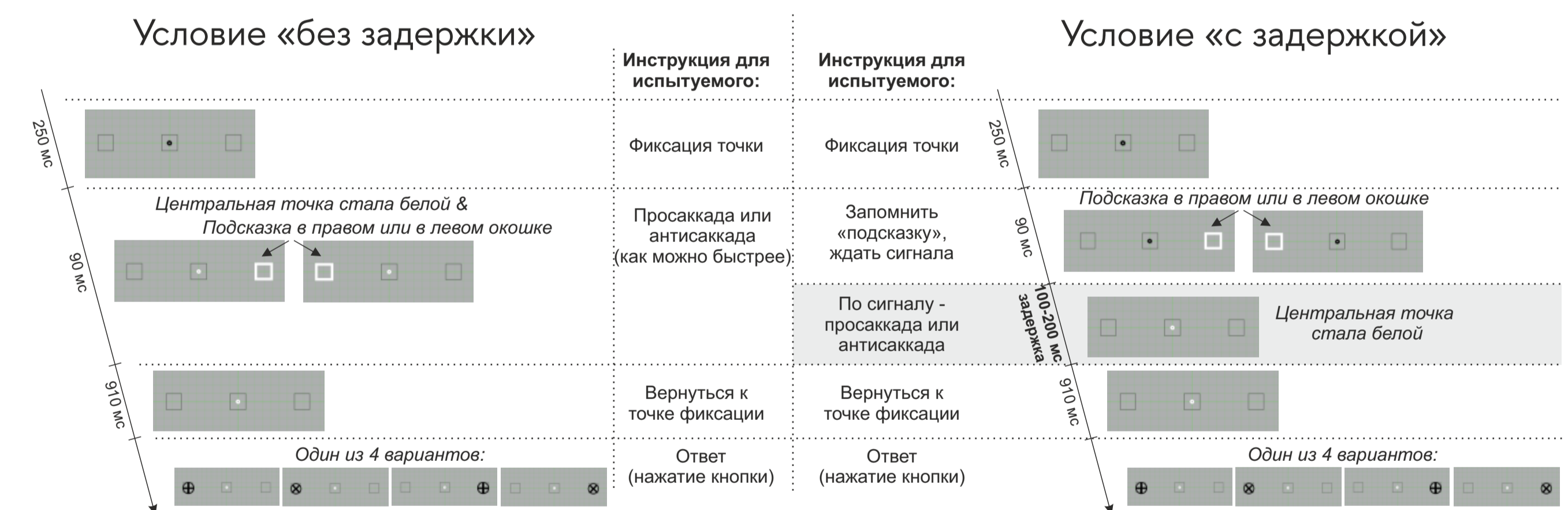
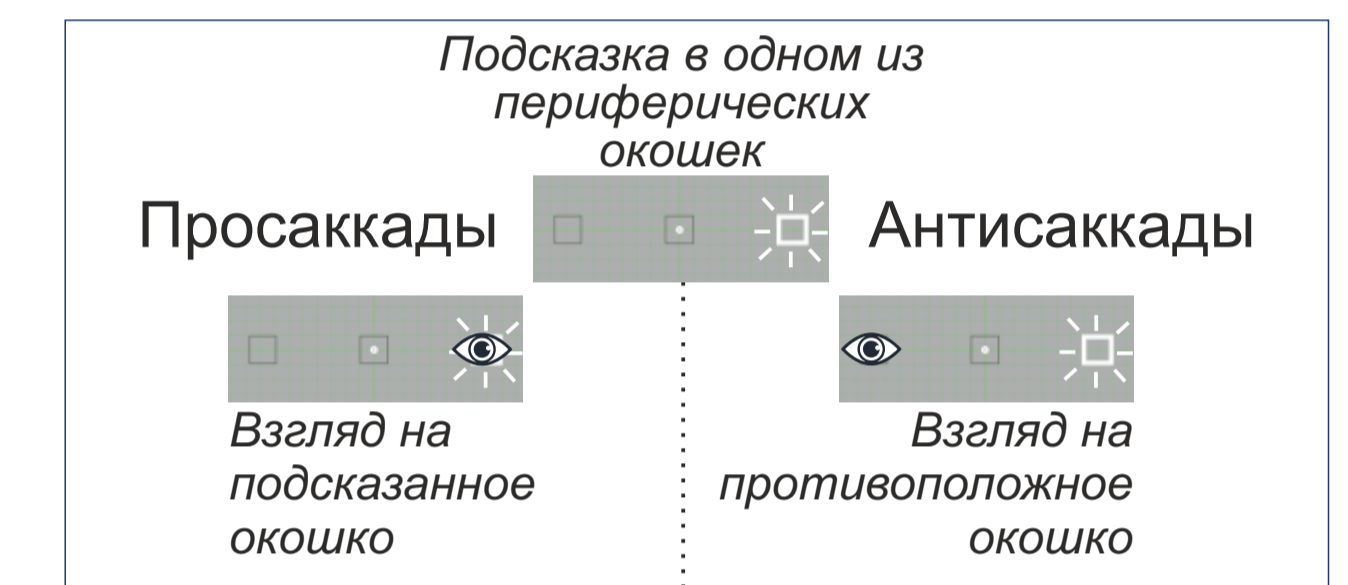
- 1) заметить «подсказку», перевести взгляд согласно инструкции;
- 2) различить второй периферический стимул и нажать клавишу ответа.

4 варианта условия:

- 1) просаккады
 - 2) антисаккады
 - 3) просаккады с задержкой
 - 4) антисаккады с задержкой
- Условия 2, 3, 4 - подавление рефлекторной окуломоторной системы

Испытуемые

28 испытуемых (9 м, 19 ж) от 18 до 47 лет.



Обсуждение

Условие без задержки подтвердило исследования Redden со соавторами [3].

Во трех условиях, в которых требовалось подавление окуломоторной системы (условия 2, 3 и 4), можно было ожидать динамики, описанной другими исследователями [3, 4, 5]: баланс скорости и точности ответов в зависимости от подсказки, аналогичный условию антисаккад без задержки.

В нашем эксперименте размен между скоростью и точностью, характерный для «input» ТВ, был показан только в условии 2. В условиях 3 и 4 ТВ показано не было.

Можно предположить, что, если условие задержки оказывает подавляющее влияние на окуломоторную систему, то это влияние отличается от подавления в условии антисаккад.

Ссылки

1. Уточкин, И. С., & Фаликман, М. В. (2006). Торможение возврата внимания. Часть 1. Виды и свойства. Психологический Журнал, 27(3), 42–48.
2. Уточкин, И. С., & Фаликман, М. В. (2006). Торможение возврата внимания. Часть 2. Механизмы: от сетчаточной маскировки до стратегической регуляции. Психологический Журнал, 27(4), 50–58.
3. Redden, R. S., Hilchey, M. D., & Klein, R. M. (2016). Peripheral stimuli generate different forms of inhibition of return when participants make prosaccades versus antisaccades to them. Attention, Perception, & Psychophysics, 2283–2291. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1175-7>
4. Redden, R. S. (2016). Two forms of inhibition of return dissociated by reflexive oculomotor engagement. M.Sci. Thesis. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, March 2016. 63 p.
5. Taylor, T. L., & Klein, R. M. (2000). Visual and motor effects in inhibition of return. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 26(5), 1639.

Чернова У.М.¹, Грачева М.А.^{1,2}, Макиннес Дж.³

¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

² Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича, РАН

³ Department of computer science, Swansea University, UK

Торможение возврата при двух условиях подавления окуломоторной системы: с использованием антисаккад и временной задержки

Введение. Торможение возврата (ТВ) - inhibition of return – феномен внимания, характеризующийся замедлением перевода внимания на стимулы, появляющиеся в том месте, куда внимание уже было направлено некоторое время назад [1]. Предполагается, что ТВ упрощает и делает более эффективным зрительный поиск, так как предотвращает лишнее переобследование [2].

Большинство авторов считают, что существует два типа ТВ: связанный с моторным компонентом зрительной системы (нисходящий или “output”) и связанный с перцептивным дефицитом (восходящий или “input”). Предполагается, что при подавлении окуломоторной системы возникает восходящий тип ТВ; при отсутствии подавления – нисходящий тип [3]. ТВ обычно исследуется по методике “подсказки” (периферической или центральной) для ориентирования внимания. Отсутствие подавления окуломоторной системы означает, что испытуемый может сразу же переводить внимание в «подсказанное» место (метод просаккад). При подавлении окуломоторной системы испытуемый должен либо проигнорировать подсказку, либо (метод антисаккад) посмотреть на противоположную подсказанной область.

В данном исследовании мы опирались на работу [3], где оценивалась эффективность опознавания целевого стимула в зависимости от того, подавлялась ли в предыдущем шаге окуломоторная система. В нашей работе мы добавили дополнительные условия подавления окуломоторной системы: условия с задержкой.

Цель исследования: оценить ТВ в условиях просаккад и антисаккад, в том числе в условиях принудительной задержки окуломоторной реакции.

Метод. Испытуемые выполняли две последовательные задачи: первая – заметить периферический стимул («подсказку») и перевести взгляд согласно инструкции; вторая – различить второй периферический стимул и нажать соответствующую клавишу ответа.

Для первой части задания было 4 варианта условия:

- 1) просаккады – быстрый перевод взгляда на подсказанный стимул;
- 2) антисаккады - быстрый перевод взгляда на противоположный подсказанному стимул;
- 3) просаккады с задержкой – перевод взгляда на подсказанный стимул, но только после появления дополнительного центрального сигнала (то есть с вынужденной задержкой);
- 4) антисаккады с задержкой – перевод взгляда на противоположный подсказанному стимул только после появления дополнительного центрального сигнала.

Для второй части задания (нажатие клавиши) инструкция всегда оставалась одинаковой (выбор между двумя вариантами) и оценивалась скорость реакции и точность ответа.

28 испытуемых (9 мужчин, 19 женщин) в возрасте от 18 до 47 лет приняли участие в эксперименте. Испытуемые проходили все четыре условия в случайном порядке. Для регистрации движений глаз использовался прибор Eye-link 1000.

Результаты. Результаты условий 1, 2 подтвердили воспроизводимость работы [3]: при условии 1 испытуемые более точно выполняли задачу для подсказанной области, чем для неподсказанной; при условии 2, наоборот, точность ответов была выше для неподсказанной области. Скорость реакции в обоих условиях была выше для неподсказанной области.

В условиях 3, 4 мы не обнаружили различий скорости реакции на второй стимул между подсказанной и неподсказанной областями.

Обсуждение. Предполагалось, что подавление окуломоторной системы может вызывать характерный для восходящего ТВ баланс скорости и точности ответов в зависимости от того, валидной ли была подсказка на первом шаге эксперимента. Во всех трех условиях, в которых требовалось подавление окуломоторной системы, т.е. в условиях 2, 3 и 4, можно было ожидать одинаковой динамики, описанной другими исследователями [3, 4, 5].

В нашем эксперименте размен между скоростью и точностью, характерный для восходящего ТВ, был показан только в условии 2. В условиях 3 и 4 ТВ показано не было.

Можно предположить, что, если условие задержки оказывает подавляющее влияние на окуломоторную систему, то это влияние отличается от подавления в условии антисаккад.

Список литературы:

1. Уточкин, И. С., & Фаликман, М. В. (2006). Торможение возврата внимания. Часть 1. Виды и свойства. *Психологический Журнал*, 27(3), 42–48.
2. Уточкин, И. С., & Фаликман, М. В. (2006). Торможение возврата внимания. Часть 2. Механизмы: от сетчаточной маскировки до стратегической регуляции. *Психологический Журнал*, 27(4), 50–58.
3. Redden, R. S., Hilchey, M. D., & Klein, R. M. (2016). Peripheral stimuli generate different forms of inhibition of return when participants make prosaccades versus antisaccades to them. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 2283–2291. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1175-7>
4. Redden, R. S. (2016). *Two forms of inhibition of return dissociated by reflexive oculomotor engagement*. M.Sci. Thesis. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, March 2016. 63 p.
5. Taylor, T. L., & Klein, R. M. (2000). Visual and motor effects in inhibition of return. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(5), 1639.