

Исследование влияния факторов распределения цели и степени когнитивного конфликта на величину эффекта go/no-go

Остапенко Мария Юрьевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет психологии,
Санкт-Петербург, Россия

E-mail: maria.ostapenko@yahoo.com

В качестве основы была взята теория мониторинга конфликта М. Ботвиника [1].

В ряде исследований говорится о том, что мониторинг конфликта ответов играет ведущую роль в когнитивном контроле [3], [4], [5]. Теория предполагает, что существует система, которая следит за возникновением конфликтов при обработке информации - мониторинг конфликта (conflict monitoring). Эта система служит для преобразования конфликта в компенсаторную деятельность контроля. Сначала познавательная система оценивает текущий уровень конфликта (где конфликт - это одновременная активация неконгруэнтных (конкурирующих) репрезентаций), затем передает эту информацию в центры, ответственные за контроль, побуждая регулировать его силу. Система мониторинга конфликта активизируется в том случае, когда уровень когнитивного контроля неудовлетворителен для текущего спроса задания.

В неконгруэнтных условиях наблюдается сильный конфликт ответов и слабый когнитивный контроль, в силу чего происходит повышение активности блока мониторинга конфликта. Вслед за неконгруэнтными пробами наблюдается более сфокусированное на цели поведение, чем за конгруэнтными - "эффект последовательности" (после неконгруэнтных проб - меньший конфликт и больший контроль). Частые неконгруэнтные пробы ведут к состоянию высокого контроля. В неконгруэнтных пробах после конгруэнтных наблюдается большая задержка реакции, т.к. контроль слабый, а конфликт сильный - возникает необходимость в увеличении контроля.

В парадигме go/no-go конфликт ответов высокий, когда ответ должен быть подавлен (no-go) в контексте того, что преобладает тенденция дать очевидный (go) ответ [2],[6].

Теория мониторинга конфликта предполагает, что задержка реакции происходит не вследствие подавления явного ответа, а вследствие конфликта между конкурирующими ответами - "go" и "no-go". В этом случае при одинаковой частоте предъявления «go» и «no-go» стимулов разницы во времени реакции быть не должно [7].

В проведенном эксперименте исследовалось влияние факторов распределения цели и наличия/отсутствия конфликта на величину эффекта go/no-go.

При предъявлении стимула «no-go» как более частотного (распределение 80/20), на стимуле «go» как на низкочастотном должен появляться сильный конфликт и слабый контроль, в силу чего далее должно произойти усиление контроля и задержка времени реакции. А при обратной частоте распределения целей (20/80) - то же самое должно происходить на стимуле «no-go» с возникновением задержки реакции неответа (пропуска). После предъявления стимула «no-go» контроль становится сильным, а конфликт слабым - на следующей «go» пробе должно быть уменьшение времени реакции (по сравнению со средним временем реакции на «go» стимул после «go» стимула). Теория предсказывает, что при распределении 50/50 время реакции на «go» и «no-go» пробы должно быть одинаковым.

При варьировании когнитивного конфликта от слабого к сильному предполагается следующее изменение реакции подавления: при сильном конфликте реакция подавления

должна быть наибольшей по величине, при среднем - значимо меньше, а при слабом конфликте - наименьшей.

Всего в пилотажном эксперименте приняло участие 10 человек.

Процедура эксперимента состояла из тренировочной сессии и основной сессии. Эксперимент состоял из 12 подблоков с различной частотой предъявления «nogo» ответов (20/80, 50/50 и 80/20). Предъявление блоков по условию распределения было рандомизировано, предъявление стимулов внутри блока тоже. Время ответа было ограничено 600 мс, в инструкции испытуемым давалась установка на скорость. Стимулом было предъявление трёх букв/символов (например, ХРХ, РРР, #W# etc.). Целью служила буква посередине, ее окружали фланкеры. В начале каждого блока предъявлялось задание: «Целью будет X, игнорировать Y». Мы варьировали степень конфликта путем изменения фланкеров по отношению к текущей цели (конгруэнтные, нейтральные, неконгруэнтные). Наибольший конфликт предполагался при условии неконгруэнтных фланкеров. Варьируя конфликт, мы измеряли реакцию подавления, выраженную в задержке времени реакции после «nogo» стимула.

Двухфакторный дисперсионный анализ с зависимыми измерениями показывает статистически значимый эффект факторов «блок», «тип пробы», а также их взаимодействие. Чтобы понять, что означает взаимодействие, было произведено три t-теста для зависимых выборок. При анализе по отдельным блокам (t-тест для зависимых выборок) реакция подавления (разница во времени реакции «go» после «nogo» и «go» после «go») достигает статистически значимого уровня только в блоке 80/20. Результаты дисперсионного анализа: факторы - «Тип пробы» и «Блок». «Блок» - значим, $F(2,16) = 4.50$, $p = 0.028$, «Тип пробы» - значим, $F(1,8) = 9.41$, $p = 0.015$. Взаимодействие факторов «Тип пробы» и «Блок» - значимо, $F(2,16) = 10.49$, $p = 0.001$. Анализ по блокам (t-тесты для зависимых выборок): разница в блоке 20/80 не значима, $t(9) = -1.69$, $p = 0.123$, разница в блоке 50/50 не значима, $t(9) = 1.05$, $p = 0.318$, разница в блоке 80/20 значима, $t(8) = -4.00$, $p = 0.003$.

Результаты по распределению 50/50 и 80/20 в целом согласуются с нашей гипотезой.

Для выявления влияния величины конфликта были произведены запланированные сравнения трёх условий (Nogo Congruent Go Incongruent, Nogo Neutral Go Neutral, Nogo Congruent Go Congruent - соответственно, сильный, средний и слабый конфликт) с пробами GOGO. Были получены следующие данные: Nogo Congruent Go Incongruent (сильный конфликт): отличается значимо: $t(11.99) = -2.72$, $p = 0.018$, Nogo Neutral Go Neutral (средний конфликт): отличается значимо: $t(13.28) = -2.90$, $p = 0.012$, Nogo Congruent Go Congruent: (слабый конфликт) не отличается значимо: $t(6.459) = -0.28$, $p = 0.787$. Как и предполагалось, реакция подавления больше при условии сильного конфликта, чем среднего, а в условиях слабого конфликта реакция подавления не достигает уровня статистической значимости.

Полученные результаты позволяют нам говорить о том, что распределение «go» и «nogo» стимулов влияют на реакцию подавления - если сравнивать распределение 50/50 и 80/20, то реакция подавления будет происходить на более частотные стимулы, независимо от типа стимулов («go» или «nogo»). Это довод в пользу предпочтения объяснения реакции подавления в рамках теории мониторинга конфликта, а не теории подавления. Также было установлено, что уровень когнитивного конфликта влияет на величину эффекта go/nogo - чем более ярко выражен конфликт, тем сильнее реакция подавления.

Источники и литература

- 1) Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624-652.
- 2) Botvinick, M. M., Nystrom, L. E., Fissell, K., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (1999). Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulate cortex. *Nature*, 402, 179-181.
- 3) Botvinick, M. M., Nystrom, L. E., Fissell, K., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (1999). Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulate cortex. *Nature*, 402, 179-181. 3. Botvinick, M., Braver, T., Barch, D. Carter, C. & Cohen, J. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108 (3), 624-652.
- 4) Botvinick, M. M., Nystrom, L. E., Fissell, K., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (1999). Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulate cortex. *Nature*, 402, 179-181. 3. Botvinick, M., Braver, T., Barch, D. Carter, C. & Cohen, J. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108 (3), 624-652. 4. Botvinick, M., Cohen, J. D. & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends in Cognitive Sciences*. 8, 539-546.
- 5) Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., Botvinick, M. M., Noll, D., & Cohen, J. D. (1998). Anterior cingulate cortex, error detection, and the online monitoring of performance. *Science*, 280, 747-749.
- 6) Carter, C. S., MacDonald, A. M., III, Botvinick, M. M., Ross, L. L., Stenger, V. A., Noll, D., & Cohen, J. D. (2000). Parsing executive processes: Strategic vs. evaluative functions of the anterior cingulate cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97, 1944-1948.
- 7) Nieuwenhuis, S., Yeung, N., Van Den Wildenberg, W., & Ridderinkhof, K. R. (2003). Electrophysiological correlates of anterior cingulate function in a go/no-go task: effects of response conflict and trial type frequency. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 3(1), 17-26

Слова благодарности

исследование поддержано грантом РФФИ №15-06-07417 а