

КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2023

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 21 – 22 июня 2023 г. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман. – М.: ООО «Буки Веди», Московский институт психоанализа. 2023 г. – 604 стр.

© Авторы статей, 2023

ISBN 978-5-4465-3880-5

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-3880-5

© Авторы статей, 2023

НЕТЕРПИМОСТЬ К НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В СИТУАЦИИ ВЕРОЯТНОСТНОГО ВЫБОРА ПРИ ВЫСОКОФУНКЦИОНАЛЬНОМ АУТИЗМЕ

А. С. Мясникова, В. А. Медведев, Г. Л. Козунова*, Б. В. Чернышев,
Т. А. Строганова
KozunovaGL@mgppu.ru
МГППУ, Москва

Аннотация. Мы исследовали, каким образом крайняя нетерпимость к неопределенности у пациентов с высокофункциональным аутизмом отражается на принятии ими решений при выполнении серийного выбора из двух альтернатив, одна из которых приносила денежный выигрыш в 70% случаев, а другая – в 30% случаев. Результаты «Нового опросника толерантности к неопределенности» подтвердили, что неприятие неопределенности значительно повышено у испытуемых с аутизмом в сравнении с контрольной выборкой. Анализ задачи вероятностного выбора показал, что у испытуемых обеих групп формировалось устойчивое предпочтение выгодного стимула, а в случае выбора его невыгодной альтернативы время принятия решения резко возрастало. По данным литературы, такие затрудненные редкие невыгодные выборы не являются случайными ошибками, но отражают преднамеренное исследовательское поведение, требующее повышенного когнитивного контроля. Испытуемые с аутизмом, не отличаясь от контрольной выборки ни по количеству невыгодных выборов, ни по времени реакции, продемонстрировали значимо более долгое время принятия решения при возвращении к выгодной стратегии после поискового выбора. Эта особенность прямо коррелировала с уровнем их нетерпимости к неопределенности. Мы предполагаем, что чрезмерное замедление времени выгодного выбора после принятия поискового/невыгодного решения у людей с высоким уровнем нетерпимости к неопределенности свидетельствует о гиперчувствительности механизмов внутренней детекции собственных ошибок и может вносить вклад в распространенные коморбидные тревожные расстройства при аутизме.

Ключевые слова: мониторинг выполнения, когнитивный контроль, принятие решения, нетерпимость к неопределенности, расстройства аутистического спектра, время реакции

Введение

Повышенная психофизиологическая реактивность по отношению к собственным ошибкам характерна для ряда психических расстройств: генерализованного тревожного расстройства, социальной фобии и обсессивно-компульсивного синдрома, – и может лежать в основе таких симптомов, как избыточная самопроверка, руминации, самообвинение, перфекционизм (Weinberg et al., 2016). Интересно, что признаки гиперчувствительности системы автоматической регистрации собственных ошибок также были описаны у здоровых родственников пациентов с этими психиатрическими диагнозами (Pasion, Barbosa, 2019). В литературе было высказано предположение, что сверхчув-

ствительность к угрозе внутренней ошибки у индивидов с высоким уровнем тревожности обусловлена их нетерпимостью к неопределенности — устойчивой тенденцией воспринимать и оценивать ситуации с неоднозначным исходом как опасные и угрожающие, а также избегать их (Malbec et al., 2023).

Однако эмпирические исследования не обнаружили никакой взаимосвязи между чувствительностью к случайным ошибкам и уровнем нетерпимости к неопределенности (Malbec et al., 2023). Мы предположили, что отсутствие ожидаемых закономерностей в этих работах обусловлено тем, что они были сфокусированы исключительно на таких задачах, где ошибки испытуемых были непредсказуемы и не давали никакой новой информации, которую можно было бы использовать в будущем (фланговая задача (flanker task) и тест Струпа). Однако в вероятностной среде отступление от «правильного» с точки зрения предыдущего опыта выбора может быть проявлением поискового поведения, имеющего адаптивный смысл. Исследовательские действия, часто приводящие к неудаче в вероятностной среде с неизменной структурой подкрепления, могут оказаться лучшей моделью нетерпимости к неопределенности, чем случайные ошибки.

Целью настоящего исследования было изучить влияние нетерпимости к неопределенности на особенности выполнения игровой задачи выбора из двух альтернатив, когда выбор одной из них существенно чаще принесит больший выигрыш. По данным нашего предыдущего исследования (Козунова et al., 2022), подавляющее большинство испытуемых быстро формировало устойчивое предпочтение выгодной альтернативы, но при этом изредка совершали выборы стимула с меньшей вероятностью награды. После каждого такого «поискового» невыгодного выбора испытуемые возвращались к выгодной стратегии устойчивого предпочтения выгодных выборов. Нам удалось показать, что такие заведомо невыгодные решения не были случайными ошибками, но представляли собой форму преднамеренного исследовательского поведения, направленного на проверку возможных изменений (и/или закономерности) в структуре внешнего подкрепления. В настоящей работе мы изучали, как нетерпимость к неопределенности влияет на принятие решения о невыгодном выборе и возврате к выгодной стратегии выбора. Как модель крайней нетерпимости к неопределенности мы рассматривали пациентов с высокофункциональным аутизмом, опираясь на многочисленные свидетельства литературы (для обзора см. Козунова и др., 2022).

Методика

В исследовании приняли участие 30 пациентов с диагнозом расстройство аутистического спектра, верифицированным опытным психиатром в соответствии с критериями Руководства по диагностике и учету психических заболеваний (DSM-V), и 30 нейротипичных испытуемых без истории психических расстройств в прошлом. Средний возраст в клинической группе составил 28.2 ± 6.7 лет, в контрольной группе — 27.6 ± 6.2 лет. Группы статистически не различались по уровню невербального интеллекта, оцененному с помощью теста Векслера. Перед экспериментом все испытуемые заполнили «Новый

опросник толерантности-интолерантности к неопределенности» (Корнилова, 2010), однако в анализ вошли лишь 24 пары испытуемых, так как некоторые анкеты содержали пропуски.

Участники исследования выполнили разработанную нами экспериментальную задачу на двухальтернативный выбор, состоящую из 200 проб. Один из двух легко различимых стимулов приносил вознаграждение в 70% случаев, а другой – в 30% случаев. Мы анализировали соотношение количества выгодных и невыгодных выборов и время принятия решения / время реакции, то есть время от появления пары стимулов до нажатия на одну из кнопок правой рукой. Время реакции (ВР) подсчитывалось для 4-х условий: непрерывные цепочки выгодных выборов (выгодная стратегия, далее HP – high probability of reward), редкие невыгодные выборы (поисковые, LP – low probability of reward), а также выгодные выборы, непосредственно предшествующие отклонению от выгодной стратегии (pre-LP) и непосредственно следующие за ним (post-LP). Следуя данным литературы (Weinberg et al., 2016), время реакции при возвращении к оптимальной стратегии после отклонения от нее мы рассматривали в качестве коррелята усиления когнитивного контроля, спровоцированного предыдущим поисковым выбором. Данные по времени реакции были преобразованы с помощью стандартного приема z-нормирования с целью снизить влияние случайных выбросов и индивидуальных особенностей испытуемых. Для статистического анализа использовали линейную модель со смешанными эффектами (linear mixed-effects model).

Результаты

В рамках выполнения экспериментальной задачи группы не различались по соотношению выгодных и невыгодных выборов ($F(1, 3) = 1.019$; $p = .312$). В обеих выборках выгодные выборы, как правило, группировались в цепочки, а невыгодные/поисковые представляли собой единичные события. Смешанная модель показала, что смена выбираемого стимула с выгодного на невыгодный (pre-LP) и, наоборот, с невыгодного на выгодный (post-LP) сопровождалась значимым удлинением времени реакции по сравнению с непрерывными цепочками выгодных выборов (нейротипичные испытуемые: $t(3482) = 6.9$; $p = .001$ (pre-LP), $t(3482) = 2.6$; $p = .04$ (post-LP), испытуемые с аутизмом: $t(3482) = 5.0$; $p = .001$ (pre-LP), $t(3482) = 5.0$; $p = .001$ (post-LP) (рис. 1). Однако это наблюдалось только тогда, когда испытуемые стабильно предпочитали выгодный стимул, выбирая его не менее чем в 65% случаев, в то время как при отсутствии выгодной стратегии (таких блоков было значительно меньше, чем блоков, в которых испытуемые успешно выработали предпочтение чаще подкрепляемого стимула) время реакции не зависело от выбираемого стимула ($F(1, 20) = 1.47$; $p = .231$). У пациентов с высокофункциональным аутизмом принятие решения о возвращении к выгодной стратегии после невыгодного выбора осуществлялось столь же медленно, как и само решение о невыгодном выборе (LP = post-LP: $T(3482) = 0.02$; $p = .99$) (рис. 1б), в то время как у нейротипичных испытуемых такие решения принимались значимо быстрее, чем выбор невыгодного стимула (LP > post-LP: $T(3482) = -3.14$; $p = .009$) (рис. 1а).

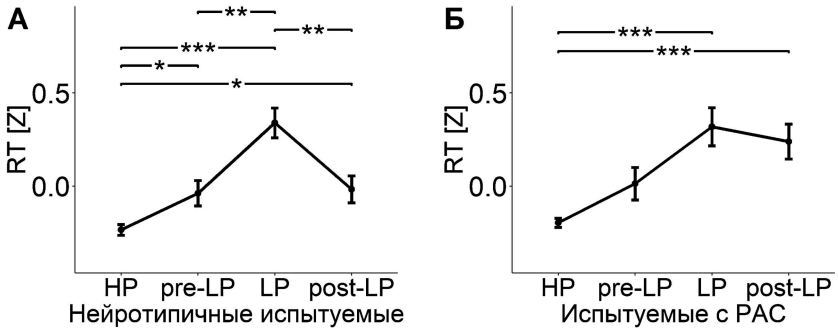


Рисунок 1. Зависимость времени реакции от типа выбора у нейротипичных добровольцев (а) и у испытуемых с высокофункциональным аутизмом (б). HP – непрерывные цепочки выгодных выборов, pre-LP – выгодные выборы непосредственно перед отклонением от выгодной стратегии, LP – невыгодные выборы, post-LP – возвращение к выгодной опции после рискованного поискового выбора

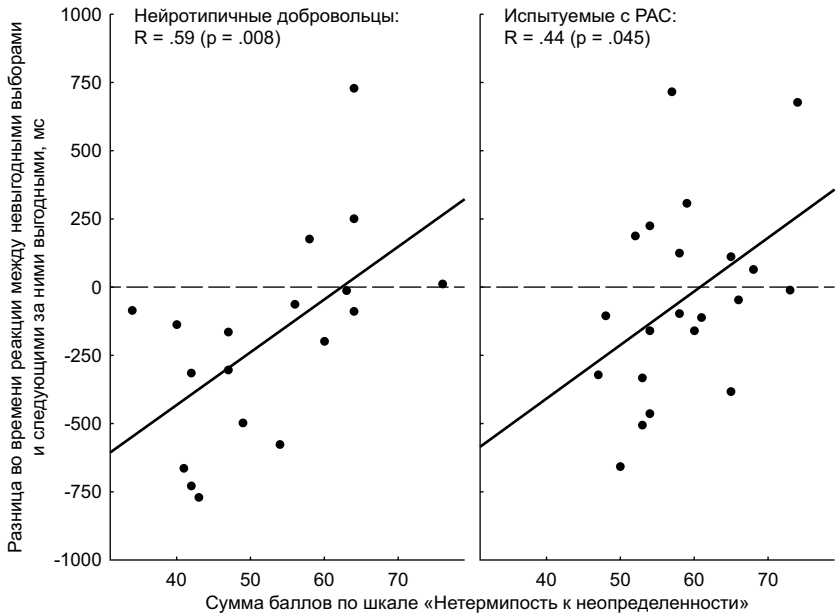


Рисунок 2. Корреляция относительного замедления времени реакции при возвращении к выгодной стратегии после рискованного выбора с уровнем нетерпимости к неопределенности у нейротипичных добровольцев и у испытуемых с высокофункциональным аутизмом. По вертикальной оси отмечена линейная разница абсолютного времени реакции в миллисекундах при переходе к риску и при возвращении к выгодной стратегии (post-LP минус LP)

Как и ожидалось, дисперсионный анализ результатов опросника (в котором субшкалы были взяты в качестве фактора повторных измерений) подтвердил, что испытуемые с высокофункциональным аутизмом отличались от нейротипичных испытуемых того же возраста повышенной нетерпимостью к неопределенности ($F(1, 46) = 7.9; p = .007$). Степень промедления в принятии решения о возврате к выгодной стратегии после невыгодного поискового выбора прямо коррелировала с уровнем нетерпимости к неопределенности не только у испытуемых с аутизмом, но и у нейротипичных добровольцев (рис. 2).

Обсуждение и выводы

Испытуемые с высокофункциональным аутизмом характеризуются атипично повышенным уровнем нетерпимости к неопределенности. Однако в задаче вероятностного выбора они принимали решения, схоже с нейротипичными испытуемыми, в равной степени замедляя ответы при совершении невыгодного выбора. Этот паттерн поведения противоречит распространённому в литературе предположению об общей негибкости поведения людей с аутизмом (Козунова и др., 2022).

Единственной отличительной поведенческой особенностью у испытуемых с аутизмом оказалось атипично медленное время принятия решения о возврате к выгодной стратегии после однократных поисковых выборов. Объективная невыгодность намеренных поисковых выборов закреплена в предыдущем опыте испытуемых и, возможно, оценивается ими как ошибка в рамках сформированной внутренней модели подкрепления. С этих позиций замедление следующего за поисковым, объективно выгодного решения можно интерпретировать как «замедление после ошибки» — *post error slowing* (Rueppel et al., 2021). Замедленный ответ после ошибки традиционно рассматривают как маркер усиления когнитивного контроля. Мы предполагаем, что его аномальное усиление у людей с высокофункциональным аутизмом отражает повышенную чувствительность механизмов внутренней детекции ошибок, если они значимы для последующего поведения в вероятностной среде. В пользу этого предположения свидетельствует прямая корреляция обсуждаемой особенности поведения с нетерпимостью к неопределенности как устойчивой личностной чертой. Интересно, что такая же закономерность обнаружена и в нейротипичной выборке, что может отражать трансдиагностическую природу нетерпимости к неопределенности как универсального трансдиагностического фактора уязвимости к психическим расстройствам. Возможно, что гиперчувствительность к внутренней угрозе неизбежных ошибок поискового поведения ограничивает активность таких людей в новой для них среде.

Литература

Козунова Г.Л., Новиков А.Ю., Строганова Т.А., Чернышев Б.В. Нетерпимость к неопределенности и трудности принятия решений у взрослых людей с высокофункциональным аутизмом // Клиническая и специальная психология. 2022. Т. 11. № 4. С. 30 – 69. <https://doi.org/10.17759/cpse.2022110402>

Корнилова Т.В. Новый опросник толерантности-интолерантности к неопределенности // Психологический журнал. 2010. Т. 31. № 1. С. 74–86.

Kozunova G.L., Sayfulina K.E., Prokofyev A.O., Medvedev V.A., Rytikova A.M., Stroganova T.A., Chernyshev B.V. Pupil dilation and response slowing distinguish deliberate explorative choices in the probabilistic learning task // Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. 2022. Vol. 22. No. 5. P. 1108–1129. <https://doi.org/10.3758/s13415-022-00996-z>

Malbec M., Hindmarsh J.N., Jongerling J., Franken I.H., Wieser M.J. No intolerance of errors: The effect of intolerance of uncertainty on performance monitoring revisited // International Journal of Psychophysiology. 2022. Vol. 179. P. 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.07.001>

Pasion R., Barbosa F. ERN as a transdiagnostic marker of the internalizing-externalizing spectrum: A dissociable meta-analytic effect // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2019. Vol. 103. P. 133–149. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.06.013>

Rueppel M., Mannella K.A., Fitzgerald K.D., Schroder H.S. Post-error slowing in anxiety and obsessive-compulsive disorders // Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. 2021. Vol. 22. No. 3. P. 610–624. <https://doi.org/10.3758/s13415-021-00976-9>

Weinberg A., Meyer A., Hale-Rude E., Perlman G., Kotov R., Klein D.N., Hajcak G. Error-related negativity (ERN) and sustained threat: Conceptual framework and empirical evaluation in an adolescent sample // Psychophysiology. 2016. Vol. 53. No. 3. P. 372–385. <https://doi.org/10.1111/psyp.12538>

INTOLERANCE OF UNCERTAINTY IN ADULTS WITH HIGH-FUNCTIONING AUTISM AFFECTS DECISION-MAKING IN A PROBABILISTIC GAMBLING TASK

A. S. Miasnikova, V. A. Medvedev, G. L. Kozunova*,

B. V. Chernyshev, T. A. Stroganova

KozunovaGL@mgppu.ru

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow

Abstract. We investigated how extreme intolerance of uncertainty in high-functioning adults with autism affected their performance in a probabilistic gambling task with two choices, one of which had a higher reward probability than the other (70% vs. 30%). According to the results of a modification of Budner's questionnaire, subjects with ASD had a higher intolerance of uncertainty than neurotypical subjects. In the gambling task, both groups formed a strong preference for objectively advantageous stimuli, while the rare choices of a disadvantageous alternative were accompanied by a significant increase in decision times. According to the literature, such decisions require an increased level of cognitive control, do not represent an error, and are deliberately explorative. Subjects with autism differed from the control subjects neither in their preference ratio nor in the decision time required to choose a disadvantageous alternative. Their only distinguishing characteristic was atypically long reaction times when returning to an advantageous strategy after an explorative choice. Importantly, this feature directly correlated with the self-reported intolerance of uncertainty. We hypothesize that an exaggerated reaction time (slowing down after making a deliberately explorative decision) indicates a hypersensitive mechanism of internal error detection, which may contribute to common comorbid anxiety in ASD.

Keywords: performance monitoring, cognitive control, decision making, intolerance of uncertainty, autism spectrum disorders, reaction time