

УДК 159.97

С целью исследовать нарушения внимания при шизофрении 15 пациентам с диагнозом F20.0 «Параноидная шизофрения» и 15 здоровым испытуемым были предложены 2 типа заданий на зрительный поиск. Значимых различий в эффективности зрительного поиска обнаружено не было ни для автоматических, ни для контролируемых процессов обработки информации. Была предпринята попытка объединить оба типа заданий в парадигме «слепота по невниманию». В апробации на 9 испытуемых получить эффект «слепоты» не удалось.

К л ю ч е в ы е с л о в а : шизофрения; зрительный поиск; слепота по невниманию; обработка информации.

In order to examine information processing in case of schizophrenia we compared performance of 15 patients with paranoid schizophrenia and 15 healthy subjects in two visual search tasks. No significant differences were found for either task suggesting that automatic and controlled processing remained intact in examined patients. We developed a task in “inattentive blindness” paradigm which was supposed to contain feature and conjunction search. For 9 healthy subjects who completed the task no “inattentive blindness” effect was found.

К е y w o r d s : schizophrenia; visual search; inattentive blindness; information processing.

А. А. Павлова, М. С. Березанцева, М. Б. Кувалдина

Санкт-Петербургский государственный университет

E-mail: iffita@gmail.com

E-mail: vassavelev@yandex.ru

E-mail: m.kuvaldina@psy.pu.ru

Исследование соотношения автоматических и контролируемых процессов обработки информации у больных шизофренией*

Научная статья

A. A. Pavlova, M. S. Berezantseva, M. B. Kuvaldina

Saint Petersburg State University

E-mail: iffita@gmail.com

E-mail: vassavelev@yandex.ru

E-mail: m.kuvaldina@psy.pu.ru

Research on Automatic and Controlled Information Processing in Case of Schizophrenia

Scientific article

При шизофрении наблюдаются многочисленные когнитивные нарушения [1]. Одним из наиболее значительных и распространенных нарушений считают расстройство внимания. Нарушения внимания присутствуют как в течение психотических эпизодов, так и в период ремиссии [2], а также в смягченной форме у родственников больных, по-видимому являясь маркером генетической предрасположенности к заболеванию [3]. Патология внимания также оказывается связанной с функциональным исходом заболевания и уровнем адаптации пациента [4].

Тем не менее остается в большой степени неясно, какие именно когнитивные механизмы внимания оказываются нарушенными, что затрудняет определение лежащих в основе патологии нарушений нейронных и биомолекулярных систем. С целью выделить поврежденные когнитивные механизмы, многие клинические исследователи обращаются к когнитивной психологии и когнитивной нейронауке в поисках экспериментальных парадигм, позволяющих оценить отдельные когнитивные процессы [5].

* Исследование было поддержано грантом факультета психологии СПбГУ № 8.23.785.2013. ФЦП «Научные и научно-исследовательские кадры» № 8363.

© Павлова А. А., 2015

© Березанцева М. С., 2015

© Кувалдина М. Б., 2015

Одной из таких парадигм стала экспериментальная парадигма зрительного поиска [6; 7]. Она позволяет изолированно оценить работу контроля внимания, отвечающего за произвольное привлечение селективного внимания, и автоматических, произвольных процессов обработки информации.

В типичном задании зрительного поиска испытуемый ищет целевой объект среди множества дистракторов. Зависимой переменной является угол наклона функции поиска (search function), которая отражает зависимость скорости реакции от числа стимулов. Если целевой стимул отличается от дистракторов по одному признаку, зрительный поиск высокоэффективен и не зависит от количества стимулов (целевой стимул как бы «выскакивает»), что свидетельствует об автоматическом поиске, одномоментной параллельной обработке стимулов. При пересечении признаков целевого объекта и дистракторов эффективность поиска снижается с увеличением количества объектов. В этом случае говорят о последовательном зрительном поиске с участием контролируемых процессов обработки информации.

За последние несколько десятилетий были накоплены данные, свидетельствующие о том, что при шизофрении остаются сохранными автоматические процессы привлечения внимания, но нарушается когнитивный контроль внимания [8–10]. Однако эти результаты не являются однозначными и в ряде работ были получены противоположные результаты [11–13].

С точки зрения исследования автоматических и контролируемых процессов обработки информации интерес также представляют задания, выполненные в экспериментальной парадигме «слепота по невниманию» [14; 15]. Задание на «слепоту по невниманию» включает в себя одновременно задачу, требующую сознательного контроля (например, подсчет бросков мяча, как в классическом эксперименте Simons и Chabris), и задачу, которая должна решаться автоматически (обнаружение человека, одетого в костюм гориллы, – там же). Мы предполагаем, что контролируемое внимание, обращенное на главную задачу, препятствует осознанию нового добавочного стимула. Мы надеемся, что работа с больными шизофренией, у которых предположительно нарушены контролируемые процессы, позволит проконтролировать фактор силы нисходящего когнитивного контроля и опре-

делить его значение в возникновении феномена «слепота по невниманию».

Единственная известная нам работа по исследованию «слепоты по невниманию» на выборке больных шизофренией была выполнена Hanslmaug et al. [16]. Испытуемым в 24 пробах предъявлялся 10-секундный ролик, в котором 6 фигур (сердце, ромб, круг, месяц и крест) случайным образом двигались по экрану, время от времени ударяясь о его края. Испытуемых просили считать удары единственного белого объекта, 5 черных дистракторов следовало игнорировать. В 25-й критической пробе спустя 3,5 секунд от начала ролика на экране на 2,8 секунде появлялось изображение обезьяны,двигающееся справа налево.

По данным авторов, больные шизофренией значимо реже замечали добавочный стимул (54 % испытуемых), чем участники контрольной группы (88 %) ($\chi^2 = 7,59$; $p < 0,01$). Однако данное исследование имеет ряд существенных недостатков. В частности, не была выравнена сложность задания для группы больных и здоровых испытуемых. Кроме того, характеристики добавочного стимула были практически идентичны характеристикам дистракторов, что могло стать мощным фактором, препятствующим его осознанию. Таким образом, встает вопрос о проверке полученных в исследовании результатов с привлечением другого стимульного материала.

В нашем исследовании мы стремились, используя обе описанные парадигмы – зрительного поиска и слепоты по невниманию, проверить гипотезу о сохранности автоматических и нарушении контролируемых процессов обработки информации при шизофрении.

Эксперимент 1

В первом эксперименте мы использовали модификацию экспериментальной парадигмы зрительного поиска. В нем приняло участие 19 больных с диагнозом F20.0 «Параноидная шизофрения», проживающих в СПб ГБУСО «Психоневрологический интернат № 1» (средний возраст – 54,5, пол – женский, средний стаж болезни – 30,5 лет). 4 пациентки отказались завершить эксперимент. Их данные были исключены из обработки. В контрольную группу вошли 15 здоровых испытуемых, студентов СПбГУ (средний возраст – 19,7; пол – женский), не имевших психотических эпизодов в течение жизни, а также случаев психотических

заболеваний среди членов семьи (первой и второй степени родства).

Испытуемым предъявлялось разделенное пополам серое поле, на котором были расположены черные и белые геометрические фигуры – квадраты, треугольники и круги – размером $0,7 * 0,7$ см. Левая и правая половины поля были идентичны за исключением одного стимула, который отличался от соответствующего ему либо по цвету, либо по форме. Задачей испытуемого было нахождение непарного стимула. Количество стимулов варьировалось – по 4, 6, 8 стимулов на каждой половине поля. На одно количество стимулов насчитывалось по 24 предъявления. Фиксировались скорость реакции испытуемого и правильность ответа.

Эксперимент включал в себя задания двух типов, предъявляемых в случайном порядке. В заданиях первого типа все стимулы были единообразны по форме и цвету, за исключением одного, отличающегося от них либо по форме (например, один треугольник, остальные – квадраты), либо по цвету (один – белый, остальные – черные). Задания первого типа предъявлялись в общей сложности 36 раз (рис. 1).

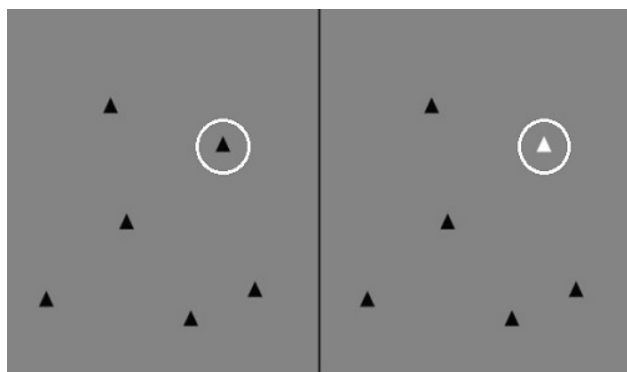


Рис. 1. Задание с эффектом «выскакивания»: кругом выделены целевые стимулы

В заданиях второго типа стимулы были разнообразны по форме и цвету. Отношение черных и белых стимулов, а также кругов, треугольников и квадратов в каждой пробе было примерно одинаковым. Задания второго типа также предъявлялись 36 раз (рис. 2).

В заданиях первого типа скорость ответа в обеих группах не зависела от количества предъявленных стимулов (ANOVA с повторными измерениями, $F(2, 27) = 1,8$; $p = 0,178$). Статистически достоверных различий с группой здоровых испы-

туемых обнаружено не было ($F(2, 27) = 1,53$; $p = 0,233$), что свидетельствует о сохранности предвнимательных процессов у больных шизофренией в нашей выборке (рис. 3).

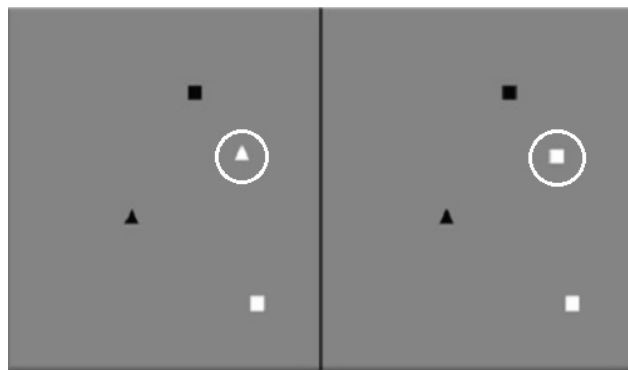


Рис. 2. Задание с пересечением признаков цели и дистракторов

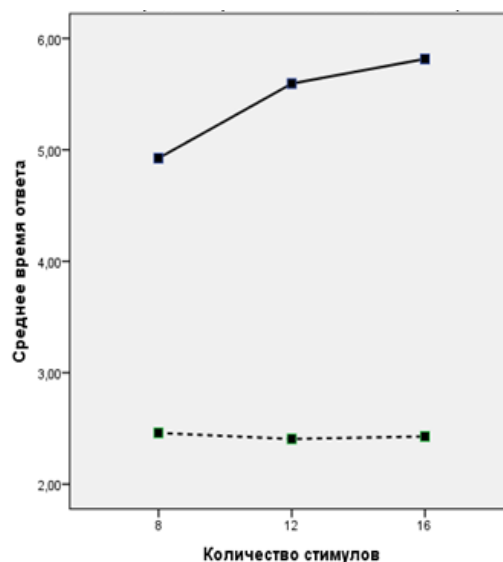


Рис. 3. Функции поиска для заданий с эффектом «выскакивания»: сплошной линией изображены результаты больных шизофренией, пунктирной – здоровых испытуемых.

В заданиях второго типа в обеих группах время нахождения целевого стимула статистически достоверно изменялось в зависимости от количества предъявленных стимулов ($F(2, 27) = 76,5$; $p < 0,001$). Однако мы не обнаружили статистически значимых различий в темпе этого изменения между больными и здоровыми испытуемыми ($F(2, 27) = 2,1$; $p = 0,137$), что заставляет предположить сохранность контролируемых процессов обработки информации у обследованных больных шизофренией (рис. 4).

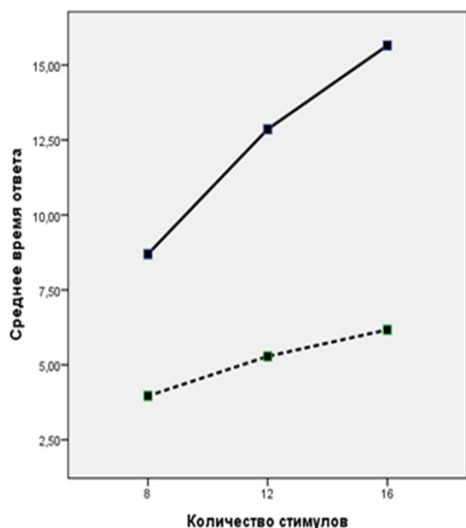


Рис. 4. Функции поиска для заданий на пересечение: сплошной линией изображены результаты больных шизофренией, пунктирной – здоровых испытуемых.

Эксперимент 2

Во втором эксперименте мы сделали попытку ввести в традиционную задачу зрительного поиска дополнительный стимул, индуцирующий эффект «слепоты по невниманию». Мы также предлагали испытуемым найти различие между двумя половинами поля, заполненного геометрическими фигурами. Общее количество стимулов варьировалось от 8 до 16. В одних заданиях (72 пробы) предполагался автоматический поиск (эффект «выскакивания»), в других – последовательный зрительный поиск (задание с пересечением признаков целевого стимула и дистракторов), а в третьих – к стимулам добавлялся критический стимул, отличавшийся от прочих цветом и формой (ромб, крест и песочные часы желтого, голубого, красного и зеленого цветов). Критический стимул постепенно проступал на месте одного из дистракторов с задержкой в среднее время дачи ответа в аналогичной пробе +/- сигма (рис. 5).

Такой тип задачи был опробован на 9 здоровых испытуемых, студентов СПбГУ (возраст – 19,5; пол – женский).

По субъективным отчетам испытуемых дополнительный стимул в абсолютном большинстве случаев привлекал их внимание. Следовательно, мы не можем говорить о формировании у испытуемых эффекта слепоты. Однако в качестве целевого объекта испытуемые выбирали критический стимул только в 13 % случаев. Анализ графиков

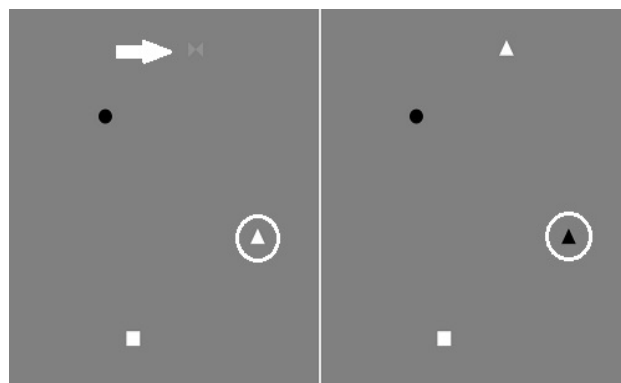


Рис. 5. Задание с критическим стимулом (серые перевернутые песочные часы, в эксперименте был изображен красным цветом)

функции поиска показывает, что введение критического стимула, даже в ситуации его игнорирования как целевого, значительно влияло на характер ответов испытуемых, и это влияние зависело от времени предъявления стимула (рис. 6).

Когда критический стимул предъявлялся с небольшой задержкой после предъявления основного задания, эффективность поиска не изменялась с увеличением количества стимулов. Иными словами, фактор количества стимулов оказался незначимым ($F(1, 14) = 1,44; p > 0,05$).

В ситуации, когда критический стимул предъявлялся значительно позже (во время, приблизительно равное среднему времени дачи ответа в аналогичном задании), фактор количества стимулов, напротив, оказался значимым ($F(2, 16) = 5,19; p = 0,018$). Не было обнаружено статистически значимых различий между классическим заданием на пересечение и заданиями с критическим стимулом ($F(2, 16) = 3,97; p = 0,04$, с поправкой Benjamini & Hochberg).

Когда же критический стимул предъявлялся значительно позже других стимулов (среднее время дачи ответа плюс сигма), значимые отличия в эффективности поиска были обнаружены между задачей с критическим стимулом и заданиями как на выскакивание ($F(2, 16) = 4,94; p = 0,02$), так и на пересечение ($F(2, 16) = 10,72; p = 0,001$). При этом большинство ответов было дано до того, как критический стимул вообще появился.

Обсуждение результатов

Полученные нами результаты в первом эксперименте согласуются с данными исследований

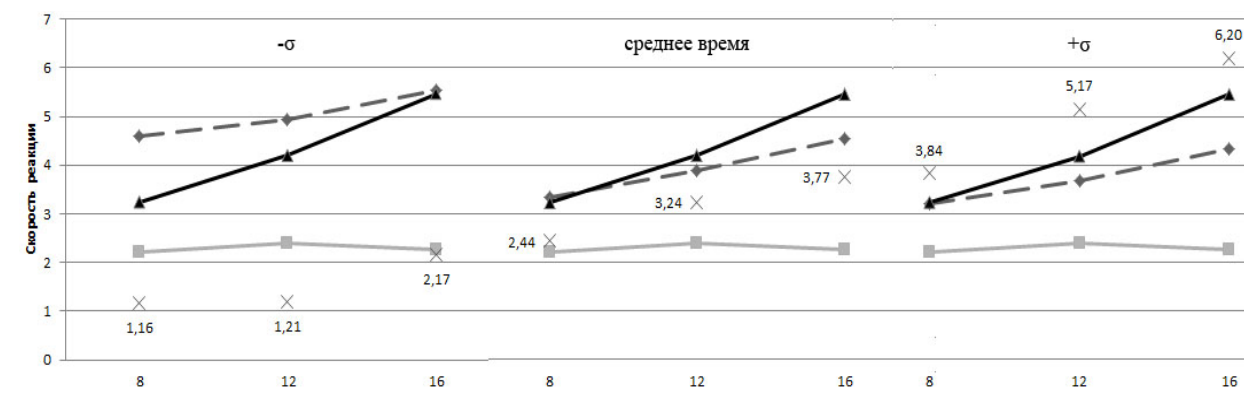


Рис. 6. Графики функции поиска для заданий с критическим стимулом в зависимости от времени его предъявления:

светло-серая линия обозначает задания с эффектом «выскакивания», черная – задания с пересечением, пунктирная – с критическим стимулом. Крестом отмечено время предъявления критического стимула для каждого условия

зрительного поиска у больных шизофренией [17]. Отсутствие статистически значимых различий в эффективности поиска между группами больных и здоровых испытуемых заставляет предположить, что процессы обработки информации, механизмы зрительного поиска остаются у больных неповрежденными. Следовательно, в основе наблюдаемых в клинической картине нарушений внимания могут лежать какие-то иные расстройства, возможно связанные с пред- и пост-внимательными процессами.

Однако интерпретация полученных данных должна производиться с осторожностью в связи с рядом возможных ограничений. В первую очередь необходимо учесть маленький размер выборки, снизивший вероятность обнаружить небольшие по силе эффекты. Другим фактором, способным повлиять на результаты, мог оказаться отсев испытуемых, неспособных справиться с заданием. Таким образом, в экспериментальную выборку могли войти больные, которые, несмотря на большой стаж заболевания и многолетний прием медикаментов, остались достаточно когнитивно сохранными. Высокая гетерогенность заболевания также ограничивает прямую интерпретацию результатов исследования.

Принимая также во внимание противоречивость результатов предшествующих исследований, можно заключить, что вопрос о типе нарушения процессов обработки информации у больных остается далек от окончательного разрешения. Ответ на него мог бы дать мета-анализ, который объединил бы результаты исследований, каждое из которых в силу небольших по объему выборок не может дать окончательного ответа.

Во втором эксперименте полученный нами паттерн результатов свидетельствует о том, что, несмотря на несформированность эффекта слепоты, введение критического стимула оказалось значимым фактором, влияющим на выполнение задания. Так, на графике функций поиска видно, что раннее введение критического стимула как второго целевого вызывает резкое увеличение времени ответа, вне зависимости от общего количества стимулов. Мы полагаем, что таким образом проявляется конфликт побуждений, связанный с необходимостью принятия решения о том, какой из стимулов выбрать в качестве ответа.

Такой конфликт может отражать работу процессов контроля. Следовательно, предложенная нами задача может быть показательной для сравнения функционирования контролирующих механизмов у здоровых испытуемых и больных шизофренией. Можно предположить, что пациенты с шизофренией в заданиях с двумя целевыми объектами с большей вероятностью будут выбирать в качестве ответа критический объект. Неоднократно описанные при шизофрении нарушения селективной и ингибирующей функции внимания [18] могут проявиться в том, что яркий критический стимул полностью завладеет вниманием пациента, вытеснив целевой. Это предположение будет проверено в последующих экспериментах.

Подводя итоги, можно сказать, что нам удалось разработать задачи, позволяющие оценить функционирование автоматических и контролируемых процессов обработки информации. В дальнейших экспериментах необходимо увеличить численность экспериментальных и конт-

рольных выборок, проводить более строгий отбор пациентов с целью формирования гомогенной выборки, выравненной не только по диагнозу, но и основному патопсихологическому синдрому, времени начала заболевания и стажу заболевания. Только в этом случае возможно получение надежных данных о расстройствах когнитивных систем, лежащих в основе наблюдаемой клинической картины. Выделение таких изолированных когнитивных нарушений необходимо для дальнейшего поиска связанных с ними аномалий нейронной деятельности и медиаторных систем, открытие которых позволит надеяться на разработку средств фармакотерапии, способных корректировать когнитивные нарушения при шизофрении.

Ссылки

1. A meta-analysis of cognitive deficits in adults with a diagnosis of schizophrenia / M. Fioravanti et al // *Neuropsychol. Rev.* 2005. Vol. 15. P. 73–95.
2. Asarnow R. F., MacCrimmon D. J. Residual performance deficit in clinically remitted schizophrenics: a marker of schizophrenia? // *J Abnorm Psychol.* 1978. Vol. 87. P. 597–608.
3. The consortium on the genetics of schizophrenia: neurocognitive endophenotypes / R. E. Gur et al // *Schizophr Bull.* 2007. Vol. 33. P. 49–68.
4. Green M. F. What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? // *American Journal of Psychiatry.* 1996. Vol. 153(3). P. 321–330.
5. Luck S. J. Gold J. M. The Translation of Cognitive Paradigms for Patient Research // *Schizophrenia Bulletin.* 2008. Vol. 34, № 4. P. 629–644.
6. Treisman A. M., Gelade G. A feature-integration theory of attention // *Issue 1, January 1980.* Vol. 12. P. 97–136.
7. Wolfe J. M. Guided Search 2.0: A Revised Model of Visual Search // *Psychonomic Bull. Rev.* 1994. Vol. 1. P. 202–238/
8. Clear distinction between preattentive and attentive process in schizophrenia by visual search performance / G. Tanaka [et al] // *Psychiatry Res.* 2007. Vol. 149. P. 25–31.
9. Impaired top-down control of visual search in schizophrenia / J. M. Gold [et al] // *Schizophr Res.* 2007. Vol. 94. P. 148–155.
10. The speed of visual attention in schizophrenia: electrophysiological and behavioral evidence / S. J. Luck [et al] // *Schizophr Res.* 2006. Vol. 85. P. 174–195.
11. Hess R., Lieb K., Schuettler R. Is already the preattentive vision disturbed in schizophrenics? // *Clin. Neuropharmacol.* 1992. Vol. 15 (Suppl. 1). P. 241B.
12. Preattentive information processing in schizophrenia / K. Lieb [et al] // *Schizophr. Res.* 1994. Vol. 14 P. 47–56.
13. Impaired Control of Visual Attention in Schizophrenia / R. L. Fuller [et al] // *Journal of Abnormal Psychology.* 2006. Vol. 115, № 2. P. 266–275
14. Mack A., Rock I. Inattention blindness. Cambridge, MA, US: The MIT Press, 1998. 273 p.
15. Simons D. J., Chabris C. F. Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events // *Perception.* 1999. Vol. 28. P. 1059–1074.
16. Enhanced resting-state oscillations in schizophrenia are associated with decreased synchronization during inattention blindness / S. Hanslmayr [et al] // *Hum Brain Mapp.* 2013. Vol. 34, № 9. P. 2266–2275.
17. Carr V. J., Dewis S. A. M., Lewin T. J. Preattentive visual search and perceptual grouping in schizophrenia // *Psychiatry Research.* 1998. Vol. 79(2). P. 151–162.
18. McGhie A., Chapman J. Disorders of attention and perception in early schizophrenia // *Brit. J. med.* 1961. Vol. 34: Psychol. P. 103.