

УДК 612.821

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОГНИТИВНОГО ДЕФИЦИТА ПРИ ШИЗОФРЕНИИ

© 2022 г. К. А. Бельская¹ *, С. А. Лытаев^{1, 2}

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН, Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: belskaya.k.a@gmail.com

Поступила в редакцию 04.01.2021 г.

После доработки 01.03.2021 г.

Принята к публикации 30.04.2021 г.

Исследовали нейропсихологические факторы, лежащие в основе нарушения системной деятельности мозга и формирования слухокогнитивного дефицита у больных шизофренией. Проведен сравнительный анализ результатов комплексного психофизиологического исследования слухокогнитивных функций у лиц, страдающих шизофренией и здоровых лиц. В качестве когнитивной нагрузки использовали оригинальную методику предъявления чистых и зашумленных слуховых образов. Определялись количественные (скоростные) и качественные (семантические) параметры слухового невербального восприятия, а также показатели состояния слухоречевой памяти. Теоретической основой нейропсихологического факторного анализа нейрокогнитивного дефицита явились концепции А.Р. Лурия о трех функциональных блоках мозга (ФБМ) и факторном анализе, как системных принципах организации когнитивной деятельности мозга. Определены системные нарушения когнитивного функционирования, затрагивающие все три ФБМ. Впервые выявлены существенные количественные и качественные компоненты слухокогнитивного дефицита в виде уменьшения в 2.6–2.9 раза скорости восприятия слуховой невербальной информации, снижения в 2.5 раза содержательной эффективности слуховой перцептивной деятельности и вариативное ухудшение слухоречевой памяти, что с позиций факторного анализа правомерно трактовать как совокупность нейропсихологических факторов, лежащих в основе “негативной” симптоматики.

Ключевые слова: психопатологические расстройства, когнитивный дефицит, скорость психических процессов, слуховые образы, факторный анализ.

DOI: 10.31857/S0131164622010027

Когнитивный дефицит, как отдельный психопатологический синдром, является облигатным компонентом большинства известных нозологических форм психопатологии и основной причиной социальной и профессиональной дезадаптации значительной части общей популяции [1].

Когнитивная недостаточность проявляется преимущественно нарушением перцептивных процессов, избирательного внимания, всех видов памяти, расстройством регуляторных функций, праксиса, гнозиса и мышления. Эти когнитивные дисфункции проявляются в различных комбинациях и часто “перекрывают” друг друга [2]. По степени выраженности когнитивные нарушения образуют широкий спектр — от малых мозговых дисфункций до тяжелых форм когнитивного снижения, ассоциируемых с деменцией и шизофренией.

С позиций современной психофизиологии, когнитивный дефицит охватывает все многообразие информационных и системных характеристик ментальных явлений, связанных с поведением, психикой и сознанием [3]. Когнитивные дисфункции, как правило, являются ядром психопатологического заболевания, определяют степень его тяжести, приводят к ухудшению способности к обучению и самообслуживанию, затрудняют профессиональную деятельность, становятся причиной интеллектуальной недостаточности. Под интеллектом понимают совокупность всех познавательных способностей человека, позволяющих активно анализировать и оперировать полученной информацией и на этой основе строить рациональное поведение [4].

Наиболее выраженными и частыми компонентами когнитивного дефицита признают ухудшение перцепции, нарушение слухового и зри-

тельного гнозиса, скорости обработки информации и организации мыслительной деятельности [5, 6].

Когнитивная недостаточность при шизофрении и других формах психопатологии может варьировать по своей нейропсихологической структуре, степени тяжести и динамике и в настоящее время остается недостаточно изученной.

Остается неизвестным, является ли когнитивный дефицит при шизофрении тотальным или затрагивает лишь отдельные домены (факторы) познавательной деятельности [7]. Решение этой проблемы могло бы пролить свет на патогенез когнитивных нарушений при шизофрении, однако в настоящее время не достигли консенсуса относительно механизмов развития когнитивных нарушений. Связаны ли они с одним механизмом (фактором), множеством систем или только с дефицитом перцепции [8]. Взаимосвязи между перцепцией и высшими когнитивными функциями остаются недостаточно изученными [9].

Современная диагностика наиболее тяжелых форм психопатологии — деменций и эндогенных психозов основана на трехсиндромной модели, в которой когнитивные расстройства рассматриваются в качестве ядерного элемента, определяющего уровень социального и профессионального функционирования [1, 10]. Представление об особом месте когнитивных нарушений в клинической картине шизофрении основывается на убедительных фактах: когнитивные нарушения регистрируются у 75–98% пациентов, возникают в дебюте заболевания и персистируют в течение всего периода болезни [10].

Несмотря на большое количество публикаций, нейрофизиологические механизмы нейрокогнитивного дефицита и его структура остаются недостаточно изученными. В литературе подчеркивается важность изучения в рамках нейрокогнитивного дефицита ограничений слухового и зрительного восприятия, снижения скорости реакции, активности информационных процессов, а также нарушений исполнительных функций [11].

Таким образом, проблема когнитивных дисфункций при психопатологических состояниях является одной из наиболее актуальных и значимых с медико-социальной точки зрения и привлекает в последнее десятилетие возрастающий интерес. Однако широко используемые в клинической психологии психометрические тесты предполагают возможность получения количественной оценки состояния определенных психических (когнитивных) функций, но плохо ориентированы на описание структуры дефекта. Высказывается точка зрения, согласно которой определению локализации дисфункций ЦНС при помощи нейрокогнитивных тестов должна пред-

шествовать попытка изучения природы повреждения самих информационных процессов [12].

Таким образом, нейропсихиатрическая практика нуждается в разработке доступных и более информативных объективных методов оценки нейропсихологического статуса пациентов, изучения механизмов развития когнитивного дефицита [13].

Целью настоящей работы явилось изучение скоростных и содержательных характеристик невербального слухового гнозиса у больных параноидной шизофренией, а также их системной роли в формировании когнитивной дефицитарности.

МЕТОДИКА

Были обследованы две группы испытуемых. Основная группа включала 40 пациентов, страдающих хронической параноидной шизофренией, контрольная группа состояла из 40 здоровых испытуемых. Средний возраст лиц основной группы составил 37.7 ± 3.3 лет, контрольной — 38.6 ± 3.7 лет. Средняя длительность заболевания составила 13.4 ± 4.1 г. В основной группе женщины составили 62.5%, мужчины — 37.5%.

Критерии включения в группу больных шизофренией и здоровых испытуемых представлены на рис. 1.

Методы исследования. Для изучения слухокогнитивных функций использовали: оригинальную нейропсихологическую методику предъявления чистых и зашумленных слуховых образов, психометрический метод исследования слухоречевой кратковременной и долговременной памяти.

Для психофизиологического изучения механизмов слухового восприятия невербальной информации разработана батарея слуховых тестов, состоящая из 10 чистых и 10 зашумленных слуховых образов (СО) (табл. 1). Ограниченная по времени (10 слуховых образов по 30 с) слухокогнитивная деятельность требовала от испытуемого напряжения активного внимания и оперативного мышления.

Исследование проводили под предлогом проверки слуха в экранированной комнате размером 4×4 м с хорошей вентиляцией и комфортным освещением. Инструкция и задача была понятна всем испытуемым, не требовала усвоения и выполнения сложных действий. Предлагали прослушать и опознать слуховые образы. Для усиления напряженности процесса прослушивания звуки предъявляли не изолированно, а представляли собой единую непрерывную серию общей длительностью 10 мин (20 слуховых образов по 30 с). Интервал между звуками составил 3 с. Для проведения исследования слуховые образы записывали на цифровом носителе и подавали на наушники

Возраст от 18 до 55 лет
Уровень образования среднее и высшее
Наличие диагноза в соответствии с диагностическими критериями МКБ-10
Ремиссия
Не получавшие психотропной терапии не менее 2-х нед.
Отсутствие на момент обследования острой психотической симптоматики
Отсутствие выраженного интеллектуально-мнестического снижения
Отсутствие признаков нейролептического синдрома
Отсутствие полиморфной симптоматики
Отсутствие коморбидных расстройств
Правшество пациентов
Информационное добровольное согласие на участие в исследовании

Рис. 1. Критерии отбора испытуемых основной и контрольной группы.

при помощи персонального компьютера. Уровень звукового давления был комфортным — 80 дБ. При определении эффективности распознавания чистых и зашумленных СО учитывали количество правильно опознанных образов (P , %) и время принятия решения (T , с). Анализировали особенности поведения и содержательные характеристики отчетов испытуемых.

Полученные данные были обработаны с применением программы *Microsoft Office Excel 2007*, пакета статистических программ *SPSS Statistics 17.0*.

Достоверность полученных данных рассчитывали по критерию Стьюдента. Значимыми считали статистические различия при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты опознания чистых и зашумленных СО у больных шизофренией и здоровых испытуемых представлены в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что почти все здоровые испытуемые успешно справлялись с постав-

Таблица 1. Слуховые образы для исследования слухового восприятия

№	Слуховой образ	№	Слуховой образ
1	Стрельба	11	Крик петуха
2	Шум работающего пропеллера вертолета	12	Бой курантов
3	Звонок телефона	13	Шум проезжающего поезда
4	Лай собаки и вой волка	14	Звук горного ручья
5	Плач ребенка	15	Звук двигателя самолета
6	Пение птиц	16	Звук сигнализации автомобиля
7	Шум города	17	Скрип двери
8	Шум дрели	18	Шум моря
9	Гроза	19	Звонок будильника
10	Звук двигателя автомобиля	20	Шум горного ручья

Таблица 2. Результаты опознания слуховых образов у больных шизофренией и здоровых испытуемых

Тип эксперимента	Здоровые		Больные шизофренией	
	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>T</i>
Чистые СО	38 (95%)	4.2	54 (75%)	11.2
Зашумленные СО	32 (80%)	8.4	29 (40%)	24.3

Примечание: *P* – количество правильно опознанных образов, *T* – время принятия решения.

ленной когнитивной задачей в среднем за 4.2 с. Затруднения возникли в 5% случаев при опознании слухового образа “шум города”. При восприятии зашумленных СО здоровые не опознали 20% образов, а время опознания увеличилось ровно вдвое.

Результаты опознания у больных шизофренией были существенно ниже. Чистые СО опознали 75% испытуемых, однако время опознания было в 2.6 раза больше по сравнению со здоровыми испытуемыми.

При опознании зашумленных СО здоровые успешно справились с когнитивным заданием в 80% случаев. Однако время правильного опознания увеличено в 2 раза по сравнению с опознанием чистых слуховых образов.

Пациенты основной группы с заданием справились только в 40% случаев, а время опознания увеличено до 24.3 с, что превышает в 2.9 раза время опознания здоровыми испытуемыми.

Во 2-ой части исследования слуховые образы предъявляли с акустическими помехами – на фоне “белого” шума. Статистически значимые различия в основной и контрольной группах испытуемых составили: при малой степени разборчивости – ($p < 0.001$), при средней – ($p > 0.05$), при высокой – ($p < 0.05$).

При низкой степени разборчивости слуховых образов существенных отличий в результатах сравниваемых групп практически не было. Здоровые испытуемые правильно идентифицировали 80–89%, а больные с психопатологией – 50–59% всех маскированных слуховых образов ($p < 0.001$).

Для 3-й группы слуховых образов с высокой степенью разборчивости результаты больных были на 10% ниже по сравнению со здоровыми лицами ($p < 0.05$).

Наибольший интерес представили результаты опознания 2-й группы слуховых образов, где степень разборчивости была средней. Если результат здоровых испытуемых в обоих случаях принимали за 95%, то результат больных при опознании слуховых образов – 100%. Различия в данном случае недостоверны ($p > 0.05$) (рис. 2).

Таким образом, в группе больных шизофренией уровень опознания СО по всем показателям оказался достоверно сниженным ($p < 0.05$) по сравнению с уровнем опознания в группе здоровых людей.

Изучение слухоречевой памяти. Исследование слухоречевой памяти проводилось по методике А.Р. Лурия на запоминание 10 слов [14]. В норме уже после третьего предъявления здоровые испытуемые обычно воспроизводят 8–10 слов.

Результаты исследования у здоровых испытуемых представлены в табл. 3.

Здоровые испытуемые после седьмого предъявления (через 1 ч) воспроизводили в среднем 8.6 ± 1.3 слова, что соответствует нормативным значениям. В 6% наблюдений испытуемые воспроизводили в среднем 5.8 ± 1.5 слов, что указывает на умеренное снижение у них мнестических функций.

В 5% случаев здоровые испытуемые называли не входившие в список “лишние” слова, однако их количество было гораздо меньше, чем у больных.

График снижения кривой отмечался лишь в 5% случаев. После третьего предъявления испытуемые повторяли в среднем 9 слов, затем постепенно называли все меньше и меньше количество слов, а к 6 предъявлению повторяли всего 5 слов. При этом долговременная память существенно не страдала. Зигзагообразный вид кривой встречался в 6% исследований.

Кривая формы “плато” зарегистрирована в 9% случаев. С каждым воспроизведением количество слов увеличивалось и к 3-ему предъявлению испытуемые называли уже 8–10 слов. Через час после исследования испытуемые повторяли в среднем 8 слов. Такой вид встречался в 69% случаев.

В целом уровень слухоречевой памяти у здоровых испытуемых был существенно выше, чем у больных шизофренией. Параметры кратковременной и долговременной видов памяти сохранялись в пределах нормативных значений.

Больные шизофренией в 24% случаев воспроизводили 3.3 ± 1.6 , т.е. существенно меньшее количество слов, чем здоровые испытуемые 5.7 ± 1.4 в 6% случаев.

В 10% случаев пациенты называли много “лишних”, не входящих в список слов. В целом у них отмечался средний уровень памяти — испытуемые запоминали от 3.4 ± 1.5 до 4.5 ± 1.7 слов после 5–6-го предъявления. Отмечалось снижение преимущественно долговременной памяти. В выборке здоровых испытуемых такой вид нарушения памяти встречался в 2 раза реже, что указывает на наличие у больных шизофренией явлений расторможенности и расстройства сознания.

У 22% пациентов и 5% здоровых людей на графике имеет место снижающийся вид кривой. У этой подгруппы испытуемых наблюдалось существенное снижение долговременной памяти, а также повышенная истошаемость, неуверенность и неустойчивость внимания.

Зигзагообразный вид кривой, характерный при неустойчивости, внимания, встречался в 23% наблюдений у больных шизофренией и в 6% исследований в контрольной группе. При этом ни кратковременная, ни долговременная виды па-

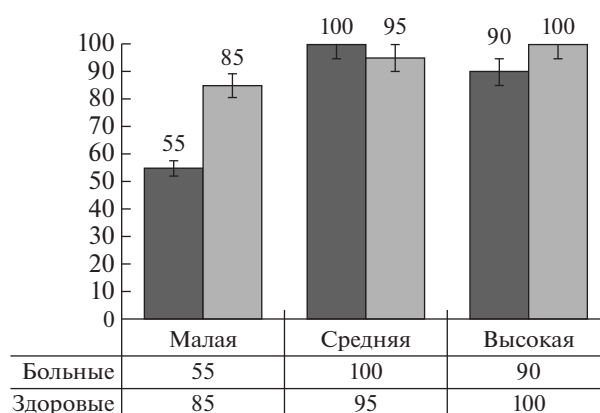


Рис. 2. Опознаваемость слуховых образов (СО) (в %) в условиях акустических помех. По оси абсцисс — СО с малой, средней и высокой степенью помех.

мяти существенно не страдали. Уровень памяти в группе здоровых был выше, чем в выборке больных шизофренией.

Кривая формы “плато” при шизофрении была отмечена в 18% случаев и у 9% здоровых. Такая динамика запоминания наблюдается при эмоциональной вялости испытуемых, отсутствии заинтересованности в результате эксперимента. В этом случае страдает как кратковременная, так и долговременная память.

С каждым воспроизведением количество слов увеличивается и к третьему предъявлению пациенты называют уже 8–10 слов. Долговременная память не страдает. Через час после исследования испытуемые повторяли в среднем 8 слов. Такой вид встречался всего в 3% случаев у пациентов и у 69% здоровых испытуемых, что соответствует нормативным значениям слухоречевой памяти.

Таблица 3. Результаты исследования кратковременной и долговременной слухоречевой памяти у здоровых испытуемых

Количество предъявлений	Количество воспроизведенных слов
1	6.50 ± 0.75
2	7.50 ± 0.72
3	8.25 ± 1.06
4	9.63 ± 0.468
5	9.75 ± 0.375
6	9.75 ± 0.375
7	8.50 ± 0.875

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Согласно современным представлениям когнитивные процессы: внимание, восприятие, память, мышление — относят к наиболее ранимой сфере высшей нервной деятельности. При этом, несмотря на значительное количество работ, нейрофизиологические механизмы дезинтеграции системной когнитивной деятельности мозга при шизофрении и других формах психопатологии остаются недостаточно изученными. Нейропсихологический анализ процессов восприятия невербальной информации, как высшей психической функции, в современной литературе изучается преимущественно относительно зрительной модальности. Проблема слухокогнитивной дефицитарности и психофизиологических механизмов ее обуславливающих, продолжает оставаться актуальной и малоизученной.

Слухокогнитивная недостаточность, как патогенетически сложное нарушение ВПФ, имеет гетерогенную природу, структура которой обусловлена совокупностью нарушений мозговой деятельности разного уровня. Учитывая данный аспект, нейропсихологический анализ, осуществляемый с позиций концепции А.Р. Лурия о трех ФБМ, представляется наиболее адекватным нейронаучным подходом в изучении нейрокогнитивного дефекта и соответствует целям и задачам данного исследования.

Системный нейропсихологический анализ, позволяет получить наиболее полную картину функционального статуса аудиокогнитивной невербальной подсистемы мозга, выделить в ее нейрофизиологической структуре наиболее слабые и чувствительные к когнитивной нагрузке дисфункциональные звенья (факторы). Понятие “фактор”, в контексте проводимого исследования, рассматривался как определенный вид аналитико-синтетической деятельности специфических зон мозга, который одновременно является составляющей частью психической деятельности человека.

В нейропсихологическом исследовании факторов когнитивного снижения учитывался принцип целостности высшей нервной деятельности, требующий корректной интерпретации полученных данных, поскольку предъявление когнитивной задачи, апеллирующей к перцептивной системе определенной модальности, практически всегда сопровождается актуализацией нескольких параллельно осуществляющихся видов психической деятельности — внимания, памяти, гнозиса, мотивационных установок, волевого регулирования.

С учетом луриевского принципа системной динамической организации функций, каждый вид психической деятельности имеет свою опору в морфо-функциональных системах мозга [14].

По результатам проведенного нами исследования дисфункциональное состояние I ФБМ проявлялось в снижении темповых характеристик перцептивных функций. Замедление скорости переработки звуковой невербальной информации, а также снижение качественных характеристик когнитивной деятельности в целом установлено у большинства испытуемых основной выборки, особенно на этапе ее инициации и при извлечении информации из систем хранения в памяти.

В соответствии с нейропсихологическими представлениями скорость восприятия информации правомерно рассматривать как параметр общей продуктивности, зависящей от функционального состояния подкорковых структур, имеющих отношение к общему энергетическому потенциалу мозга, который через деятельность лобной коры канализируется в нужный вид психической активности. Указанные нейродинамические факторы лежат в основе нарушений процессов слухового внимания, восприятия и идентификации слуховых образов, обусловлены функциональной дефицитарностью первого блока мозга, снижением уровня энергетического обеспечения психической деятельности [15].

Наряду с этим функциональная несостоятельность I ФБМ проявлялась в преобладании тормозных процессов, что отражалось в изменении фоновых составляющих психической активности человека, замедлении речемыслительной деятельности испытуемых.

Необходимо иметь в виду, что количественная оценка скоростных параметров восприятия слуховой невербальной информации вероятностно характеризует функциональное состояние различных мозговых систем. Известно, что скоростные параметры слухового восприятия реализуются совокупной деятельностью стволово-подкорковых и кортикальных отделов мозга. Они зависят от состояния нейромедиаторных систем, функционального состояния межцентральных связей и осцилляторных систем мозга.

Вторая составляющая когнитивной недостаточности проявлялась в нарушении идентификации семантического содержания слуховой невербальной информации, как программно-организованной функции, имеющей сложную нейропсихологическую интерпретацию. Адекватное восприятие СО предполагает способность оперативно реагировать на содержание воспринимаемых звуковых потоков, “считывать” семантику перцептивного образа. Реализация этих психофизиологических функций требует координации между задневисочными, теменно-затылочными и лобными зонами коры. Затруднения восприятия слуховой образной информации правомерно трактовать как компонент нарушения *акустиче-*

ского гнозиса, характеризующего сохранность височной коры.

Такие нарушения информационно-аналитической деятельности мозга расцениваются как дефицит симультанности и связываются со снижением функциональной роли правого полушария в когнитивных процессах. При этом наиболее отчетливо представлена дисфункция височно-теменно-затылочной ассоциативной области в этой гемисфере головного мозга [15]. Снижение слуховой памяти при идентификации СО также свидетельствует о функциональном снижении правого полушария.

Обобщение данных, касающихся второй составляющей нейрокогнитивного дефекта при шизофрении, указывает на особую выраженность нарушений, характерных для патологии теменных, теменно-затылочных, премоторных отделов, а также внеядерных отделов левой височной доли мозга. Речь идет о выраженном и распространенном поражении второго функционального блока мозга, в значительно большей степени затрагивающем включенные в него левополушарные структуры [15].

В этом контексте утрата способности симультанной холистической оценки смысла воспринимаемой информации является одним из ключевых составляющих формирования когнитивного дефицита.

Третья составляющая когнитивного снижения включает нарушение произвольной регуляции деятельности в таких ее звеньях, как построение адекватных задач и своим возможностям программ целенаправленного поведения, прогнозирование результата. У большинства больных шизофренией регистрировалось значительное число контаминаций, а в ряде случаев конфабуляций. У многих испытуемых наблюдались элементы негрубо выраженной акустико-мнестической афазии, проявлявшейся в затруднении вербализации воспринимаемой звуковой образной информации, что указывает на нарушение контроля деятельности, обусловленной нарушениями в работе префронтальных отделов мозга, относящихся к третьему функциональному блоку [15]. Снижение способности к вербализации воспринимаемых СО связано с дисфункцией речемышлительных левополушарных центров.

Таким образом, третий функциональный блок мозга, включающий лобные префронтальные отделы мозга, оказался у больных шизофренией функционально менее сохранным, чем первый и особенно второй, что соответствует данным литературы о гипофронтальности у больных шизофренией [15].

Наиболее выраженные нарушения слухо-когнитивной деятельности отмечались у больных шизофренией, когда одновременно регистриро-

вались проявления нарушений энергетического обеспечения активности и ее произвольной регуляции, т.е. функций второго и третьего функциональных блоков мозга. Структура когнитивного функционирования у таких испытуемых отличалась нарушением динамических параметров активности (замедленность, истощаемость). Сочетание таких признаков характерно для существенного снижения уровня активности глубинных структур, относящихся к первому функциональному блоку мозга [15].

Комплексная оценка качества восприятия слуховой невербальной информации и связанных с ней процессов снижения мнестических функций свидетельствует о вовлеченности в патологический процесс широкой зоны левого полушария мозга в той части его структурно-функциональных составляющих, во второй функциональный блок мозга. На это указывают и нарушения акустического неречевого гнозиса, который характеризуется дефицитностью всех его составляющих [15].

При увеличении объема когнитивного задания, — переходе к восприятию более сложных СО, — возникали затруднения в переключении с одного звукового сюжета на другой. Следовательно, в нарушении акустического гнозиса доминируют нейродинамические причины, а не первичные расстройства перцепции. На этом основании сделан вывод об относительной сохранности функций ядерных структур височной области правого полушария мозга [15].

Таким образом, проведенный нами нейропсихологический системный анализ когнитивных нарушений, показывает, что структура нейрокогнитивного синдрома при шизофрении носит многофакторный характер [16], в его формирование включены все три ФБМ, что создает существенные потенциальные трудности его рациональной терапии (рис. 3).

Наибольшие нарушения многие авторы отмечают в сфере скоростных параметров обработки информации [17–19]. Снижение скорости обработки информации определяется у 94% больных шизофренией по сравнению с 7% у здоровых испытуемых [20].

Адекватное по скоростным и качественным характеристикам восприятие слуховой информации является важным условием, определяющим структуру целостного представления об окружающей среде и принятие решения. Формирование ответа на поставленную задачу — одна из высших психических функций человека, нарушение которой является важной составляющей нейрокогнитивного дефицита и во многом обуславливает снижение качества жизни, частичную или полную утрату трудоспособности и социальную дезадаптацию больных [21].



Рис. 3. Структура когнитивного дефекта.

В структуре нейрокогнитивного процесса восприятия и интеграции слуховых образов выделяют следующие компоненты: слуховое внимание, ранняя сенсомоторная обработка и первичная оценка слуховой информации, обработка слухового впечатления на уровне ассоциативной памяти, первичная дифференциация информационного потока, сравнение воспринимаемого СО с хранящимися в долговременной памяти известными слуховыми образами, их первичное распознавание, мыслительная обработка стимула в течение восприятия, перевод СО в кратковременную рабочую память, обновление содержания образа, принятие решения.

У испытуемых основной выборки практически на каждом этапе обработки слуховой информации наблюдается дефицитарность. Нарушения любого компонента слухового восприятия неизбежно приводит к нарушению когнитивного функционирования [21].

Согласно данным литературы в головном мозге больных, страдающих нарушением когнитивных функций, описывается около 50 зон, в которых выявлена редукция мозговой ткани. Наиболее часто [22] изменения обнаруживаются в левой средней височной извилине, левой нижней лобной извилине, правой верхней височной извилине, левой парагиппокампальной извилине и подкорковых структурах — т.е. именно в тех мозговых образованиях, которые имеют отношение к ко-

гнитивному функционированию [23]. Существенные нейроструктурные аномалии у больных с психопатологическими расстройствами установлены в колоне мозолистого тела и в крючковидном пучке левого полушария [24].

Одной из возможных причин межцентральной дезинтеграции является нарушение миелинизации аксонов. В результате этого происходит снижение числа и мощности потоков нервных импульсов, объема передаваемой информации и замедление скорости передачи воспринимаемой информации вследствие “потерь” через “незащищенную” мембрану. При этом разобщение различных отделов головного мозга является не просто недостатком связи, а искажением функционального взаимодействия между ними, снижением темповых и качественных характеристик работы мозга [22].

Таким образом, нарушение слухового невербального восприятия обусловлено вовлечением большого числа мозговых структур как корковых, так и подкорковых и носит генерализованный характер. У данной категории пациентов отмечается общий для всех радикал снижения регуляторных и активационных аспектов психической деятельности. Следовательно, больные с психопатологическими расстройствами остаются без “фундамента” когнитивных функций [25–27].

Исходя из положения, что существенным патогенетическим фактором развития когнитивно-

го дефекта являются функциональная рассогласованность различных отделов головного мозга, а также замедление процессов восприятия и интеграции слуховой информации, эти патогенетические компоненты необходимо учитывать при проведении когнитивной реабилитационной работы с данной категорией больных. Подобные нейрокогнитивные расстройства широко представлены в общей популяции, однако в силу недостаточной информированности практических врачей, они ускользают из поля правильной диагностики и лечения.

В связи с этим реабилитационная тактика требует определенного “дозирования” слуховой образной информации, поскольку “сверхстимуляция” может привести к срыву и обострению психотических расстройств. Считается целесообразным восстановление когнитивного функционирования стимулировать за счет сохранных функций [22].

Такой подход требует тонкой когнитивной диагностики и разработки персонифицированных реабилитационных программ. Проведение нейропсихологической реабилитации и тренинга регулирующих когнитивных функций необходимо ориентировать на развитие или “шунтирования” дефектной функции в целях уменьшения ее негативных влияний на повседневную жизнь пациента.

Разработанная нами оригинальная “Методика слуховых образов” показала свою валидность при тестировании слухо-конструктивных, слухо-пространственных и психомоторных, исполнительских функций в слухо-когнитивном функционировании.

Определение скоростных параметров восприятия невербальной информации может применяться для изучения функционального состояния слуховой невербальной функциональной подсистемы мозга, а также в качестве дополнительного ЭЭГ-сценария при проведении скрининговых исследований в целях объективизации когнитивного дефицита при широком спектре психопатологических расстройствах.

ВЫВОДЫ

1. Снижение скорости восприятия и нарушение интеграции слуховой невербальной информации у больных шизофренией правомерно рассматривать в качестве патофизиологического механизма и основы нарушения когнитивного контроля.

2. Негативная динамика слухокогнитивного функционирования, — базового когнитивного домена познавательной системы, — может служить диагностическим критерием приближающегося рецидива шизофрении.

Этические нормы. Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены Этическим комитетом Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета (Санкт-Петербург).

Информированное согласие. Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения ему потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левин О.С. Диагностика и лечение когнитивных нарушений и деменции в клинической практике. М.: МЕДпресс-информ, 2019. 448 с.
2. Лебедева Г.Г., Исаева Е.Р. Профили когнитивного дефицита при параноидной шизофрении и шизотипическом расстройстве // Клиническая и специальная психология. 2017. Т. 6. № 1. С. 79.
3. Пешкова В.Е. Мозг и психика. Теория системного подхода в психологии. М.: Берлин: Директ-Медиа, 2015. С. 498.
4. Строгова С.Е., Сергиенко А.А., Зверева Н.В. Когнитивный дефект при расстройствах шизофренического круга у детей и подростков: психометрический и нейропсихологический подходы к оценке когнитивных нарушений // Клиническая и специальная психология. 2016. Т. 5. № 1. С. 6.
5. Табеева Г.Р. Когнитивные расстройства при депрессии и новые мишени терапии // Неврология и психиатрия. Эффективная фармакотерапия. 2018. № 3. С. 28.
6. Корнетов А.Н., Корнетова Е.Г., Голенкова А.В., Козлова С.М. Нейрокогнитивный дефицит в клиническом полиморфизме шизофрении: типология, выраженность и синдромальные перекрытия // Бюллетень сибирской медицины. 2019. Т. 18. № 2. С. 107.
7. Чередникова Т.В. Структура и механизмы нарушений мышления при шизофрении и экзогенно-органических заболеваниях головного мозга с позиций информационной теории психики / Дис. докт. психол. наук. Санкт-Петербург, 2015. С. 263.
8. Бельская К.А., Лытаев С.А., Кипятков Н.Ю. Психологические особенности слухокогнитивного дефекта при психопатологии // Педиатр. 2014. Т. 5. № 1. С. 37.
9. Dickinson D., Iannone V.N., Wilk C.M., Gold J.M. General and specific cognitive deficits in schizophrenia // Biol. Psychiatry. 2004. V. 55. № 8. P. 826.

10. Orellana G., Slachevsky A. Executive Functioning in Schizophrenia // *Front. Psychiatry*. 2013. V. 4. № 35. P. 35.
11. Дорофейкова М.В. Структура и факторы развития когнитивных расстройств у больных шизофренией / Автореферат ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 22 с.
12. Keefe R.S.E., Davis V.G., Atkins A.S. et al. Validation of a computerized test of Functional Capacity // *Schizophr. Res.* 2016. V. 175. № 1–3. P. 90.
13. Морозова М.А., Бениашвили А.Г., Лепилкина Т.А. и др. Когнитивная дисфункция как элемент фармакологически ориентированной модели шизофрении // *Психиатрия*. 2013. № 3(59). С. 5.
14. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. СПб.: Питер, 2008. 624 с.
15. Корсакова Н.К., Рощина И.Ф. Нейропсихологический подход к исследованию нормального и патологического старения // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2009. № 3–4. С. 4.
16. Reichenberg A., Weiser M., Rapp M.A., Rabinowitz J. Elaboration on premorbid intellectual performance in schizophrenia: premorbid intellectual decline and risk for schizophrenia // *Arch. Gen. Psychiatry*. 2005. V. 62. № 12. P. 1297.
17. Lytaev S., Shostak V. Collective and Personal Resilience of the Military Experts in Extreme Conditions / *Psychometric Testing in Armed Forces* // Eds. Kaur G., Awasthy S., Mandal M. Delhi. Pentagon Press, 2012. P. 210.
18. Муравьева С.В., Моисеенко Г.А., Пронин С.В. и др. Исследование зрительных когнитивных нарушений при шизофрении на ранних стадиях заболевания и их коррекция при помощи интерактивных виртуальных сред // *Физиология человека*. 2017. Т. 43. № 6. С. 24.
Muraveva S.V., Moiseenko G.A., Pronin S.V. et al. Analysis of visual cognitive impairments in schizophrenia at the early stages of the disease and their correction by interactive virtual environment // Human Physiology. 2017. V. 43. № 6. P. 625.
19. Belskaya K.A., Lytaev S.A. Algorithm for assessing images perception and verbal information / *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, 2021. V. 1201. P. 30.
20. Копейкина Е.А., Хороших В.В., Александров А.Ю., Иванова В.Ю. Влияние неосознаваемого восприятия звуковых стимулов на параметры вызванных потенциалов // *Физиология человека*. 2015. Т. 41. № 3. С. 19.
Kopeikina E.A., Choroshich V.V., Aleksandrov A.Y., Ivanova V.Y. Effects of Unconscious Perception of Acoustic Stimuli on Event-Related Potential Parameters // Human Physiology. 2015. V. 41. № 3. P. 242.
21. Zaytseva Y., Garakh Z., Novototsky-Vlasov V. et al. EEG coherence in a mental arithmetic task performance in first episode schizophrenia and schizoaffective disorder // *Clin. Neurophysiol.* 2018. V. 129. № 11. P. 2315.
22. Шмуклер А.Б. Структурно-функциональная рассогласованность различных отделов головного мозга при шизофрении: роль интегративной перцепции // *Социальная и клиническая психиатрия*. 2010. № 3. С. 86.
23. Карякина М.В., Шмуклер А.Б. Кластерный анализ нейрокогнитивных нарушений при шизофрении и расстройствах шизофренического спектра // *Обозрение психиатрии и медицинской психологии*. 2020. № 1. С. 45.
24. Лебедева И.С., Карелин С.А., Ахадов Т.А. и др. Микроструктурные аномалии мозолистого тела и крючковидного пучка и процессы обработки слуховой информации у больных юношеской приступообразной шизофренией // *Физиология человека*. 2016. Т. 42. № 4. С. 27.
Lebedeva I.S., Karelin S.A., Ahadov T. An. et al. Microstructural abnormalities of the corpus callosum and fasciculus uncinatus and auditory information processing in patients with juvenile paroxysmal schizophrenia // Human Physiology. 2016. V. 42. № 4. P. 371.
25. Изнак А.Ф., Изнак Е.В., Медведева Т.И. и др. Особенности спектральных параметров ЭЭГ у больных депрессией с разной эффективностью принятия решения // *Физиология человека*. 2018. Т. 44. № 6. С. 27.
Iznak A.F., Iznak E.V., Medvedeva T.I. et al. Features of EEG spectral parameters in depressive patients with different efficiencies of decision-making // Human Physiology. 2018. V. 44. № 6. P. 627.
26. Lytaev S.A., Belskaya K.A. Integration and Disintegration of Auditory Images Perception // *Lecture Notes in Computer Science*. 2015. V. 9183. P. 470.
27. Александров М.В., Улитин А.Ю., Иванов Л.Б. и др. Общая электроэнцефалография. СПб.: Стратегия будущего, 2017. 118 с.

Neuropsychological Analysis of Cognitive Deficits in Schizophrenia

K. A. Belskaya^{a, *}, S. A. Lytaev^{a, b}

^aSt. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

^bSt. Petersburg Federal Research Center of the RAS, St. Petersburg, Russia

*E-mail: belskaya.k.a@gmail.com

Neuropsychological factors underlying the impairment of the systemic activity of the brain and the formation of hearing-cognitive deficit in patients with schizophrenia were investigated. A comparative analysis of the results of a comprehensive psychophysiological study of hearing-cognitive functions in persons suffering from schizophrenia and healthy persons has been carried out. The original method of presenting clean and noisy auditory images as a cognitive load was used. The quantitative (speed) and qualitative (semantic) parameters of auditory non-verbal perception, as well as indicators of the state of auditory-speech memory, are deter-

mined. The theoretical neuropsychological factor analysis of neurocognitive deficit was the concept of A.R. Luria on the three functional blocks of the brain (FBB) and factor analysis as systemic principles of the organization of the cognitive activity of the brain. Systemic disorders of cognitive functioning, affecting all three FBB, were determined. For the first time, significant quantitative and qualitative components of the auditory-cognitive deficit were revealed in the form of a 2.6–2.9-times decrease in the rate of perception of auditory non-verbal information, a 2.5-times decrease in the substantive efficiency of auditory perceptual activity, and a variable deterioration of auditory-speech memory. From the standpoint of factor analysis these data are discussed as a set of neuropsychological factors underlying the “negative” symptomatology.

Keywords: psychopathological disorders, cognitive deficit, speed of mental processes, auditory images, factor analysis.