

А.Д. Наследов, Л.О. Ткачева, С.А. Мирошников,
Е.О. Аганеева, О.В. Защирина

2026

Расстройства аутистического спектра у дошкольников: диагностика и коррекция

Коллективная монография



УДК 159.92:159.96:159.97
ББК 88
Н 314

Наследов, Андрей Дмитриевич
Ткачева, Любовь Олеговна
Мирошников, Сергей Александрович
Аганеева, Екатерина Олеговна
Защиринская, Оксана Владимировна

Н 314 Расстройства аутистического спектра у дошкольников: диагностика и коррекция. Монография – М.: Мир науки, 2026. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/82MNNPM25.pdf> – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-908044-44-8
DOI: 10.15862/82MNNPM25

В монографии представлены процедура и результаты исследования расстройств аутистического спектра (РАС) у детей 1-7 лет. В монографии обобщены теоретические подходы к пониманию структуры РАС у дошкольников, маркеры и фенотипы аутизма в детстве, подходы к его диагностике. Собственные эмпирические исследования авторов направлены на выявление диагностических критериев дифференциальной диагностики. Применялись методы математического моделирования на обширной выборке обследованных – 1749 детей, из них 917 детей с клиническим диагнозом «РАС». Авторами разработаны и психометрически обоснованы короткие методики экспресс-диагностики (скрининги) риска РАС для возрастов 1-2 года, 3-4 года и 5-7 лет. В заключительной части монографии изложены стратегии вмешательства и методические рекомендации по коррекции отдельных доменов или проблемных зон аутичного ребенка.

В монографию включены оригинальные идеи авторов в рамках реализации научно-исследовательского проекта РНФ № 23-18-00155 «Исследование прогностических индикаторов расстройств аутистического спектра у детей дошкольного возраста» <https://www.rscf.ru/project/23-18-00155/>. Издание адресовано преподавателям вузов, научным сотрудникам, студентам высшей школы и послевузовского образования, специалистам, работающим в области специальной (коррекционной), педагогической и социальной психологии, дефектологии, образования и здравоохранения.

ISBN 978-5-908044-44-8

© Наследов Андрей Дмитриевич
© Ткачева Любовь Олеговна
© Мирошников Сергей Александрович
© Аганеева Екатерина Олеговна
© Защиринская Оксана Владимировна
© ООО Издательство «Мир науки», 2026

Оглавление

Предисловие к изданию	4
Глава 1. Феноменология РАС в раннем детстве и старшем дошкольном возрасте	6
Введение.....	6
1.1. Тенденции нашего времени в изучении РАС у детей	7
1.2. Маркеры расстройств аутистического спектра в раннем детстве	9
1.3. Фенотипы расстройств аутистического спектра	11
1.4. Половые различия в особенностях проявления симптомов аутизма	13
1.5. Отягощающие симптомы – гиперактивность и расторможенность.....	15
1.6. Диагностика аутизма. Подходы к оценке аутистической симптоматики.....	16
1.7. Оценка выраженности симптомов: взгляд родителей	19
1.8. Возрастная динамика симптомов аутизма в дошкольном возрасте	21
Выводы по первой главе.....	23
Глава 2. Эмпирические исследования прогностических индикаторов РАС у дошкольников.....	24
Введение.....	24
2.1. Исследования детей 3-4 лет.....	28
2.1.1. Разработка скрининговой шкалы диагностики риска РАС для детей 3-4 лет.....	29
2.1.2. 7-факторная структура симптомов РАС у детей 3-4 лет	35
2.2. Исследования детей 5-7 лет.....	48
2.2.1. 7-факторная модель симптомов РАС у детей 3-6 лет: возрастные изменения.....	49
2.2.2. Восемифакторная диагностическая модель прогностических показателей аутизма у детей 5-6 лет	57
2.2.3. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики симптомов РАС у детей 5-7 лет.....	66
2.3. Исследования детей 1-2 лет.....	76
2.3.1. Возрастная специфика проявления симптомов аутизма у детей с РАС 1-2 лет в сравнении со старшими дошкольниками	77
2.3.2. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики риска РАС у детей 1-2 лет	88
Выводы по второй главе	104
Глава 3. Обзор стратегий вмешательства в разные возрастные периоды. Методические рекомендации по методам интервенции.....	106
Введение.....	106
3.1. Обзор стратегий вмешательства в разные возрастные периоды	106
3.2. Методические рекомендации по методам коррекции	112
Выводы по третьей главе.....	130
Заключение	132
Литература.....	133

Предисловие к изданию

В наши дни, когда проблема аутизма стала еще актуальнее в связи с увеличением количества детей с данным заболеванием, но также и благодаря совершенствованию методов диагностики аутизма, изучение возрастной динамики симптомов аутизма в детстве является важной научной проблемой. Эмпирически подтвержденная информация о паттернах изменения симптомов аутизма по мере взросления ребенка с расстройством аутистического спектра (РАС), имеет выраженную практическую и теоретическую значимость, влияя на раннюю диагностику, подходы к лечению и общее понимание РАС.

С позиции теоретической значимости, изучение возрастной динамики аутистических симптомов позволяет выйти на поведенческие фенотипы РАС в детстве, поскольку помогает понять, как меняются симптомы РАС в процессе развития ребенка. Это важно для построения более точных теоретических моделей РАС, учитывающих влияние развития на проявления симптомов. Кроме того, изучение изменений в симптомах может выявить подгруппы детей с различной динамикой развития, что важно для дифференциации РАС и понимания его гетерогенности, а также выявления биологических, когнитивных, социальных факторов и факторов окружения, которые вносят существенный вклад в изменение траектории развития аутичного ребенка.

Еще одна важная теоретическая задача это проверка и уточнение диагностических критериев. В этой связи, изучение динамики симптомов РАС на протяжении дошкольного возраста помогает определить, какие признаки аутизма наиболее стабильны и надежны для диагностики в разном возрасте начиная от 1 года до 7 лет. Это способствует улучшению существующих диагностических инструментов и критериев. При этом, анализ возрастных изменений может выявить симптомы, которые появляются или исчезают со временем, что важно для понимания патогенеза РАС и выявления его потенциальных поведенческих маркеров.

И, наконец, изучение динамики симптомов РАС в дошкольном возрасте вносит важный вклад в изучение нейроразвития ребенка, поскольку позволяет лучше понять процессы нормального и атипичного нейроразвития. Анализ возрастной динамики симптомов РАС может помочь определить критические периоды в развитии ребенка, и по поведенческим проявлениям увидеть индикаторы нарушений в нейронных связях и функциях центральной нервной системы, которые оказывают наиболее значительное влияние на формирование социальных, коммуникативных и поведенческих навыков.

С позиции практической ценности, анализ возрастной динамики симптомов аутизма у дошкольников может способствовать улучшению ранней диагностики, поскольку позволяет специалистам распознавать признаки РАС на более ранних этапах развития ребенка. В свою очередь, это способствует более быстрому вмешательству, что, в свою очередь, улучшает прогноз развития ребенка. Кроме того, отдельная практическая значимость — это возможность персонализации подходов к вмешательству и реабилитации, поскольку знание возрастной динамики симптомов РАС помогает адаптировать методы коррекции и образовательные программы под конкретный возраст и потребности ребенка.

С другой стороны, когда специалисты, работающие с ребенком с РАС, осведомлены о том, какие симптомы наиболее выражены в определенном возрасте, это знание позволяет не только направить усилия на развитие соответствующих навыков и компенсацию дефицитов, но и прогнозировать потребности ребенка в поддержке в будущем. Кроме того, изучение возрастной динамики позволяет оценивать эффективность новых методов вмешательства, учитывая изменения в симптомах на разных этапах развития ребенка. В конечном итоге, это помогает планировать распределение ресурсов и услуг, чтобы дети с РАС получали необходимую помощь своевременно и эффективно.

Еще одна важная практическая ценность изучения возрастной динамики симптомов аутизма в детстве – это поддержка родителей и педагогов. Очевидно, что информация о том,

как симптомы могут меняться с возрастом, помогает родителям и педагогам лучше понимать поведение ребенка и оказывать ему более адекватную и своевременную помощь. В свою очередь это снижает уровень стресса у родителей и повышает их уверенность в своих силах, что положительно сказывается на эмоциональном климате в семье и развитии ребенка.

Таким образом, данная коллективная монография была подготовлена, поскольку изучение возрастной динамики симптомов аутизма у дошкольников имеет очень большое значение для углубления нашего понимания РАС, улучшения диагностики и разработки более эффективных подходов к реабилитации детей с этим расстройством. Для удобства навигации читателя структура монографии четко дифференцирована и состоит из трех глав. В первой главе описаны теоретические подходы к пониманию структуры РАС у дошкольников, маркеры и фенотипы аутизма в детстве, подходы к диагностике. Данная глава написана Аганеевой Е.О. и Ткачевой Л.О.; Вторая глава посвящена описанию наших эмпирических исследований и сравнительному анализу их результатов. Над данной главой работали Наследов А.Д., Мирошников С.А. и Защирина О.В. Т; третья же глава описывает стратегии вмешательства и методические рекомендации по коррекции отдельных доменов или проблемных зон аутичного ребенка, поскольку в каждом индивидуальном случае, несмотря на общие возрастные тенденции в изменении симптомов аутизма, причудливый паттерн выраженности аутистико-подобных нарушений может быть уникально специфичным. Стратегии вмешательства описывала Аганеева Е.О., методические рекомендации – Ткачева Л.О.

Глава 1. Феноменология РАС в раннем детстве и старшем дошкольном возрасте

Введение

Изучение феноменологии РАС (расстройств аутистического спектра) в раннем детстве и старшем дошкольном возрасте имеет огромную теоретическую и практическую значимость. Так, с фундаментальной научной точки зрения, феноменологические исследования позволяют проверять и уточнять существующие теории о РАС и генерировать новые гипотезы о причинах и механизмах данного нарушения, которые могут быть исследованы при дальнейшем изучении. Изучение феноменологии РАС помогает углубить наше понимание об общих закономерностях человеческого развития и о том, как нарушения в развитии могут приводить к различным фенотипическим проявлениям.

Практическая значимость таких исследований связана с ранней диагностикой, пониманием развития, индивидуализацией подходов и улучшением качества жизни детей с РАС. В отношении оптимизации ранней диагностики и скрининга, феноменологические исследования позволяют выявить наиболее надежные и валидные признаки РАС, проявляющиеся в каждом возрасте. В свою очередь данная информация помогает разрабатывать более чувствительные и специфичные скрининговые инструменты и диагностические критерии, что ведет к более раннему и точному выявлению детей с РАС. Необходимо также отметить, что в раннем детстве симптомы РАС могут быть сходны с симптомами других задержек развития или нарушений (например, задержки психического развития, задержки речи, сенсорных нарушений, дефицита внимания). Феноменологические исследования помогают дифференцировать РАС от других состояний и избежать гипердиагностики или гиподиагностики. Кроме того, проявления РАС могут существенно меняться с возрастом. Изучение феноменологии позволяет выявить, какие симптомы наиболее характерны для каждого возраста, что помогает специалистам лучше понимать, что искать при обследовании детей разного возраста.

Кроме того, с учетом высокой гетерогенности данного нарушения в развитии, важным является выявление специфических траекторий развития детей с РАС. В этой связи, особого внимания заслуживают исследования, которые позволяют отслеживать, как изменяются симптомы РАС с возрастом и выявлять различные траектории развития. Это помогает понять, какие факторы влияют на развитие симптомов и как можно влиять на эти траектории. Известно, что РАС – это гетерогенное состояние, и проявления могут сильно различаться у разных детей. Вектора научного изучения гетерогенности данного нарушения развития строятся через выявление различных подтипов РАС, что реализуемо благодаря факторному моделированию, биологическим, генетическим исследованиям и исследованиям, основанным на систематической регистрации наблюдаемых характеристик. В конечном итоге, информация, получаемая в рамках таких исследований, может улучшить понимание основных механизмов РАС и выбора наиболее подходящих подходов вмешательства.

Также необходимо отметить, что на сегодняшний день остро стоит проблема разработки индивидуализированных вмешательств и поддержки семей, воспитывающих детей с РАС. В этой связи, понимание феноменологии РАС помогает определить наиболее важные цели вмешательства для каждого возраста и каждого ребенка, например, развитие социальных навыков, коммуникативных навыков или сенсорной интеграции. Благодаря этому становится возможным разработка индивидуализированных программ вмешательства, учитывающих уникальные потребности и сильные стороны каждого ребенка с РАС.

Наконец, необходимо упомянуть, что понимание феноменологии РАС на уровне государства, образовательных программ и образовательных стандартов помогает разрабатывать более эффективные образовательные среды. Так, в дошкольных образовательных учреждениях, школах, центрах развития и прочих учреждениях,

поддерживающих инклюзивное образование, могут быть разработаны специальные программы, которые учитывают сенсорные, коммуникативные и социальные потребности детей с РАС в зависимости от их возраста и специфической траектории развития.

1.1. Тенденции нашего времени в изучении РАС у детей

С конца XX века фокус исследователей сместился на поиск генетических факторов и аномалий в структуре и физиологии нервной системы как причин аутизма, в то время как результатом предшествовавшего 80-летнего исследования данного нарушения в развитии стало его включение в международные диагностические классификации. Совокупность этих шагов способствовали более полному пониманию этиологических и патофизиологических механизмов. В XXI веке междисциплинарные исследовательские подходы, объединяющие генетику, медицину, психологию, математическое моделирование, открывают новые перспективы изучения РАС. Исследователи фокусируются на совершенствовании диагностики, поиске нейробиологических механизмов возникновения расстройства с использованием современных методов, выявлении генетических детерминант, а также разработке терапевтических подходов для коррекции аутистической симптоматики.

В рамках нейробиологических исследований на данный момент чаще всего применяются неинвазивные методы нейровизуализации: ЭЭГ (электроэнцефалография) и фМРС (функциональная магнитно-резонансная спектроскопия) (Yenkoyan et al., 2017). Они используются для изучения активности мозга и выявления нейронных маркеров аутизма. Особое внимание уделяется изучению связности между различными областями мозга и особенностями обработки сенсорной информации (Minschew & Williams, 2007; Cheung & Lau, 2020). Системные объяснения развития (измененный баланс между возбуждающими и тормозными синаптическими процессами) заменяют теории о локализованных поражениях. Отличительные поведенческие черты, характерные при расстройствах нейроразвития, в частности РАС, по всей видимости, связаны с механизмами созревания корковых структур головного мозга, начинаясь еще на этапе внутриутробной пролиферации клеток (Rakić, 2009; Dadalko & Travers, 2018).

Нейроанатомия и нейровизуализация. Данная группа методов позволяет неинвазивно исследовать структурные изменения в определенных зонах головного мозга. Они включают в себя: сМРТ, фМРТ, ПЭТ. МР-морфометрия позволила выявить структурные изменения в головном мозгу: у детей с аутизмом общий объем мозга увеличивается на 1–2%. Однако с возрастом эти данные не подтверждаются. метаанализы нейровизуализационных исследований выявили переднюю островковую долю как очаг дисфункции в задачах, связанных с социальным познанием. У людей с РАС была также обнаружена более высокая вероятность гипоактивации правой передней островковой доли в социальных процессах по сравнению с несоциальными процессами в 39 исследованиях. Эти результаты привели к гипотезе о том, что дисфункциональная активация и связность передней островковой доли могут играть важную роль в социальных дефицитах при РАС. В дорсальной части островка также регистрировались атипичии (Odriozola et al., 2015). Также заслуживает внимания, что у детей с высокофункциональным аутизмом наблюдаются увеличения объема серого вещества, особенно в височных долях (Subah et al., 2021). В рамках посмертных исследований РАС с использованием фМРТ обнаружилось, что размеры головного мозга у людей с аутизмом увеличены, по сравнению с контрольными группами. В особенности изменения проявлены в областях мозга, ответственных за эмоции и социальное мышление, восприятие информации и реагирование на нее (Fetit et al., 2021).

Нейрохимия. Важный вклад внесли исследования моноаминергических систем головного мозга. К моноаминергическим системам головного мозга принято относить объединения дофаминергических, норадренергических и серотонинергических нейронов мозгового ствола и их аксоны, которые иннервируют практически все основные отделы центральной нервной системы (Corrigan et al., 2013). Многочисленные исследования в области

изучения биохимии мозга аутичных людей свидетельствуют о повышенном уровне серотонина (Nieoullon, 2002). Однако, в последнее время согласно результатам современных исследований нейрохимических изменений в этиологии аутизма, помимо дофамина и серотонина, уделяется особое внимание таким нейромедиаторам, нейропептидам и биологически активным веществам как, гамма-аминомасляной кислоте, глутамату, N-ацетиласпартату, окситоцину, аргинин-вазопрессину, мелатонину, витамину D, орексину, эндогенным опиоидам и ацетилхолину (Marotta et al., 2020).

В рамках генетических исследований РАС, согласно обновленным данным, обнаружено более 800 генов, ассоциированных с аутизмом (Genovese & Butler, 2023). Для сравнения, данные десятилетней давности свидетельствуют о наличии всего лишь сотни таких генов (Wiśniewiecka-Kowalik & Nowakowska, 2019). Несмотря на то, что активно используются методы полногеномного поиска ассоциаций (GWAS) и секвенирования экзома (Autism Spectrum Disorders Working Group of The Psychiatric Genomics Consortium, 2017), на сегодняшний день не выявлено конкретных генетических мутаций, на 100% предсказывающих риск возникновения РАС. Некоторые исследования свидетельствуют лишь о 20% вероятности возникновения аутизма у детей с мутациями зародышевой линии в гене PTEN (Busch et al., 2019). Кроме того, исследуются эпигенетические модификации ДНК (например, метилирование), которые могут влиять на экспрессию генов и развитие аутизма. Чаще всего данное моделирование происходит на мышиных моделях. Ярким представителем является мышиная линия Clstn2-КО, созданная путем нокаута гена кальсинтенин-2 на основе штамма C57BL/6J. Данная модель используется для изучения симптомов расстройства аутистического спектра. Обнаружено, что у самцов-мышей, моделирующих РАС, была сниженная способность к социальному поведению. У моделей была зафиксирована большая плотность дофаминовых нейронов в вентральной области покрышки (Рожкова и др., 2023).

В то время как новейшие подходы к изучению аутизма в дошкольном детстве отличаются мультидисциплинарностью, технологичностью и стремлением к персонализированным методам диагностики и вмешательства. Одно из последних направлений в изучении РАС у дошкольников это глубокий фенотипический анализ, предполагающий использование новых методов оценки поведения, включая машинное обучение (Stevens et al., 2019), нейросети (Kolishnyk et al., 2025) и нелинейную математику (Lenker et al., 2025). Вместо традиционных опросников и наблюдений, активно внедряются методы объективной оценки поведения, такие как айтрекинг (eye-tracking) для изучения зрительного внимания, актиграфия для мониторинга двигательной активности и алгоритмы анализа мимики и жестов (Tan et al., 2020; Perochon et al., 2023). Данный подход позволяет разделить детей с РАС на подтипы на основе фенотипирования, что подразумевает выделение подтипов аутизма, опираясь на анализ паттернов поведения и когнитивных особенностей, что позволяет более точно предсказывать траекторию развития и адаптировать вмешательства (Gerdts & Bernier, 2011; Martelli et al., 2025). Считается, что применение анализа данных больших выборок и машинное обучение это новейшая перспектива в научном поле исследований аутизма, поскольку с помощью такого подхода можно выявлять закономерности в данных о развитии детей с аутизмом, прогнозировать риски и персонализировать вмешательства (Washington & Wall, 2023; Qin et al., 2024).

Отдельным направлением в наши дни в рамках изучения аутизма стала нутрициология и изучение микробиоты кишечника (Fang et al., 2025). Была выявлена взаимосвязь между составом микробиоты кишечника и аутизмом. Обнаружилось, что у детей с РАС, для которых характерен ряд поведенческих отклонений и социальных дефицитов, высока частота сопутствующих заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), включая хронические запоры и диарею. В настоящее время исследования все чаще позволяют охарактеризовать «хрупкий кишечник» у этих детей и понять роль, которую нарушение определенных функций ЖКТ играет в возникновении симптомов связанных с РАС (Sanctuary et al., 2018). Активно исследуется влияние микробиоты на функцию мозга и поведение, а также возможности

терапевтического воздействия (например, пробиотики, трансплантация фекальной микробиоты) (Feng et al., 2023; Zhang et al., 2023).

Помимо этого, в эпоху развития нано-технологий, отдельно идет вектор разработки технологических решений для улучшения качества жизни детей с аутизмом и их семей. Мобильные приложения активно используются для развивающих игр, обучения и терапии (Garcia et al., 2024; Gallardo Montes, Fuentes & Caurcel Cara, 2021). Начинает применяться виртуальная реальность (VR) для моделирования социальных ситуаций, которая позволяет создавать безопасные и контролируемые условия для тренировки социальных навыков (Toma et al., 2024). Группами ученых вместе с программистами разрабатываются интерактивные приложения и игры, направленные на развитие социальных навыков, коммуникации и регуляции поведения детей с РАС, однако результаты применения таких технологий для снижения симптомов аутизма пока не однозначны (Sandgreen, Frederiksen & Bilenberg, 2021) и, также, велик вмешивающийся фактор негативного влияния экранного времени (Ophir, et al 2023). Помимо перечисленных технологий, в наши дни, открываются возможности использования роботов для социальной терапии, которые могут обучать людей с аутизмом социальным взаимодействиям и участвовать в терапии систематической десенсибилизации для снижения тревожности в социальных ситуациях (Vagnetti et al., 2024).

Таким образом, изучение РАС эволюционировало от исторических наблюдений к интегративным междисциплинарным подходам, объединяющим генетику, нейробиологию, новейшие технологии и поведенческую науку. Современное представление об аутизме как спектральном расстройстве отражает его сложность и вариабельность, открывая перспективы для дальнейшего прогресса в области диагностики и терапии.

1.2. Маркеры расстройств аутистического спектра в раннем детстве

Раньше считалось, что расстройство аутистического спектра проявляется в течение первых лет жизни, и порог начала данного нарушения в развитии ставили на 2-3 года, в последнее время исследователи заинтересованы в поиске наиболее ранних маркеров РАС и разрабатывают специальные методы их идентификации, которые мы рассмотрим далее в данном разделе. Развитию нейротипичного ребенка присуща гетерохронность с нелинейным развитием навыков, однако даже в таких условиях первые признаки РАС могут быть наблюдаемы (Мамайчук, 2007). Согласно В.В. Лебединскому, еще до полутора лет может быть обнаружена слабость психического тонуса. Аутичные дети характеризуются общей вялостью, особой реакцией на дискомфорт, выраженной в сенсорных гипе- и гиперестезиях. Фиксируются стереотипные движения, ритмические раскачивания головы и туловища, импульсивные действия (Лебединский, 2004). Landa и коллеги сообщают, что прогрессивное отклонение от типичного развития происходит в течение первых трех лет жизни (Landa et al., 2012). Примечательно, что возникновение поведенческих признаков имеет временное соответствие с нейробиологическими сдвигами, по-видимому, связанными с нарушением роста нейронов и структуры связей.

Становление аутистического симптомо-комплекса у детей раннего возраста принято разделять на два основных сценария. Регрессивное течение – когда наблюдается типичное развитие с последующим распадом коммуникативных и социальных навыков, чаще всего происходящее между первым и третьим годом жизни (Rogers, 2004; Landa et al., 2012; Al Backer, 2015). Вторым сценарием является раннее начало. Большинство младенцев, у которых впоследствии обнаруживается РАС, имеют относительно сохраненный зрительный контакт и социальную улыбку, с постепенным снижением частоты и качества этих показателей в течение младенчества (Ozonoff et al., 2010; Steiner et al., 2011; Tanner & Dounavi, 2020).

Исследования по изучению ранних симптомов РАС делятся на ретроспективные и проспективные. Ретроспективные исследования основываются на родительских отчетах и видеозаписях (Баенская, 2017; Ozonoff et al., 2011). Так, Osterling & Dawson выявили снижение социального поведения у 91% детей с позднее обнаруженным РАС на видеозаписях их первого

дня рождения (Osterling & Dawson, 1994; Qiu et al., 2020). Проспективные исследования направлены на оценку симптоматики детей, имеющих высокий риск развития аутизма, как правило, ввиду генетических рисков – распространены продольные исследования аутизма с участием сиблингов, у которых установлен РАС (Sacrey et al., 2018). Кроме того, существует традиция выделения ключевых поведенческих признаков по возрастам. Признаками, отличающими детей с РАС от нейротипичных сверстников и детей с задержкой развития (ЗПР), являются специфические поведенческие паттерны, речевые особенности, сенсомоторные атипии.

На сегодняшний день считается, что ранние маркеры аутизма могут появиться в течение первых 12 месяцев жизни. Особенности аутистического развития затрагивают (Zwaigenbaum et al., 2015; Dadalko & Travers, 2018; Tanner & Dounavi, 2020) в первую очередь такие сферы как, социальное и совместное внимание; сенсорную обработку информации; нарушения моторного развития; особенности зрительного внимания; развитие эмоционального интеллекта и паттерны реагирования на знакомых и незнакомых людей. Было показано, что младенцы с РАС часто сохраняют зрительный контакт и социальную улыбку до 6 месяцев, но к 12 месяцам наблюдается снижение частоты и качества этих показателей (Ozonoff et al., 2010; Tanner & Dounavi, 2020). Родители аутичных детей отмечают, что гуление и лепет появляются значительно позже, чем у их нейротипичных сиблингов (Мамайчук, 2007). При этом, данные об этом возрастном периоде неоднозначны. Так, есть и исследования, показывающие отсутствие различий между детьми с РАС и детьми с типичным развитием в первые месяцы жизни (Zwaigenbaum et al., 2015). Также было отмечено, что детям с более высоким диагностическим риском по РАС в последующем свойственны задержки речевого развития (Heymann et al., 2018; Qiu et al., 2020; Yirmiya et al., 2005).

После 12 месяцев более заметными становятся такие признаки РАС, как повторяющиеся паттерны поведения; нетипичное исследование объектов; снижение реакции на имя вплоть до ее отсутствия; существенная задержка в формировании функциональной игровой деятельности; снижение интереса к взаимодействию лицом к лицу, особенно без физического компонента (например, щекотки или покачиваний); отсутствие социальной улыбки; снижение способности инициировать или понимать коммуникативные жесты; значительно меньше времени уделяется наблюдению за людьми и навыки имитации не формируются стихийно, как у нормотипичных сверстников (Баенская, 2017; Dadalko & Travers, 2018; Heymann et al., 2018; Coelho & Conceição, 2021; Steiner et al., 2011):

Давайте разберем ранние маркеры РАС по областям их проявления. Начнем с речевого развития. В возрасте 1-2- лет у аутичного ребенка уже могут появляться эхолалия и скриптинг — повторение услышанных фраз (Steiner et al., 2011). Сообщается, что значительная задержка в развитии речи наблюдается в 14 месячном возрасте; кроме того, было отмечено, что дети с РАС значительно реже инициирует общение просьбами, реже используют указательный жест, демонстрируют меньшую частоту инициации социального поведения (Yirmiya et al., 2005). В двухлетнем возрасте заметны задержки формирования экспрессивной речи, при этом ребенок не пытается компенсировать отсутствие вербальной коммуникации с помощью взгляда и жестов, как это наблюдается при иных формах задержек в развитии (Mody & Belliveau, 2013). Более значительными оказываются задержки в понимании речи. Вокализации малышей с РАС реже направлены на других людей и приобретают необычный тембр, высоту, интонацию (Heymann et al., 2018). Кроме того, аутичный ребенок воспроизводит звуки со значительно меньшей частотой, что снижает коммуникативный ответ со стороны взрослого (Williams et al., 2021).

Что касается эмоционального развития, нетипичные эмоциональные реакции аутичного малыша проявляются в виде уклонения от зрительного контакта, чрезмерном беспокойстве или напротив, равнодушии; аутичные дети гораздо позднее начинают замечать близких людей (Мамайчук, 2007). Особое снижение социально-эмоциональной вовлеченности отмечено между 18 и 24 месяцами (Landa et al., 2012). Кроме того, дети с РАС более продолжительно демонстрируют протестное поведение при смене лица матери на

отстраненное, более частотно улыбаются изолированно от улыбки матери, значительно меньше смотрят в глаза во всех случаях и дают проактивные сигналы к социальному взаимодействию (Qiu et al., 2020). Вместе с тем, было показано, что младенцы с высоким риском РАС могут реагировать на перемену в выражении лица матери более нейтрально по сравнению с нейротипичными малышами, но с наблюдаемыми признаками дистресса в последующем (Fox et al., 2013). Наибольшая разница в этом типе поведения по сравнению с нормотипичными сверстниками наблюдается у детей с РАС в возрасте 14 месяцев (Yirmiya et al., 2005; Landa et al., 2012).

Анализируя ранние маркеры РАС в домене сенсомоторного развития, было обнаружено, что дети с аутизмом овладевают навыками крупной моторики позже сверстников (Lloyd, MacDonald & Lord, 2011). Так, сидеть без поддержки дети с РАС научаются в среднем в возрасте 7,64 месяцев, самостоятельно стоять без опоры – в 13,22 месяца, ходить – в 18,31 месяцев. Исследователи не выявили влияния пола ребенка на скорость приобретения моторных навыков (Arabameri & Sotoodeh, 2015; Reindal et al., 2019). Маркеры сенсорных нарушений у детей с РАС раннего возраста включают такие параметры, как сниженный интерес к сенсорному опыту, поиск сенсорных ощущений, сенсорная гипер- и гипочувствительность (Gigliotti et al., 2024). После двух лет некоторым детям с РАС свойственны атипичные сенсорные интересы – необычные исследования объектов, обнюхивание, потирание предметов, стереотипные движения пальцев, рук, тела, повторяющиеся манипуляции с объектами в пространстве – включение света, открывание дверей (Little et al., 2011; Yeung & Thomacos, 2020).

Совокупность вышеописанных характеристик может быть поводом для обращения к специалистам. На сегодняшний день развивающие вмешательства доступны для реализации уже в первые годы жизни и показывают свою эффективность. Ранняя диагностика аутизма может давать ложноположительные ответы, что требует дальнейшего совершенствования диагностических протоколов и инструментов.

1.3. Фенотипы расстройств аутистического спектра

Исследования подчеркивают гетерогенность аутизма, проявляющуюся в многообразии клинических, когнитивных, нейробиологических, иммунологических и генетических особенностей, лежащих в основе этого расстройства (Charman et al., 2011). Значительная неоднородность РАС по этиологии и симптоматике создает серьезные сложности для научных исследований. В связи с этим, учащаются попытки выявления специфических фенотипов аутизма в дошкольном возрасте. Данные попытки предпринимаются и с биологизаторских и с психосоциальных подходов.

Считается, что генетические исследования могут внести существенный вклад в понимание РАС. Примечательно, что аутистические черты демонстрируют устойчивую многофакторную структуру, а близнецовые исследования убедительно подтверждают их биологическую основу (Wiśniowiecka-Kowalnik & Nowakowska, 2019). Хотя наследуемые факторы играют ключевую роль, сложное взаимодействие генетики с факторами окружающей среды остается центральным вопросом (Constantino et al., 2004). На сегодняшний день идентифицировано более ста генов, строго ассоциированных с РАС (Manoli & State, 2021; Yasuda et al., 2022), при этом более новые исследования указывают на возможное вовлечение до 800 генов. Считается, что патогенез РАС может инициироваться уже во внутриутробном периоде вследствие нарушений пролиферации и дифференциации клеток. Показательно, что 94% генов, ассоциированных с РАС, влияют на фетальные процессы в критических областях мозга: неокортексе, миндалевидном теле, гиппокампе, полосатом теле и мозжечке. Клиническая гетерогенность расстройства возникает, по-видимому, через различную дисрегуляцию плейотропных путей, представляя собой каскад пренатальных патогенных процессов (Courchesne et al., 2018).

Нейробиологические исследования все больше акцентируют роль оси «мозг – кишечник – микробиом». Установлено, что изменения в составе микробиома могут модулировать нейровоспаление и когнитивные функции, открывая новые перспективы для диагностики и терапии РАС (Chernikova et al., 2021). Для интеграции разнообразных фенотипических проявлений РАС Crespi (2021) предложил теорию паттернов, связывающую их с адаптивными особенностями когнитивного и социального функционирования.

В последние годы существенно возрос интерес к иммунологическим аспектам РАС. Дисрегуляция иммунной системы, включая хроническое воспаление и аутоиммунные процессы, рассматривается как значимый фактор в развитии аутистической симптоматики (Robinson-Agramonte et al., 2022). Careaga и коллеги описали различные иммунные эндофенотипы, характерные для РАС, такие как повышение уровня противовоспалительных цитокинов и изменения в функции Т-клеток (Careaga et al., 2017; Sauer et al., 2021). Особое внимание в рамках данных исследований уделяется пренатальному воздействию материнских аутоантител. Предполагается, что данные аутоантитела, реагирующие с мозговой тканью плода, ассоциированы с повышенным риском РАС. Например, эксперименты на макаках-резус показали, что воздействие таких антител провоцировало аномальное социальное поведение и ускоренный рост мозга (Bauman et al., 2013). Клинические исследования подтверждают эту связь: у 7.5% матерей детей с РАС были обнаружены специфические аутоантитела (в контрольной группе их не выявлено), а у их детей отмечалось увеличение объема мозга (Nordahl et al., 2013; Braunschweig et al., 2013). Эти данные указывают на существование иммуноопосредованного подтипа РАС, формирующегося в пренатальном периоде. Однако, универсальные паттерны окончательно не установлены.

Клиническая гетерогенность РАС несопоставима ни с каким другим нарушением в развитии (Motttron & Bzdok, 2020). В этой связи были предприняты попытки выявления фенотипов аутизма по таким параметрам, как специфические траектории развития (Lord, Bishop & Anderson, 2015); степень нарушения социальных и коммуникативных навыков (Gerdtz & Bernier, 2011); особенности речевого развития (Doghadze & Gagoshidze, 2025); сенсорные нарушения (Schaaf et al., 2023); поведенческие характеристики (Situ et al., 2015), в том числе с использованием нейросетей и машинного обучения (Stevens et al., 2019); кроме того, предпринимались неоднократные попытки фенотипирования родителей аутичных детей (Scheeren & Stauder, 2008; Narzisi et al., 2025) и даже делались выводы о принадлежности к «широкому фенотипу аутизма» в связи с повышенной маскулинностью лица у детей-аутистов (Tan et al., 2020). Фенотипирование аутизма так манит исследователей, поскольку на его основе можно обнаружить связи системных уровней между генами, функциями мозга и поведением. Предполагается, что фенотип отражает не только особенности функционирования когнитивной сферы, специфики обработки информации и поведенческих проявлений, но и возможные компенсаторные механизмы, интенсивность которых может возрастать с возрастом и влиять на аутистико-подобные проявления (Charman et al., 2011). Интеллектуальная гетерогенность при РАС, от тяжелой интеллектуальной недостаточности до высокого IQ, отражает не только клиническую реальность, но и последствия изменений в диагностических критериях, объясняющих рост обнаружения случаев с высоким интеллектом (Wolff et al., 2022).

Таким образом, научным сообществом подчеркивается многогранность фенотипических проявлений расстройств аутистического спектра, охватывающих генетические, нейробиологические, иммунологические, клинические и поведенческие уровни. Учитывая выраженную гетерогенность РАС, научные исследования становятся более продуктивными при фокусе на подгруппах и биологических подтипах. Поведенческая и когнитивная вариативность пациентов с РАС требует индивидуализированного подхода и уточнения классификаций. К тому же следует принимать во внимание аспект фенотипической пластичности с течением времени - несмотря на стабильность поставленного диагноза, в течение жизненного цикла, созревания, индивидуальный симптоматический профиль может трансформироваться (Dagleish et al., 2020).

1.4. Половые различия в особенностях проявления симптомов аутизма

Широко известен тот факт, что преобладание РАС у мальчиков зарегистрировано в большей степени, чем у девочек, около 4:1 (Fombonne, 2003; Christensen et al., 2016; APA 2013). Выборка детей, относящихся к первым исследованиям РАС, также была представлена в значительной степени мальчиками (; Frith, 1991). При этом, есть тенденция возрастания постановки диагноза аутизм в женской популяции на протяжении последних 10-15 лет (Harror et al., 2024). На сегодняшний день считается, что, существуют значительные половые различия в проявлении симптомов аутизма в детстве. Эти различия касаются как типа и интенсивности симптомов, так и возраста, в котором они становятся заметными. Важно отметить, что половые различия — это область активных исследований, и многое еще предстоит узнать (Ruigrok & Lai, 2020). —Интересно, что возраст постановки диагноза аутизм также имеет половые различия. Было обнаружено, что девочки с аутизмом часто диагностируются позже, чем мальчики, поскольку их симптомы могут быть менее заметными или ошибочно приниматься за проявления других расстройств, например, тревожности, обсессивно-компульсивного расстройства (Bargiela, Steward & Mandy, 2016). Кроме того, считается, что сопутствующая интеллектуальная недостаточность также может вносить вклад в диагностику - девочкам с интеллектуальной недостаточностью наиболее вероятно будет выставлен РАС, тогда как в ситуациях сохранного интеллекта представительницы женского пола могут остаться недиагностированными (Belcher et al., 2023). Было подсчитано, что, соотношение мальчиков и девочек с РАС без интеллектуальных нарушений составляет пропорцию от 6:1 до 16:1 (Werling & Geschwind, 2013).

Если мы берем во внимание аутистическую симптоматику и ее тяжесть, результаты в этой области демонстрируют отсутствие половых различий (Korpp et al., 2011; Lai et al., 2011). В то же время, сравнение выраженности симптомов в зависимости от пола, осуществленное Frazier и коллегами, демонстрирует наличие специфического женского фенотипа РАС, характеризующегося более тяжелыми нарушениями социального взаимодействия, когнитивных способностей, адаптивных навыков вместе с меньшей выраженностью ограниченных интересов. Примечательно, что ограниченные интересы фиксируются как ключевой признак идентификации РАС у лиц с более широким репертуаром навыков. Именно в этом аспекте подсвечивается более низкая частота постановки диагноза аутизм девочкам (Наследов и др., 2023; Frazier et al., 2014). Однако, результаты другого исследования указывают на значительную обратную связь между индексом тяжести и возрастом постановки диагноза аутизм, которая не зависела от пола. Обнаружилось, что возраст постановки диагноза у женщин был выше, а тяжесть симптомов также более выраженная (Schuck, Flores & Fung, 2019).

В рамках нейрофизиологических исследований половых различий в симптомах РАС, было выявлено, что у 3-х летних аутичных девочек отмечалась увеличенная толщина коры по сравнению с типично развивающимися сверстницами, тогда как у аутичных мальчиков изменения были менее выраженными и чаще характеризовались истончением коры. Предполагается, что эти изменения связаны с различиями в нейронных процессах, включая внутрикорковую миелинизацию и васкуляризацию. Помимо этого, процесс истончения коры у девочек происходил быстрее и охватывал более обширные области, в то время как у мальчиков этот процесс был менее выражен и затрагивал меньшее количество зон. К 11,5 годам половые различия в толщине коры становились менее заметными (Andrews et al., 2024).

Половые различия были выявлены и в области социальной коммуникации, хотя результаты исследований довольно противоречивы. Так, в более раннем исследовании в группе детей младшего возраста у девочек с диагнозом РАС наблюдался больший дефицит социальной коммуникации в соответствии со стандартизированными наблюдениями и оценками тяжести у врачей. В то время как в дошкольной группе девочки с диагнозом РАС были оценены родителями как имеющие более выраженный дефицит социальной

коммуникации, но эти различия не были подтверждены стандартизированными наблюдениями или оценками врачей (Ros-Demarize, 2020). В более позднем исследовании обнаружилось, что мальчики часто проявляют более выраженные дефициты в социальных навыках и взаимодействии. У них чаще наблюдаются трудности с установлением и поддержанием контактов, пониманием социальных сигналов и участием в играх со сверстниками (Calderoni, 2023). В то время как девочки могут демонстрировать более «социально приемлемое» поведение, маскируя или компенсируя свои трудности. Они могут проявлять больше интереса к социальным взаимодействиям, но испытывать скрытые трудности с установлением глубоких и равноправных отношений (Belcher et al., 2023). У девочек с РАС чаще встречается имитация социального поведения нейротипичных сверстниц (в англоязычной литературе обозначаемая как «camouflaging» или «masking») (Curd & Nguyễn, 2024), которая с течением времени может трансформироваться в поведенческую стратегию и сопровождать их на протяжении всей жизни (Alaghband-Rad, Hajikarim-Hamedani & Motamed, 2023). Предполагается, что лишь высоко-функциональные представительницы женского пола без выраженных когнитивных нарушений способны маскировать симптоматику аутизма с целью включения в социальный процесс (Hull et al., 2017; Parish-Morris et al., 2017; McFayden et al., 2019). Данный эффект получил название «женского камуфляжа» (female camouflage effect в англоязычной литературе).

В другом классическом проявлении аутистических симптомов, связанном с повторяющимся поведением и интересами мальчики также чаще имеют более выраженные моторные стереотипии (например, взмахи руками, раскачивания), а также узкие, интенсивные интересы, часто связанные с техникой, наукой или транспортом (Brown et al., 2024). Девочки могут иметь менее заметные повторяющиеся поведения или интересы, однако, социально более приемлемые, например, увлечение животными, искусством, чтением, определенными персонажами (Bourson & Prevost, 2024). У девочек также чаще наблюдаются интересы, связанные с людьми, но эти интересы часто выражаются в форме фиксации на конкретном человеке или группе людей (Lundin et al., 2021).

В домене когнитивных способностей, мальчики чаще демонстрируют более выраженные нарушения в исполнительных функциях, им сложно осуществлять планирование, организацию своей деятельности, переключаться между задачами (Hull, Mandy & Petrides, 2017). Также для мальчиков с РАС типична задержка развития речи (de Giambattista et al., 2021). Было отмечено, что девочки могут иметь более сохранные вербальные навыки и способности к обучению (Giofrè et al., 2024). При этом, по результатам другого исследования женщины с аутизмом по сравнению с мужчинами с аутизмом имеют более высокие показатели в скорости обработки информации, когнитивной гибкости, вербальном обучении, памяти и беглости речи (Demetriou et al., 2021).

При рассмотрении половых различий в сенсо-моторных особенностях, было выявлено, что оба пола могут испытывать измененную сенсорную чувствительность и нарушения сенсорной переработки информации, но характер сенсорных предпочтений и избеганий может отличаться (Bitsika, Sharpley & Mills, 2018). По результатам другого исследования было выявлено, что у девочек наблюдаются более серьезные симптомы в слуховой чувствительности, а также более выраженные нарушения вестибулярной и проприоцептивной чувствительности (Osório et al., 2021). Интересно, что в сравнительном исследовании маленьких детей с аутизмом в возрасте 17-37 месяцев, девочки имели более выраженный двигательный дефицит и меньшие коммуникативные нарушения по сравнению с мальчиками (Matheis et al., 2019).

Кроме того, было показано, что мальчики чаще имеют коморбидные расстройства, такие как синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) и нарушения поведения (Giarelli et al., 2010), по-видимому, наиболее ярко проявляющихся в школьном возрасте (Al Ghamdi & AlMusailhi, 2024). Согласно результатам другого исследования, проведенного на дошкольниках с РАС, половых различий в уровне сформированности адаптивных навыков детей или проблем с поведением исследователи не обнаружили (Postorino et al., 2015). В то

время как девочки с аутизмом демонстрируют больше самоповреждающего поведения и выше частота случаев диагностированной сопутствующей эпилепсии (Magiati et al., 2014); Как показали недавний мета-анализы, девочки подростки с РАС чаще страдают от тревожных расстройств (Adams et al., 2023); и от депрессии, социальной тревожности и сниженного психического благополучия во взрослом возрасте (Khudiakova et al., 2024), а также, подвергаются повышенному риску эксплуатации (Yau, Anderson & Smith, 2023).

Таким образом, при изучении аутистической симптоматики с учетом половых различий выявляются особенности, подчеркивающие необходимость персонализированного подхода к диагностике и вмешательствам. Диагностика у девочек часто осуществляется с задержкой или оказывается неточной, что может приводить к упущению ранних программ помощи. Такие программы, как правило, направлены на развитие навыков социальной коммуникации и предотвращение сложностей, которые возникают по мере взросления, когда социальные взаимодействия становятся более сложными. В результате поздней диагностики аутичные подростки, особенно девушки, могут лишиться своевременной поддержки, необходимой для формирования и укрепления базовых социальных навыков, которые играют ключевую роль в установлении и поддержании межличностных отношений. Это подчеркивает важность реализации вмешательств и в более позднем возрасте, чтобы помочь аутичным подросткам развивать и улучшать свои навыки коммуникации.

1.5. Отягощающие симптомы – гиперактивность и расторможенность

Известно, что большинству детей с РАС присущи симптомы расторможенности и гиперактивности (Lecavalier, 2006). Данная группа симптомов включает в себя двигательное беспокойство, прыжки, покачивание, хождение, перенасыщенность нецелесообразными движениями. Подобный профиль дисбаланса возбуждения и торможения также осложняет адаптационный потенциал посредством импульсивности, трудностей произвольной регуляции деятельности, сниженной концентрации внимания, быстрой истощаемости (Murray, 2010; Хаустов и Дубынин, 2024). Данная группа симптомов не включена в диагностические классификации РАС (DSM-V, МКБ-10, МКБ-11), однако является ключевой симптоматикой при другом расстройстве нейроразвития – СДВГ.

Распространенность симптомов расторможенности и гиперактивности среди аутичных людей составляет от 30 до 80%. (Rommelse et al., 2010; Rusting, 2018; Cremone-Caira, 2020). Обнаруживается общее патофизиологическое состояние при СДВГ/РАС (Lackner et al., 2011). Причины стойкой выраженности данной группы симптомов возникают на разных уровнях организации нервной системы – от дисбаланса нейромедиаторных систем до наблюдаемых изменений в корковых структурах, что в совокупности приводит к стойким когнитивным и поведенческим дефицитам. Предполагается, что при РАС и СДВГ нейрофизиологические механизмы могут быть весьма схожи из-за общих дисфункций нервной системы, а не множественной этиологии (Murray, 2010).

В рамках нейробиологических исследований был обнаружен вклад гена DRD4 на когнитивные способности. Длинные аллели данного гена, согласно авторам, наиболее часто связывались с симптомами импульсивности и гиперактивности. Указание на роль DRD4 в развитии лобной доли подчеркивает значимость нейроматurationных процессов для когнитивного и поведенческого развития. Замедленная или измененная нейроматuration может объяснить типичные для аутизма сложности в интерпретации действий других, а также наличие поведенческих симптомов (Lackner et al., 2011). Нейровизуализационные исследования фиксируют анатомические особенности, связанные с гиперактивностью и моторными сложностями. Так, ряд работ свидетельствует об увеличенном объеме хвостатого ядра, сниженном метаболизме глюкозы в левой задней области скорлупы, дисфункции фронто-стриарных систем, недостаточности в префронтальной области и коры теменной доли, мозжечковые дисфункции (Castellanos & Tannock, 2002; Nigg et al., 2020). Недавнее исследование показало четкие нейроанатомические признаки как аутизма, так и СДВГ. В

группе с аутизмом и СДВГ наблюдалась уникальная картина широко распространенного увеличения толщины коры головного мозга и некоторого уменьшения площади ее поверхности (Bedford et al., 2023).

Особенности обработки информации так же могут приводить к разнообразию поведенческих паттернов, ассоциированных с гиперактивностью и расторможенностью. Сенсорная дисрегуляция в этом контекста проявляется как набор действий, направленных на усиление сенсорного ввода посредством активного взаимодействия с окружающей средой и поиском интенсивных сенсорных ощущений (Piccardi & Gliga, 2022). Эти идеи разрабатывались Zentall (Zentall, 1975; Zentall & Zentall, 1983) в рамках гипотезы оптимальной стимуляции. Предполагается, что гиперактивность может быть связана с потребностью в поддержании оптимального уровня возбуждения. Исследования в этой области подчеркивают, что чрезмерная или недостаточная стимуляция окружающей среды может влиять на гиперактивное поведение. В ситуации низкой стимуляции гиперактивные дети с РАС могут демонстрировать повышенную активность, чтобы компенсировать недостаток стимулов (Martinez, Stoyanov & Carcache, 2024). Ранее считалось, что интенсивность гиперактивного поведения может снизить обеднение среды – максимальное исключение из пространства раздражающих, возбуждающих стимулов (Strauß et al., 2018). Однако, другие работы в сфере коррекции свидетельствуют о том, что совокупность данных методов может быть малоэффективна. Напротив, насыщение среды сенсорными стимулами, в которых нуждается ребенок, может помочь снизить гиперактивное поведение (Zentall, 1975; Nair et al., 2022).

В целом, считается, что наличие гиперактивности/расторможенности отягощает прогноз для аутичного ребенка, поскольку является индикатором нейрохимического дисбаланса (Marotta et al., 2020; Cabana-Domínguez et al., 2024). Нарушения в дофаминергической системе могут приводить к гиперактивности и нарушениям произвольной регуляции деятельности на нескольких уровнях (Nieoullon, 2002). Совокупность данных характеристик может привести к когнитивной ригидности, дезадаптации к изменениям в двигательных и когнитивных стратегиях, сложностях выбора более целесообразной стратегии (De Domenico et al., 2025). В гиперактивность и расторможенность вносят вклад D1 и D2 рецепторы на уровне мезокортикальной, мезолимбической, нигростриатной субсистем (Fan, Xu & Hess, 2010). В этой связи упоминается схожесть патофизиологического механизма с болезнью Паркинсона (Nieoullon, 2002; Shengting et al., 2023). Кроме того, согласно гипотезе дисбаланса возбуждения/торможения считается, что дисбаланс между возбуждающими (глутаматергическими) и тормозящими (ГАМКергическими) механизмами может влиять на симптомы гиперактивности при аутизме (Hollestein et al., 2023).

Кроме того, дети с аутизмом, демонстрирующие гиперактивность могут гораздо позже получить диагноз РАС, и соответственно позже получить необходимую помощь (Kentrou et al., 2019). К тому же, считается, что наиболее ярко выраженной гиперактивность становится в старшем дошкольном и школьном возрасте (Leitner, 2014). Характерно, что данная симптоматика имеет тенденцию к снижению с возрастом (Frisira, Holland & Sayal, 2025). Однако, взрослые люди с аутизмом, в анамнезе имеющие гиперактивность, характеризуются более низким социальным и адаптивным функционированием, трудностями исполнительной дисфункции (Lynch et al., 2017).

Предполагается, что снизить интенсивность данной группы симптомов может мультидисциплинарный подход, включающий психофармакологию, психокоррекционные занятия, образовательные методы.

1.6. Диагностика аутизма. Подходы к оценке аутистической симптоматики

В исследованиях 1990-х годов большая часть информации о ранних признаках аутизма поступала от родителей. Анализ этих данных выявил первичные нарушения при РАС, такие как совместное внимание, особенности социального взаимодействия, моторное развитие и повторяющееся поведение (Ozonoff et al., 2011; Zwaigenbaum et al., 2015). Первые признаки

аутизма могут проявляться уже в первый год жизни, однако, диагностика до 3 лет затруднена из-за значительной клинической изменчивости и этиологической гетерогенности РАС (Wing et al., 2011). При этом, путь от обнаружения первых подозрительных признаков РАС до постановки диагноза, по словам родителей, может занимать несколько лет, соответственно задерживается и начало вмешательства (Rogers et al., 2016; Makino et al., 2021; Dounavi & Koldas, 2024).

На сегодняшний день выявление аутизма проходит в два этапа, сочетая использование психометрических инструментов и клинической оценки. К первым относятся т.н. скрининги, которые должны обладать высокой чувствительностью, специфичностью и положительной прогностической ценностью (Surén et al., 2019). Высокая чувствительность важна для корректного выявления случаев расстройства и предотвращения ложного успокоения родителей и специалистов. Высокая специфичность помогает избегать ложной тревоги и ненужной углубленной диагностики. Максимальная положительная прогностическая значимость указывает на то, что у детей с положительным скринингом действительно диагностируется аутизм. Приемлемая чувствительность и специфичность скрининговых тестов составляет 70-80% (Charman et al., 2013). Для достижения высокой точности результаты, диагностические инструменты должны быть надежными и валидными; простыми и краткими; ориентированными на определенный возраст в пределах аутистического спектра (Mayes et al., 2009; Falkmer et al., 2013).

Скрининг подразделяется на популяционный и фокусированный. Популяционный скрининг (прескрининг) включает анкеты и опросники для родителей, применяемые ко всем детям одного возраста, как правило, в 18 и 24 месяца. Согласно рекомендациям Американской ассоциации педиатров, скрининг рекомендуется проводить в возрасте 9, 18 и 24 месяца. Присутствие одного из признаков, таких как отсутствие гуления и жестикуляции до 12 месяцев, является поводом для углубленного обследования (Filipek et al., 2000). Фокусированный скрининг предназначен для более подробного изучения детей с признаками нарушений развития и выявления РАС. На этом этапе формируется группа детей с повышенным риском развития РАС. Диагноз устанавливается на основе результатов скрининговых методик.

Наиболее популярные скрининговые методики применяемые на сегодняшний день это - M-CHAT, CARS, SCQ, CASD, ADOS, и ADI-R. Эти методики оценивают три ключевые области для диагностики РАС: нарушение социального взаимодействия, коммуникации, повторяющееся поведение и стереотипии. Эти методики различаются по наличию областей/шкал, затрагивающих другие симптомы; возрастному диапазону респондентов; кому предназначены - специалисту или родителям.

На данный момент высочайшую чувствительность и специфичность имеют тесты ADOS-2 и ADI-R. Их совместное использование повышает точность диагностики РАС (Falkmer et al., 2013). Шкалы оценки симптомов РАС в этих методиках частично совпадают, но различаются по ряду признаков: аспекты диагностического процесса, популяция, для которой методика была стандартизирована, требования к диагностам, стоимость и возможность применения в клинических условиях (Сорокин А.Б. и др., 2016).

Каждый из методов имеет свои ограничения. Для CARS и M-CHAT характерны ложноположительные и ложноотрицательные результаты, особенно у детей с сенсорными нарушениями. ADI-R требует длительного времени на сбор данных (около 2 часов), а его результаты зависят от возраста, IQ и языкового уровня ребенка, что усложняет оценку тяжести симптомов. Применение ADOS ограничено высокой стоимостью, а его чувствительность и специфичность недостаточно валидированы на независимых выборках, также возможны ошибки в диагностике (Наследов и др. 2023). Исследовательский коллектив под руководством Наследова А.Д. разработал инструмент оценки симптомов РАС на российской выборке. Модель была подтверждена для детей с РАС, для детей с РАС наличие 4-векторной структуры не было подтверждено. Разработан скрининг для быстрой диагностики РАС по векторам: эмоциональные нарушения, сенсорная дезинтеграция, коммуникативные нарушения,

гиперактивность/расторможенность. Точность шкалы составила 88,91% (чувствительность 92,1%, специфичность 87,2%). Разработаны инструкция, стимульный материал и тестовые нормы для практического применения шкалы. (Наследов, 2022; Nasledov et al., 2021).

Проблема клинической диагностики аутизма обсуждается с конца 1960-х годов, но до сих пор остается сложной из-за перехода от МКБ-10 к МКБ-11 и пересмотра диагностических критериев (Doernberg et al., 2016). Клинический диагноз ставит врач-психиатр по критериям МКБ-10, раздел «Общие расстройства развития», утвержденному ВОЗ в 1990 году. Специалисты, работающие с аутичными детьми, используют как отечественные, так и зарубежные разработки, учитывая нозологическую единицу DSM-V. Пятое издание DSM, опубликованное в 2013 году, внесло значительные изменения в диагностику аутизма, основываясь на недавних исследованиях (Constantino et al., 2016). Данные изменения касаются отказа от «триады» симптомов в пользу двух ключевых доменов - дефицита социального общения и взаимодействия, а также ограниченных повторяющихся моделей поведения, интересов и деятельности; введения степеней тяжести, показывающих, насколько симптомы влияют на адаптацию и указания сопутствующих нарушений развития. В МКБ-11, утвержденной в 2019 году, расстройство аутистического спектра включает расширенный набор характеристик по сравнению с диагнозом «Детский аутизм».

За последние годы в области исследований диагностики произошел значительный прогресс благодаря интеграции достижений науки и технологий. Наиболее яркие результаты наблюдаются в применении машинного обучения для диагностики расстройств аутистического спектра, где используются методы анализа больших данных для выявления скрытых закономерностей и повышения точности постановки диагноза (Cavus et al., 2021; Singh et al., 2023), в том числе методы машинного обучения, совмещенные с данными собранными с помощью технологии айтрекинга (Jaradat et al., 2025) или с данными MPT (Bahathiq et al., 2022). Алгоритмы машинного обучения тренируются на огромных массивах данных. В контексте обнаружения признаков РАС, учитываются различные массивы данных, например, поведенческие - аутистимулятивные движения тела, самоповреждающее поведение (Lawan et al., 2023); данные ЭЭГ и MPT (Ahmadlou et al., 2012a, Ahmadlou et al., 2012b; Nogay & Adeli, 2020). В исследовании Farooq и коллег сравнивалась точность диагностики двух разных моделей машинного обучения - метод опорных векторов (SVM) показал точность оценки 81%, линейная регрессия определяет РАС с точностью 98% (Farooq et al., 2023). На сегодняшний день автоматизированная диагностика РАС является многообещающим методом диагностики. Тем не менее, нужны более масштабные исследования в этой области.

В рамках новейших подходов к диагностике РАС рассматривается трансдиагностический подход, подразумевающий переход от жестких диагностических категорий к более широкому пониманию проблем психического здоровья, отражая многомерность, комплексность и коморбидность, являющиеся нормой в клинической практике. Идея категории возникла еще со времен Карла Линнея, и продолжается до сих пор, поскольку большинство соматических заболеваний отражают качественно различные состояния с идентифицируемыми дискретными причинами (Dalglish et al., 2020). Диагностические системы традиционно основываются на категориальном подходе, который предполагает разделение пациентов на тех, кто соответствует диагностическим критериям, и тех, кто не соответствует. Этот подход имеет важное клиническое значение, так как упрощает процесс диагностики и позволяет формулировать четкие рекомендации для вмешательств (Frazier et al., 2023). Однако, с развитием психометрических методов выявлено, что многие психопатологические состояния, включая РАС, демонстрируют признаки размерной структуры. Исследования показывают, что категории в области психопатологии встречаются значительно реже, чем предполагалось ранее. Метаанализы последних лет выявили, что в 84,5% случаев данные о психических состояниях лучше описываются размерными моделями (Haslam, 2020). Размерный подход рассматривает клинические признаки РАС как непрерывный спектр симптомов, варьирующихся по степени выраженности. Это позволяет учитывать субклинические проявления и изучать весь спектр поведения ребенка. В этой связи

особый интерес представляют гибридные модели, которые объединяют характеристики как категориального, так и размерного подходов. Исследования Wittkopf et al. продемонстрировали, что такие модели наиболее точно отражают структуру симптомов РАС. Гибридные модели учитывают как выраженность отдельных симптомов, так и их структурную организацию, что позволяет более точно классифицировать состояния (Wittkopf et al., 2022). Исследователи отмечают, что точность диагностики может значительно повыситься при использовании трансдиагностического подхода, предполагающего интеграцию данных из различных дисциплин. Такой подход дополняет стандартные диагностические инструменты, основанные на DSM-5, новыми методами: поведенческими наблюдениями, оценкой клинической симптоматики, нейровизуализацией, машинным анализом движений и зрительных паттернов, биомаркерами, например, профили микроРНК слюны, метаболомное исследование мочи, генетическое тестирование, а также анализом видеозаписей из повседневной среды ребенка (Dow & Wang, 2025).

Генетическое тестирование – набирающий обороты метод обнаружения носительства генов, ассоциированных с РАС среди потенциальных родителей. Преимущества заключаются в определении потенциальной причины аутизма включая наличие семейного анамнеза РАС, содействие раннему выявлению и вмешательству, определение тяжести РАС, помощь в разработке планов лечения, нацеленных на связанные с аутизмом медицинские состояния, и содействие оценке риска, которая может привести к консультированию, эмоциональной поддержке и образованию родителей (Dounavi & Koldas, 2024).

Таким образом, диагностика РАС это сложный процесс, обусловленный фенотипической многогранностью расстройства. Она включает продолжительное наблюдение углубленную оценку врача-психиатра по диагностическим критериям. Оптимальным признается сочетание подходов по следующей траектории - наблюдение и выявление первых признаков, скрининг, клиническая диагностика. Также реализуются психолого-педагогические обследования, изучающие когнитивные способности, особенности речевого развития и поведенческие проявления ребенка. Информация, полученная в ходе вышеперечисленных диагностических мероприятий необходима для корректной разработки индивидуальных программ вмешательства.

1.7. Оценка выраженности симптомов: взгляд родителей

Восприятие и интерпретация симптомов РАС различаются в зависимости от того, кто выступает наблюдателем – родитель или специалист, оказывающий коррекционно-развивающую поддержку. Родителям, выступающим в качестве участников повседневной жизни ребенка, открыт доступ к широкому спектру поведенческих проявлений в естественной среде. В то же время специалисты опираются на клинический опыт, стандартизированные методы оценки и профессиональные компетенции. Различия в данных позициях могут приводить к расхождениям во взгляде на тяжесть симптомов, следовательно, влиять на выбор стратегии вмешательства и взаимодействие между семьей и профессиональным сообществом.

Раннее выявление признаков атипичного развития ассоциируется с более благоприятным прогнозом вмешательства (Rogers & Vismara, 2008; Coelho & Conceição, 2021). Учитывая, что родители наблюдают поведение ребенка в широком диапазоне естественных ситуаций и имеют доступ к разнообразным формам взаимодействия, значимость получаемой от них информации трудно переоценить. По этой причине родительские отчеты являются одной из наиболее распространенных форм сбора данных о симптомах нарушений развития. Исследования демонстрируют, что информация, предоставляемая родителями, особенно относительно речевого развития, обладает высокой степенью достоверности. Вместе с тем необходимо учитывать, что оценка родителями состояния собственного ребенка носит субъективный характер (Sachse & Vonsuchodoletz, 2008; Hudry et al., 2023).

В литературе присутствует понятие «родительский разрыв» (parental gap), подразумевающее временной промежуток от обеспокоенности родителем первыми

признаками РАС до первого обращения к специалистам. Согласно исследованиям, «разрыв» может составлять от 5 до 8 месяцев – учитывая скорость развития детей дошкольного возраста, данный временной диапазон может замедлить получение помощи, в особенности, если суммировать его с «диагностическим разрывом» (diagnostic gap), который составляет около 2 лет (Gordon-Lipkin et al., 2016; Shekarro et al., 2023).

В связи с этим изучение родительских представлений о причинах возникновения РАС приобретает особую актуальность. Качественные исследования показывают, что родители нередко приписывают развитие расстройства различным факторам: от генетических и экологических (загрязнение воздуха и воды) до осложнений при беременности, вакцинации, общего состояния здоровья ребенка, возраста родителей, а также религиозных или духовных причин (Mercer et al., 2006; Chen et al., 2021). Вместе с тем родители положительно оценивают генетическое тестирование на РАС, надеясь на раннюю помощь и понимание причин расстройства. Основные барьеры - нехватка информации и высокая стоимость (Dounavi & Koldas, 2024).

При этом исследователи отмечают тенденцию родителей к занижению выраженности коммуникативных и эмоциональных дефицитов у детей (Forsyth et al., 2018). Родители, замечаящие первыми у ребенка признаки РАС, чаще сталкиваются с более тяжелым течением расстройства (Coelho & Conceição, 2021; Shekarro et al., 2023). Тем не менее, информация, полученная от родителей, порой отражает менее благоприятную картину развития ребенка, чем данные, полученные при помощи объективных методов оценки. Несогласованность между родительскими отчетами и результатами других методов оценки отмечалась в исследовании Ozonoff и коллег, где сравнивались данные родительских воспоминаний и видеозаписей, позволяющих ретроспективно оценивать развитие ребенка. Отчеты, основанные на ретроспективной оценке, подвержены искажениям, связанным с особенностями памяти и субъективной интерпретации, особенно там, где требуется точная информация о временных рамках и частоте проявлений (Ozonoff et al., 2011). Среди факторов, способствующих искаженной или заниженной оценке симптомов, можно выделить: 1) низкую осведомленность о признаках атипичного развития (Forsyth et al., 2018); 2) психологические защиты, мешающие принятию диагноза (Ozonoff et al., 2011); 3) гипопозогнозию - частичное или полное отрицание болезни в силу недостаточного понимания ее особенностей. Зачастую патологическая симптоматика воспринимается родителями как индивидуальные качества личности (Богачева и др., 2019).

Следует подчеркнуть, что восприятие диагноза РАС родителями носит динамичный характер и может меняться по мере накопления информации, получения поддержки и изменения симптоматики у ребенка. Родительский стресс при получении диагноза также развивается стадийно и зависит от множества факторов - тяжести состояния ребенка, характера семейных отношений, уровня информированности и наличия ресурсов для преодоления трудностей (Мамайчук, Шабанова, 2014).

McGovern и Sigman изучали, как изменяется траектория развития детей по оценкам родителей и экспертов. Родители отметили положительную динамику симптомов РАС у их детей к подростковому/раннему взрослому возрасту: уменьшение общей симптоматики в сравнении с дошкольным возрастом, снижение трудностей социализации и стереотипных интересов, улучшение адаптивного функционирования, за исключением коммуникативных трудностей и повышение эмпатии. Родительские оценки соответствовали наблюдаемым поведенческим изменениям (McGovern & Sigman, 2005).

При этом немаловажным аспектом считаются родительские ожидания от ребенка – конструкты, отражающие мысли о будущем их ребенка в социальной, профессиональной, академической, функциональной сферах повседневности. Среди родителей дошкольников с РАС самыми значимыми являются: посещение образовательного учреждения, развитие дружеских и романтических отношений, возможность трудоустройства и финансовой независимости. Примечательно, что культуральный аспект оказывает влияние на характер ожиданий: в отличие от западных стран, азиатские родители в меньшей степени оценивают

получение образования как самый значимый аспект. Оценка родителями будущего ребенка в большинстве случаев зависит от серьезности когнитивных нарушений у ребенка. При этом, родители мальчиков с легкими или умеренными интеллектуальными нарушениями, ожидали от них большего уровня социальной адаптации, чем от девочек с тем же когнитивным профилем – на примере кенийского исследования. (Washington-Nortey et al., 2025). Полученные результаты акцентируют внимание на важности разработки совместных целей, относящихся как к ребенку с РАС, так и к его родителям/опекунам (Poorn et al., 2013).

Качественные исследования с привлечением родителей подчеркивают ряд изменений, негативно сказывающихся на повседневной жизни, с которыми они столкнулись из-за симптомов РАС своего ребенка. Преимущественно изменения затрагивают социальную сферу – избегание публичных событий, чувство беспомощности и смущения на ранних стадиях после установления диагноза. Активное вовлечение родителя в психологическое вмешательство способствует не только улучшению динамики симптомов ребенка, но и повышению качества жизни самого родителя: во-первых, терапевтический альянс может повышать удовлетворенность родителя результатами терапии, в первую очередь путем информирования. Во-вторых, такого рода взаимодействия способствуют освоению адаптивных стратегий, помогающих справиться с проблемным поведением ребенка, при этом повышая чувство уверенности и эффективности родителя. Более того, многонаправленное вмешательство может уменьшать чувство изоляции родителя и способствовать повышению внутрисемейного качества жизни (Vasilopoulou & Nisbet, 2016; Fante et al., 2024).

Решения родителей относительно выбора терапевтических вмешательств зависят от доступности услуг, уровня доверия к специалистам, получаемых рекомендаций, а также от того, насколько предложенные методы соответствуют ценностям семьи. При этом родительские предпочтения играют ключевую роль в формировании дальнейшего психокоррекционного маршрута ребенка. В этой связи особенно важной становится информированность родителей и их активное вовлечение в процесс выбора вмешательства. Эффективное взаимодействие требует от специалистов представления информации о существующих подходах в доступной, понятной и значимой форме, учитывающей индивидуальные ценности и ожидания семьи. Дополнительные сложности может создавать влияние мнений и опыта ближайшего социального окружения родителей. Поэтому специалистам необходимо развивать навыки межличностной коммуникации для построения доверительных и поддерживающих отношений с семьей (Saez et al., 2022). Психопросветительская работа с родителями детей в группе риска развития аутизма может быть направлена на поиск конструктивных стратегий совладания, изменения локуса контроля путем формирования осведомленности о механизмах возникновения и протекания РАС у детей (Богачева и др., 2019).

Рассмотрение различий в восприятии выраженности симптомов между родителями и специалистами, а также анализ факторов, лежащих в основе этих различий, подчеркивают необходимость комплексного и междисциплинарного подхода к оценке психического развития ребенка. Сотрудничество родителей и специалистов является важным условием для получения максимально полной и объективной диагностической картины.

1.8. Возрастная динамика симптомов аутизма в дошкольном возрасте

Расстройство аутистического спектра является ментальной патологией, сопровождающей человека всю жизнь. Гетерогенность спектра осложняет диагностику, терапию и прогноз. Своевременный диагноз и регулярные программы вмешательства способствуют улучшению симптомов. В российской литературе отмечается, что специфические проявления РАС изменяются с возрастом в сторону сглаживания аутистической симптоматики вследствие приобретения игровой деятельности, социально-бытовых навыков, развития когнитивных процессов. Тем не менее, и во взрослом возрасте могут сохраняться проблемы в развитии аффективной сферы, и, как следствие, с

социализацией, общением и повторяющимся поведением (Мнухин, Зеленецкая, Исаев, 1967; Шипицына, 1997). С другой стороны, В.М Башина фиксирует тенденцию к улучшению состояния у 25% детей (Башина, 1999; Никольская и др., 2025).

Замедлять формирование психических процессов могут следующие факторы (Лебединский, 1985):

энергетическая недостаточность;

слабость побуждений;

быстрая истощаемость и пресыщаемость в процессе вынужденного общения при выполнении аффективно не значимой деятельности;

низкие сенсорные пороги;

выраженный отрицательный эмоциональный дискомфорт.

Lecavalier в своей работе, посвященной оценке поведенческих и эмоциональных проблем среди молодых людей с первазивными нарушениями развития, оценил величину эффекта возраста на выбранную симптоматику РАС по методике NCBRF. Наибольшие различия были выявлены в кластере Неуверенность/Тревожность. Примечательно, что гиперактивность характеризовалась отсутствием эффекта (Lecavalier, 2006).

Ранняя диагностика важна для положительной динамики симптомов РАС. Исследование в Израиле с использованием шкалы ADOS-2 показало, что 65% детей с диагнозом до 29 месяцев демонстрируют значительные улучшения, по сравнению с 23% детей, получивших диагноз позже (Gabbay-Dizdar et al., 2022).

Продольные исследования фиксируют динамику симптомов РАС. Высокий IQ в детстве связан с положительными результатами, однако, лишь 32% взрослых с IQ выше 70 имели высокие результаты в областях трудоустройства, независимой жизни и отношений, при этом сохранялись социальные и поведенческие проблемы (Howlin et al., 2013). Другая работа, посвященная изучению социальной интеграции взрослых людей с РАС, сообщает о том, что более 50% совершеннолетних людей с аутизмом остаются зависимыми от родителей или опекунов, оставаясь при этом социально изолированными и лишенными дружеских и романтических отношений (Mason et al., 2021; Magiati et al., 2014).

Исследование Szatmari в 2015 году оценивало детей с РАС в возрасте 2–4 лет и выявило, что степень тяжести симптомов связана с исходом во взрослой жизни (Szatmari et al., 2015). Ранняя функциональная коммуникация (до 5–6 лет) также связана с лучшими результатами (LeGrand et al., 2021). Социальные факторы, такие как включение аутичных людей в общество, способствуют положительной динамике (Farley et al., 2018). Дети, не овладевшие функциональной коммуникацией до 5 лет с умеренной задержкой развития имеют меньшую вероятность успешной социальной адаптации (Rutter, 1978).

В другой работе сообщалось, что у 80% обследованных детей их основные черты РАС были относительно стабильными в течение периода 8–12 лет в разных возрастах и на разных уровнях функциональности. Только у небольшого числа людей с тяжестью симптомов РАС со временем увеличивалась или уменьшалась (Wolff et al., 2022). Другая работа, уже с привлечением родителей, также сообщает нам о стабильности диагноза в период с раннего детства до юношества, но, по данным родителей, симптоматика в области адаптивного поведения, поведенческой реактивности, повторяющегося поведения/стереотипных интересов, эмпатия сдвинулась в лучшую сторону (McGovern & Sigman, 2005). Помимо этого, прогностическую ценность могут иметь навык имитации и сформированности игры (Баенская, 2017; Coelho & Conceição, 2021).

Выводы по первой главе

Анализ научной литературы позволил выделить ряд ключевых положений, касающихся природы и диагностики расстройств аутистического спектра. Прежде всего, подчеркивается выраженная гетерогенность данного расстройства: РАС представляют собой не единое клиническое состояние, а спектр разнообразных фенотипических проявлений, различающихся по степени выраженности, структуре симптомов и уровню адаптивного функционирования. Ряд исследований указывает на возможность выявления первых признаков аутизма уже в младенческом возрасте. Такие ранние индикаторы, как нарушение зрительного контакта, дефицит совместного внимания, отсутствие реакций на имя, а также отклонения в моторном и сенсорном развитии, могут наблюдаться у детей в возрасте до одного года. Это подчеркивает актуальность ранней диагностики, поскольку своевременное выявление нарушений и последующее вмешательство достоверно повышают шансы на благоприятный прогноз. Особенно значимыми факторами, способствующими позитивной динамике, являются сохранность интеллекта и развитие речевых навыков.

Также в научной литературе представлены данные о возрастной изменчивости симптомов РАС. У ряда детей по мере взросления наблюдается снижение выраженности аутистической симптоматики, что может быть связано как с нейropsychологическим созреванием, так и с эффектами коррекционных программ. При этом отмечаются анатомо-функциональные различия между нейротипичными детьми и детьми с РАС, в частности, в области структуры и активности головного мозга. Эти отличия находят отражение в данных нейровизуализации и подтверждают биологическую основу расстройства.

Современные исследования активно развиваются в направлении улучшения диагностики аутизма. Разрабатываются математические модели, позволяющие выделять устойчивые паттерны симптомов. Такие модели учитывают большое количество поведенческих и нейрофизиологических показателей, что способствует объективизации диагностики. Несмотря на интенсивное развитие данной области, сохраняется актуальность исследования изменчивости аутистической симптоматики у детей дошкольного возраста. В этот период психика ребенка характеризуется высокой пластичностью, что затрудняет однозначную интерпретацию наблюдаемых признаков. Более детальное изучение аутистических фенотипов внутри спектра, их динамики в онтогенезе, а также сравнительный анализ оценок, предоставляемых родителями и специалистами, представляется перспективным направлением. Это позволит не только оптимизировать диагностический процесс, но и повысит точность интерпретации наблюдаемых симптомов, что особенно важно для разработки индивидуализированных программ вмешательства.

Глава 2. Эмпирические исследования прогнозных индикаторов РАС у дошкольников

Введение

В данной главе представлены наши эмпирические исследования симптомов РАС у дошкольников в хронологической последовательности их проведения. Первые исследования проводились в отношении детей 3-4 полных лет. Затем исследовались дети 5-6 лет и 7 лет. На последнем этапе был охвачен возраст 1-2 полных лет. Такая последовательность объясняется тем, что в возрасте 1-2 года еще не посещают дошкольные образовательные учреждения и, следовательно, не попадают в поле зрения специалистов, а диагноз нарушения развития ставится не ранее 3 лет. Поэтому сбор данных о детях этого возраста представлял большую сложность. И если дети в возрасте 3-7 лет включались в исследование с диагнозом, уже установленным до начала обследования представителями консультативных центров и комиссий, то в возрасте 1-2 лет дети предварительно определялись в группы (РАС, ЗПР, Норма) самими специалистами, которые обследовали детей, на основе собственного опыта работы с этими детьми и своего клинического опыта, затем позднее отнесение к группе уточнялось в возрасте 3-4 лет. *Гипотезы.* В рамках настоящего исследования мы предполагаем следующее:

- 1) структура симптомов у детей с РАС в дошкольном возрасте может подвергаться существенным преобразованиям;
- 2) родители и специалисты по-разному оценивают выраженность симптомов РАС и их изменения;
- 3) структура симптомов у детей с РАС в дошкольном возрасте варьируется в зависимости от пола.

Организация и методы исследования были сходными для каждой из трех возрастных групп. Для каждого возрастного периода, 1-2, 3-4 и 5-7 полных лет, разрабатывалась онлайн-анкета для специалистов, работающих с детьми на постоянной основе. Содержание вопросов анкеты (характерное поведение ребенка в различных ситуациях, реакции на различные стимулы, и другие возможные признаки дифференциации РАС и нормы, а также ЗПР) было собрано путем опроса специалистов медико-психолого-педагогических комиссий и специализированных медицинских учреждений о тех признаках РАС, на которые они опирались в процессе определения риска РАС, а также постановки предварительного или окончательного диагноза. В результате на каждом этапе собирался массив возможных признаков, в который входили как широко известные маркеры, в т.ч. используемые в таких зарубежных методиках, как CASD, ADOS, так и предложенные специалистами специфические признаки, возможно, имеющие значение для российской популяции. После этого в общем массиве выделялись группы однородных маркеров, проявляющихся в одной и той же ситуации (например, при одевании, приеме пищи, в игре и т.д.), и для них формулировался общий вопрос, например, «Интересы и их проявления».

C3205. Внимание ребенка выборочно: может быть сосредоточен на любимом занятии (выстраивание предметов в ряд, кручение колес, игра с конструкторами и пазлами), вместе с тем, рассеянный и невнимательный, если речь идет о "нелюбимых" занятиях.

I0103. Необычно долго сохраняет интерес к одним предметам, игрушкам (веревочки, мячи, камни, пробки и крышки, колеса машин, детали игрушек), игнорируя остальные.

C3304. Визуально-механические навыки хорошо развиты (например, составление пазлов и конструкторов, работа с электронными устройствами, постижение сути работы различных механизмов).

G2003. Ребенку интересны части, детали объекта, а не целый объект (зацикленность на колесах машинок, деталях одежды человека).

W3805. Проявляет большой интерес к необычным или неожиданным предметам или материалам. / .

W3806. Многочисленные и разнообразные коллекции.

W3807. Перфекционизм в определенных областях.

W3808. Цитирует фильмы или видеоигры.

W3800. Ничего из вышеперечисленного.

Таким образом, для каждого ребенка регистрировались значения по пунктам-переменным (0 – нет, 1 – да), где пункт – это один из вариантов ответа на задание. Эти пункты представляли собой гипотетические симптомы (маркеры) аутизма.

Далее такие вопросы, содержащие от 3 до 12 ответов (возможных маркеров РАС или его отсутствия) для предварительного анализа сфер исследования группировались в домены, однородные по своей направленности или сфере наблюдения. Например: Интересы ребенка, Эмоции, Речь, Социальное взаимодействие, Коммуникация, Игра, Самообслуживание и самостоятельность, Поведение, Познавательные функции, Физическое развитие, Сенсорика, Здоровье. Количество вопросов, пунктов и доменов было разным для каждого возрастного периода, так как многие вопросы были применимы не ко всем возрастным периодам дошкольного возраста.

Анкеты маркеров аутизма были оформлены в формате онлайн-опроса на сайте онлайн-системы тестирования ind-spb.ru. После завершения исследования и разработки онлайн-скринингов риска РАС, ознакомиться с форматом опроса можно, пройдя краткий скрининговый опрос по любому из возрастных диапазонов на сайте <https://ras.testpsy.net/>

На первом этапе работы с анкетой (после перехода по ссылке) предъявляется краткая форма анкетных данных, минимально необходимых для последующего анализа – см. рис. 1. Это условное имя, номер или любой другой идентификатор, который только специалист может использовать для возможности последующего обращения к данным ребенка (например, для сообщения уточненного диагноза ребенка, обследованного в возрасте 1-2 года с наличием только предварительного диагноза). Также указывается дата рождения (для автоматического расчета возраста на момент обследования), пол и нормативная группа (РАС, норма, ЗПР), обозначаемая соответствующим кодом (1-R, 2-N, 3-Z). Остальная информация является не обязательной.

А А А

Анкетные данные

Укажите, пожалуйста, основные данные, необходимые для анализа результатов.

Вы можете указать условное имя, которое потом сообщите специалисту для использования им собранных данных для консультации или работы с ребенком.

Имя (условное или сокращенное)	Имя или ник респондента (обследуемого)
Дата рождения	дд.мм.гггг
Пол	☐ мужской ☐ женский
Если есть нарушения развития, укажите по-отдельности официально утвержденные и предварительные заключения (мнения специалистов).	Официальные и предварительные (условные) заключения о нарушениях развития.
Включение в нормативные группы	☐ 1-R ☐ 2-N ☐ 3-Z
Кем вводятся данные	Имя, организация или другое указание администратора, специалиста или родителей.
Примечание	Вы можете указать здесь любую дополнительную информацию или вопрос.

Рис. 1. Окно анкетных данных о ребенке (в окне интернет-браузера на компьютере или мобильном устройстве).

После сбора анкетных данных предъявляется краткая инструкция (о выборе одного или нескольких ответов, сохранении и т.п.) Так как все участники сбора данных проходят обучение работе с методикой, эта инструкция предназначена только для напоминания основных моментов работы с анкетой. И далее поэтапно предъявляются вопросы и варианты ответов для выбора и сохранения их в базе данных (см. рис. 2).

Вопрос B28 (28).

А А А

Опишите отношение ребенка к переменам (I).

– Испытывает стресс из-за изменений (в расписании дня, маршрутах на прогулках).

– Сложности с переключением (например, с одного вида активности на другой).

– Когда ребенок выбирает какую-то деятельность, у него острая необходимость завершить начатое дело.

– Любит ритуалы (укладывать спать только по одному сценарию, пить только из любимой чашки, одеваться только в определенном порядке, ходить только по определенному маршруту).

– Ребенок очень разборчив в еде, ограниченный круг любимых блюд, постоянные требования потреблять одну и ту же пищу, требования к форме еды (цвет, консистенция, оформление).

– Ничего из вышеперечисленного.

Поле для примечания. Здесь Вы можете указать любую дополнительную информацию или замечание, связанное с



Сохранить



N

Рис. 2. Вывод вопроса и вариантов ответа в онлайн-анкете (в окне интернет-браузера на компьютере или мобильном устройстве).

После завершения ввода данных участник автоматически получает письмо с подтверждением и сводкой полученных данных.

Сбор данных проводился специалистами (психологами, дефектологами) консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений различных городов России, работающих с детьми в режиме консультирования. Специалисты получали приглашения к опросу по электронной почте от организаторов данного исследования, со ссылкой на сайт опроса, и с указанием на то, какие группы детей должны быть обследованы (ЗПР, РАС, Норма). Для участников сбора данных проводилось онлайн-обучение работе с методикой для обеспечения корректности ввода данных.

Отнесение в группу РАС, Норма и ЗПР определялось указанными специалистами, непосредственно работающими с детьми, на основе их заключения по результатам работы с ребенком, либо на основе ранее полученного заключения других специалистов (например, предъявляемого при поступлении ребенка в ДОУ). Таким образом, данные собирались по детям, до начала исследования уже отнесенным специалистами к группам РАС, норма или ЗПР. Для детей в возрасте 1-2 года, когда диагноз РАС, как правило, не ставится, включение в эти группы на этапе сбора данных было предварительным. Для уточненной обработки данных позднее мы запрашивали у тех же специалистов информацию об установке уточненного диагноза в возрасте 3-4 года.

Все данные для ответов на вопросы методики (особенности поведения и др.) специалисты получали в процессе штатной работы с ребенком и консультирования родителей, в процессе регулярных встреч. После накопления необходимой информации специалисты уже вне времени консультации вводили данные на ребенка в онлайн-форму методики. Данные собирались анонимно, без указания полного реального имени детей или родителей. В базе данных регистрировались только условный код ребенка, ответы на вопросы, отнесение к группе (РАС, Норма, ЗПР), дата рождения и пол ребенка.

Сбор данных проводился в период с 23.08.2020 до 25.05.2025. За это время были собраны данные от 1769 детей (в т.ч. 917 с РАС) в возрасте от 1 до 7 полных лет. Состав выборки по возрасту представлен в таблице 1.

Таблица 1. Состав обследованных детей по возрасту и диагнозу

Возраст	Диагноз			Всего
	РАС	Норма	ЗПР	
1	41	28	9	78
2	89	56	18	163
3	163	153	80	396
4	221	177	119	517
5	103	31	19	153
6	130	37	27	194
7	170	48	50	268
Всего	917	530	322	1 769

Исследования проводились последовательно в отношении 3-х возрастных диапазонов: 3-4 года, 5-6 лет, 1-2 года. На одном из этапов к детям 5-6 лет были добавлены дети 7 лет, после предварительной проверки идентичности этих возрастных групп по симптомам РАС. На последнем этапе дети с РАС всех возрастов были объединены в одну выборку по тем пунктам анкеты, которые были общими для всех обследованных детей с РАС.

Минимальные размеры выборки, необходимые для оценки эффективности разрабатываемых тестов, были рассчитаны с помощью формулы, предложенной Арк и Вахтелем (Arkin & Wachtel, 1990) для построения доверительных интервалов определенной длины:

$$N_D = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{r^2}$$

где N_D - количество клинических случаев (например, с диагнозом РАС), $Z_{\alpha/2}$ - z-значение, соответствующее выбранному доверительному интервалу, p - заранее определенный уровень чувствительности или специфичности, а r - желаемая ширина половины выбранного доверительного интервала. Первоначально, при разработке тестов мы стремились к чувствительности 80% и специфичности 85%. Значение $Z_{\alpha/2}$ было выбрано для 95% доверительного интервала ($z = 1,96$), тогда как r было выбрано равным 10%. В результате расчеты чувствительности дали минимальный размер выборки в 62 клинических случая, а расчеты специфичности завершились сопоставимыми 49 случаями. Таким образом, численность выборок детей с РАС каждого возрастного диапазона в наших исследованиях заметно превышала указанные минимальные размеры.

Анализ данных для каждого возрастного периода производился с целью выявления наиболее простой факторной структуры симптомов РАС, факторная валидность и эквивалентность которой подтверждается для разных частей выборки (по полу и возрасту). Каждый фактор выявляемой структуры обладает подтвержденной дискриминантной валидностью, имеет отчетливую содержательную интерпретацию и образует достаточно надежную шкалу по внутренней согласованности входящих в нее пунктов. Факторы используются для формирования прогностических дискриминантных моделей экспресс-диагностики (скрининга) риска РАС для каждого из 3-х возрастных диапазонов. В соответствии с канонами машинного обучения, каждая дискриминантная модель проверялась на состоятельность с использованием обучающих и тестовых выборок, различающихся по возрасту и полу. С использованием разработанных и проверенных таким образом моделей, для каждого из 3-х возрастных периодов разработаны психометрически обоснованные тестовые нормы для скрининга риска РАС.

Основными результатами эмпирических исследований, представленных в этой главе, стали реализованные в онлайн-режиме скрининги для детей 1-2, 3-4 и 5-7 лет. Они позволяют не только быстро оценить риск РАС у детей каждого из 3-х возрастных периодов, но и получить интерпретацию выраженности отдельных групп симптомов. Скрининги доступны для свободного использования на странице <https://ras.testpsy.net/>. В результате применения скрининга пользователь получает оценку вероятности РАС у ребенка и интерпретацию выраженности у него симптомов аутизма, если высока вероятность РАС. Пример вывода результата применения скрининга для ребенка 3-4 лет приведен на рисунке 3.

Скрининговая шкала аутизма

Условное имя (код) ребёнка: А

Информация об обследовании

Плановая/расчетная дата обследования 15.05.2025, ввод данных проводился 15.05.2025 18:13 - 15.05.2025 18:25.
Данные обработаны 16.08.2025 19:06.
При обработке использована нормативная группа G00 (Общая группа - нормы для диагностического обследования).
Форма методики: 7
Возраст на момент обследования: 4 года и 10 месяцев (дней: 1786).

Результаты по шкалам

S1. Коммуникация, 5.
S2. Эмоции, 10.
S3. Сенсорика, 4.
S4. Растрорможенность, 6.
R. Дискриминантная оценка РАС, 2.73.
RN. Шкала Аутизма, 16.
RP. Вероятность РАС, 0.99.

Заключение

Очень высокая вероятность РАС. Обязательно необходимо дополнительное обследование.

Заключения по субшкалам о выраженности симптомов РАС (относительно средней их выраженности у детей с РАС)

- Высокая выраженность коммуникативных нарушений.
- Очень высокая выраженность эмоциональных нарушений.
- Умеренная выраженность сенсорной дезинтеграции.
- Очень высокая выраженность растрорможенности.

Для сохранения результатов обследования используйте меню внизу страницы или функцию браузера - печать этой страницы в файл PDF.

Информация о методике ▼

Рис. 3. Пример вывода результата применения скрининга для ребенка 4 лет.

Разработанные факторные модели использовались также для анализа структуры симптомов РАС и их возрастной динамики у детей 1 - 7 полных лет. Полученные в ходе этих исследований результаты являлись основой для разработки методов коррекции аутистических нарушений у детей дошкольного возраста, которые изложены в главе 3.

2.1. Исследования детей 3-4 лет

Исследование детей этого возрастного периода включала в себя две части. В первой части разрабатывалась скрининговая шкала для диагностики риска РАС. Поскольку 4-факторная структура скрининговой шкалы была получена для смешанной выборки детей (РАС, ЗПР, Норма), дополнительно проверялась измерительная эквивалентность этой

структуры для разных частей выборки, в том числе - для детей без РАС. Во второй части исследования выявлялась структура симптомов аутизма у детей с РАС 3-4 лет, в предположении, что выявленная ранее 4-факторная структура отражает не столько структуру симптомов аутизма, сколько те направления, по которым дети с РАС отличаются от других детей.

2.1.1. Разработка скрининговой шкалы диагностики риска РАС для детей 3-4 лет¹

В ходе реализации проекта РФФИ №20-13-00312а (2020-2022 г.) были проведены три относительно самостоятельных исследования, каждое из которых характеризовалось своим набором методов и подходов: 1) разработка скрининговой шкалы аутизма для детей трех-четырех лет (Nasledov et al., 2021); 2) применение Шкалы Аутизма для выявления риска нарушений психического развития детей трех-четырех лет (Наследов с соавт., 2022); 3) проверка факторной структуры и измерительной эквивалентности 4-факторной шкалы аутизма: конфирматорный подход (Наследов с соавт., 2023).

1 этап. Разработка скрининговой шкалы аутизма для детей трех-четырех лет

Для сбора обширного набора гипотетических маркеров аутизма была разработана оригинальная онлайн-анкета. Содержание заданий (ситуации, сферы деятельности, возможные признаки дифференциации РАС и нормы) было собрано путем опроса специалистов медико-психолого-педагогических комиссий о тех признаках РАС, на которые они опирались в процессе консультирования родителей и непосредственного наблюдения поведения ребенка. 85 заданий анкеты сгруппированы в 12 доменов, однородных по своей направленности или сфере наблюдения: Интересы ребенка, Эмоции, Речь, Социальное взаимодействие, Коммуникация, Игра, Самообслуживание и самостоятельность, Поведение, Познавательные функции, Физическое развитие, Сенсорика, Здоровье. В каждом домене содержалось от одного до 14 заданий-вопросов, в каждом задании — от 3 до 12 вариантов ответов (нет, да) — возможных маркеров РАС или их отсутствия.

В каждом задании специалисту предлагалось выбрать и сохранить одно, несколько или ни одного утверждения о наличии тех или иных признаков, характеризующих ребенка. Таким образом, для каждого ребенка регистрировались значения по 434 пунктам-переменным (0 — нет, 1 — да). Где пункт — это один из вариантов ответа на задание. Анкета маркеров аутизма была оформлена в формате онлайн-опроса на сайте онлайн-системы тестирования <http://lndspb.ru/go/m505-demo-mask>.

На первом этапе исследования сбор данных проводился 17 специалистами (психологами, дефектологами) консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений Санкт-Петербурга и Омска, работающих с детьми этих городов в режиме консультирования. Отнесение в группу РАС, Норма и ЗПР определялось указанными специалистами, непосредственно работающими с детьми, на основе их заключения по результатам работы с ребенком либо на основе ранее полученного заключения других специалистов (например, предъявляемого при поступлении ребенка в ДОУ). Таким образом, данные собирались по детям, уже отнесенным специалистами к группам РАС, Норма или ЗПР до начала исследования. За время первого этапа исследования были собраны данные от 324 детей (116 — РАС, 131 — Норма, 77 — ЗПР).

Целью дальнейшего анализа было определение факторной структуры, отвечающей следующим требованиям: а) факторы обеспечивают высокую точность при определении

¹ Представленные в этом параграфе материалы были впервые представлены в статье: А. Д. Наследов, Л. О. Ткачева, С. А. Мирошников, О. В. Защирина. Разработка скрининговой шкалы для экспресс-диагностики риска расстройств аутистического спектра у детей трех-четырех лет // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. Гуманитарные и общественные науки. — 2023. — № 2(113). — С. 120-134. — DOI 10.22204/2587-8956-2023-113-02-120-134.

группы ASD; б) каждый элемент включен только в один фактор с факторной нагрузкой не менее $|0,4|$; в) каждый фактор включает набор элементов, которые обеспечивают достаточно высокую надежность внутренней согласованности (альфа Кронбаха не ниже 0,7); г) в каждый фактор входит не более 12 пунктов; д) каждый фактор имеет отчетливую содержательную интерпретацию.

Для сокращения числа пунктов мы применяли анализ главных компонент (АГК) с ротацией equamax и нормализацией Kaiser. Рассчитанные компоненты служили независимыми переменными для дискриминантного анализа (ДА): группирующей переменной была РАС/не-РАС; использовалась пошаговая процедура. Эта процедура повторялась многократно до достижения следующего результата: (1) каждый пункт входит не более чем в один фактор с нагрузкой не менее $|0,4|$; (2) пункты «похожи» по смыслу на другие пункты, включенные в этот фактор; (3) в каждый фактор входит не менее 9 таких пунктов. Объединив эти критерии, мы получили четырехфакторную структуру из 43 пунктов.

На заключительном этапе мы провели эксплораторный факторный анализ (ЭФА) по 43 пунктам, чтобы определить базовую факторную структуру и сгруппировать пункты по подшкалам. ЭФА проводили с использованием взвешенных наименьших квадратов (WLS) по тетракорическим корреляциям с косоугольным вращением Кроуфорда–Фергюсона ($\kappa = 0,06$) (Sass & Schmitt, 2010). В результате четыре фактора включили 40 пунктов, составляющих итоговую Шкалу Аутизма. Пункты, входящие в каждый фактор, образуют достаточно надежную по внутренней согласованности шкалу (альфа-Кронбаха не ниже 0,80). Каждый пункт входит только в одну шкалу с нагрузкой не менее $|0,4|$.

Факторы были названы в соответствии с включенными в них пунктами 1) «Нарушение коммуникации» (например, «Ребенок не отвечает на адресованные ему/ей вопросы»); 2) «Эмоциональные нарушения» (например, «Ребенку сложно распознавать эмоции у других людей и реагировать соответственно с ними»); 3) «Сенсорные нарушения» (например, «У ребенка необычные страхи, такие как боязнь лифтов, лестниц, туалетов, балконов, пылесосов и т.д.»); 4) «Гиперактивность/Расторможенность» (например, «Ребенок не может усидеть на месте, покидает свое место в классе или где-либо еще, вскакивает и бродит»). Задания (пункты) этой шкалы представлены в Приложении 1 (https://info505.testpsy.net/pril_1.doc). Значения шкал рассчитывались для каждого ребенка как сумма пунктов, включенных в соответствующий фактор: Com (Общение), Em (Эмоции), Sens (Сенсорика), Нур (Гиперактивность/Расторможенность), SS (сумма значений этих четырех шкал).

Относительный вклад шкал в разделение групп РАС/не РАС

Для определения относительного вклада шкал в разделение групп РАС/не РАС был применен дискриминантный анализ (ДА): Группирующая переменная — Group (1 — РАС, 2 — не РАС); Независимые переменные — Com, Em, Sens, Нур, Age (Возраст в днях). Переменная Age была включена в анализ для проверки предположения о том, что возраст (в днях) может влиять на принадлежность к группе, как это было выявлено нами ранее при классификации групп Норма и ЗПР (Наследов с соавт., 2019).

Для проверки относительного вклада независимых переменных применялся шаговый метод ДА, позволяющий определить статистическую значимость для F удаления/включения каждой из этих переменных. На четвертом шаге анализа программа включила в анализ все четыре шкалы со значимостью F-удаления не более 0.05 и исключила из анализа Age со значимостью F-удаления 0,907. Таким образом, все четыре шкалы вносят существенный вклад в предсказание принадлежности к группе РАС/не РАС, а в учете возраста нет необходимости. Наибольший относительный вклад в предсказание вносит Сенсорика и Эмоции, наименьший — Гиперактивность/Расторможенность. Чем больше значение по каждой из четырех шкал, тем выше вероятность принадлежности к группе РАС.

При построении итоговой тестовой шкалы необходимо учитывать, что четыре шкалы вносят разный относительный вклад в разделение выборок РАС/не РАС. Поэтому в качестве

сырых баллов для построения шкалы были использованы результаты ДА по всей выборке — нестандартизованные коэффициенты дискриминантной функции. Уравнение дискриминантной функции для расчета дискриминантных оценок (DS):

$$DS_i = -1.803 + 0.229 * Com_i + 0.175 * Em_i + 0.268 * Sens_i + 0.094 * Hup_i,$$

где i — номер случая, Com_i , Em_i , $Sens_i$, Hup_i — значения для него каждой из четырех шкал.

Распределение DS для выборки РАС по показателям асимметрии и эксцесса близко к нормальному распределению (рис. 4). Поэтому распределение DS для выборки РАС было взято для построения тестовых норм.

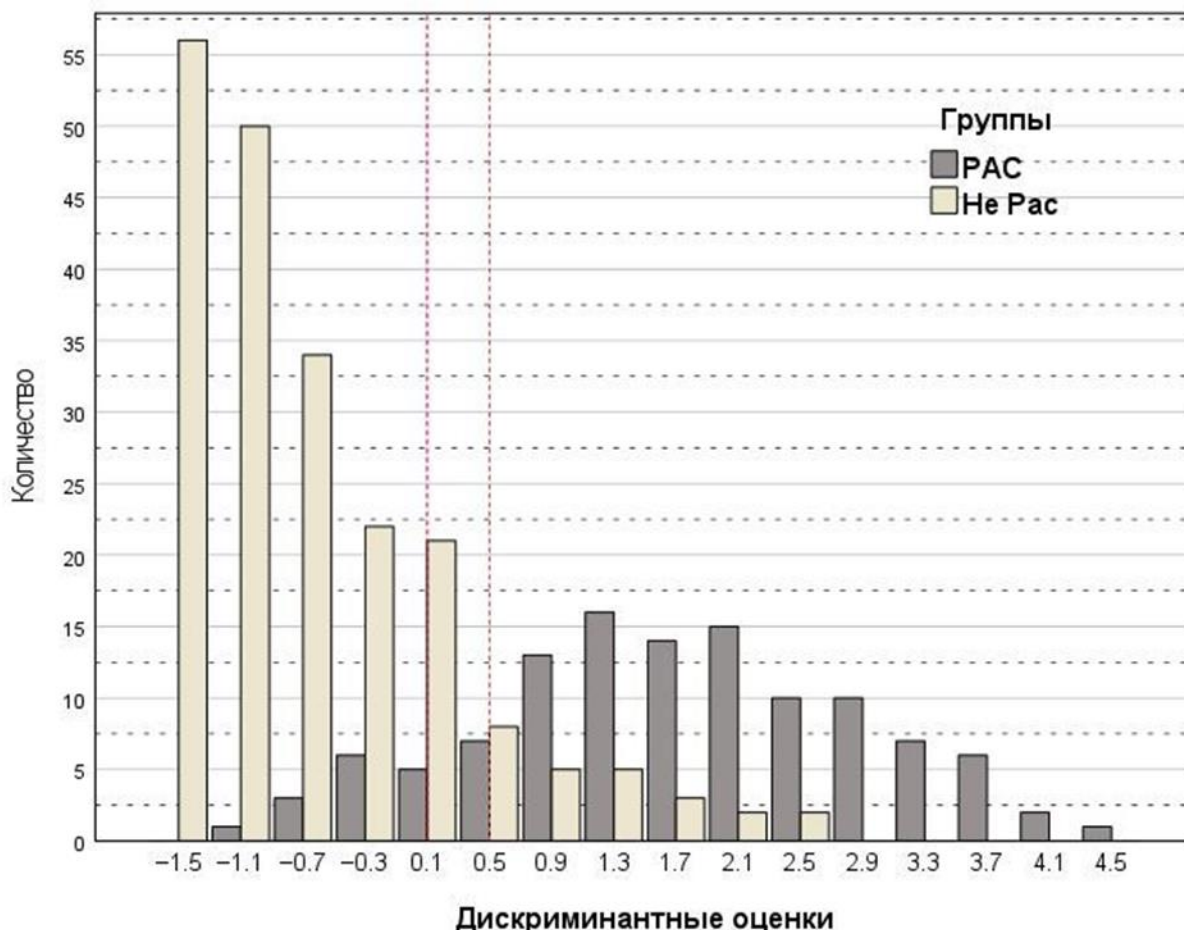


Рис. 4. Распределения дискриминантных оценок (DS) для выборок РАС и не РАС.

Тестовые нормы для шкалы РАС образовывались путем деления всего диапазона DS на равные интервалы с шагом 0,25. Таким образом была образована 20-балльная шкала (Шкала). Наиболее важными для диагностики РАС, видимо, являются значения Шкала = 5 (Чувствительность = 0,888; Специфичность = 0,856) и Шкала = 6 (Чувствительность = 0,862; Специфичность = 0,899). Отметим, что этим значениям Шкалы аутизма соответствуют значения суммы пунктов от 9 до 11. Иными словами, наличие четверти из 40 симптомов РАС (пунктов шкалы) еще не позволяет с уверенностью утверждать о наличии РАС у ребенка.

2 этап. Применение Шкалы Аутизма для выявления риска нарушений психического развития детей трех-четырёх лет

Целями данного исследования были проверка эффективности разработанной Шкалы Аутизма на более широкой выборке, изучение ошибок диагностики риска РАС и возможности совершенствования разработанной методики. С целью изучения возможности совершенствования методики к 40 пунктам, вошедшим в разработанную Шкалу Аутизма, был

добавлен 271 пункт из онлайн-анкеты маркеров аутизма, которые обладали достаточной дискриминативностью в различении групп РАС, ЗПР и Норма. Таким образом, для каждого ребенка регистрировались значения по 311 пунктам-переменным (0 — нет, 1 — да). Где пункт — это один из вариантов ответа на задание.

Применялась та же процедура сбора данных, что и на предыдущем этапе. Участвовали 32 специалиста (психологи, дефектологи) консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений Санкт-Петербурга, Омска и Астрахани, работающих с детьми этих городов и различных населенных пунктов соответствующих областей (в режиме консультирования). Как и на предыдущем этапе, данные собирались по детям, уже отнесенным специалистами к группам РАС, Норма или ЗПР до начала исследования. Всего на данном этапе было обследовано 505 детей: 297 мальчиков и 191 девочка (в 17 случаях пол ребенка не был указан), 178 детей с РАС, 124 — с ЗПР и 203 — Норма.

В результате эксплораторного факторного анализа (на матрице тетракорических корреляций с использованием метода невзвешенных наименьших квадратов и вращением CF-facparism) была выявлена структура из четырех факторов (40 пунктов), на 97,5% совпадающая со структурой, полученной в предыдущем исследовании (Nasledov et al., 2021). Такое отклонение от ранее полученной структуры является незначительным, и состав соответствующих шкал был сохранен неизменным.

Подтверждена высокая надежность общей шкалы и субшкал на новой выборке ($N = 505$; α -Кронбаха не ниже 0,830). Показатели точности шкалы и тестовые нормы, разработанные на выборке 2020 г., подтверждаются для выборки 2021 г. И данные разных годов сбора для дальнейшего анализа были объединены ($N = 828$). С учетом полученных результатов на объединенной выборке были разработаны инструкция и тестовые нормы для Шкалы Аутизма (https://info505.testpsy.net/pril_1.doc).

Для анализа ошибок предсказания была выбрана граница $DS = 0,25$ (шкальное значение 6): выше этой границы предсказывалась группа «РАС», не выше — группа «не РАС». И сопоставлялась реальная и предсказанная принадлежность к этим группам. Наименьшее количество ошибок предсказания — для группы Норма, всего 1,5%. Больше ошибок для группы РАС (10,2%), и наименее точно предсказание группы ЗПР (28,5% ошибок). Основным результатом анализа ошибок предсказания является то, что происходит смешение группы ЗПР и части группы РАС по симптомам аутизма. Можно предположить, что это связано, прежде всего, с наличием у детей с ЗПР симптомов РАС. Для проверки этого предположения мы исключили группу ЗПР и проверили точность предсказания только для групп Норма и РАС, установив порог различения групп $DS = -0,25$ (Шкала = 4). В этом случае точность разделения групп составила 94,9%. Таким образом, существенное снижение точности предсказания вызвано тем, что детям с диагнозом ЗПР свойственны симптомы аутизма.

3 этап. Проверка факторной структуры и измерительной эквивалентности четырех-факторной шкалы аутизма: конфирматорный подход

Исходными данными являлись 40 бинарных переменных (пунктов Шкалы Аутизма), измеренных на выборке $N = 828$ детей 3–4 полных лет (289 — РАС, 322 — Норма, 196 — ЗПР). В ходе исследования решались следующие задачи: а) проверка факторной валидности четырех-факторной структуры шкалы; б) проверка структурной и измерительной инвариантности 4-факторной модели в отношении следующих трех пар выборок: РАС — не РАС; три и четыре года; мальчики и девочки.

Численность выборок, однородных по диагнозу (РАС — не РАС), полу и возрасту явно недостаточна для применения конфирматорного факторного анализа (КФА) в отношении 40 исходных бинарных пунктов шкалы. Решением указанной проблемы является «пакетный» подход, подразумевающий объединение (парцелляцию) пунктов, входящих в один фактор, в несколько пакетов пунктов (Little et al., 2002). Мы использовали априорную стратегию распределения пакетов по факторам в соответствии с четырех-факторным результатом ЭФА

и случайное распределение пунктов по пакетам внутри каждого фактора. Таким образом, 40 пунктов были распределены в 12 пакетов, по 3 пакета на каждый фактор, по 3–4 пункта в каждом пакете. Значение пакета для каждого случая вычислялось как среднее значение входящих в него пунктов. В итоге 12 новых переменных, соответствующих пакетам, были представлены в четырех- или пятибалльной количественной шкале (в зависимости от числа пунктов в пакете), а каждое значение представляло собой долю утвердительных ответов на пункты, входящие в данный пакет.

Конфирматорный факторный анализ производился с применением программы IBM AMOS 28 version. Подтверждающие факторные модели оценивались с использованием общепринятых индексов (Kline, 2011; Byrne, 2010). Сравнение моделей для анализа инвариантности измерений было основано на эмпирических работах, показывающих, что снижение CFI или TLI $> .01$, или увеличение RMSEA $> .01$ подразумевает неэквивалентность измерений (Chen, 2007; Byrne, 2010). Сравнение исходной и вложенной моделей (с меньшим числом степеней свободы) производилось с определением статистической значимости (p) «улучшения» по разности Хи-квадрат ($\Delta\chi^2$) вложенной модели, по сравнению с исходной, по соответствующей разности чисел степеней свободы (Δdf) (Kline, 2011; Byrne, 2010).

Конфирматорный факторный анализ: сравнение моделей с разным числом факторов

Для сравнения были сформированы четыре модели с количеством факторов от 1 до 4. Пятая модель — иерархическая: четыре первичных фактора являлись индикаторами для одного вторичного фактора. С увеличением числа факторов от 1 до 4 на каждом шаге статистически значимо возрастает соответствие моделей исходным данным. Последние две модели, четырехфакторная с коррелирующими факторами и четырехфакторная с вторичным фактором, по индексам согласия хорошо соответствуют исходным данным. Однако иерархическая модель является более лаконичной (выше df), а по критерию BIC разница заметно больше 5 в пользу иерархической модели. Таким образом, оптимальной следует признать четырехфакторную иерархическую модель.

Проверка инвариантности модели для выборок детей с РАС и без РАС

Конфигурационная модель недостаточно хорошо соответствует исходным данным: CFI и TLI менее 0,90, а измерительная модель существенно хуже конфигурационной: падение CFI и TLI более 0,01. Таким образом, не подтверждается структурная и измерительная эквивалентности моделей для детей с РАС и детей без РАС.

Проверка согласия модели для выборки детей с РАС показала следующие результаты: $\chi^2 = 98,082$; $df = 50$; CFI = 0,958; TLI = 0,944; RMSEA = 0,057; $P_{close} = 0,225$. Все регрессионные коэффициенты и дисперсии экзогенных латентных переменных статистически достоверны. Таким образом, причиной неэквивалентности следует признать несоответствие модели выборке детей без РАС. А для выборки детей с РАС модель достаточно хорошо соответствует исходным данным. И далее эквивалентность модели проверялась только для детей с РАС, различающихся по полу и возрасту.

Проверка инвариантности моделей для выборок 3- и 4-летних детей и для выборок мальчиков и девочек

Модели без ограничений достаточно хорошо соответствуют исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI $> 0,95$ и TLI $> 0,90$; RMSEA $< 0,05$. Исходя из принятых критериев эквивалентности (разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей не превышает 0,01), эквивалентность моделей для сравниваемых выборок безусловно подтверждается для всех уровней ограничения.

Обсуждение

При разработке шкалы аутизма мы четко следовали современным рекомендациям соответствия принятым психометрическим стандартам с точки зрения факторной валидности, надежности, специфичности, а также чувствительности и точности (Glascoe & Cairney, 2018), которые составили в нашем случае 86,7% и выше (чувствительность 89,8%, специфичность 88,4%). В то время как в зарубежных аналогах считается, что специфичность для хорошего скрининга должна быть от 70 до 80%, в идеале ближе к 80%, а чувствительность в диапазоне от 70 до 80% считается приемлемой (Glascoe, 2005; Canadian Task Force, 2016).

Наиболее важными векторами в прогнозировании принадлежности к группе РАС в нашем исследовании стали эмоциональные и сенсорные нарушения. Большинство исследований в этой области акцентируют внимание на нарушении социального взаимодействия у аутичных детей (Soto, Giserman Kiss & Carter, 2016; Lord, 1995). И хорошо известно, что детям с РАС трудно распознавать мимику других и адекватно реагировать на эмоциональные состояния в мимике других (He et al., 2019), а также выражать свои собственные эмоции и развивать эмпатию (Baron-Cohen et al., 2009). Полученные таким образом результаты заслуживают внимания как ранние симптомы аутистического спектра.

Значительный вклад сенсорных нарушений был вполне ожидаемым, поскольку большинство повторяющихся форм поведения и узконаправленных интенсивных стереотипных интересов у детей с аутизмом можно объяснить сенсорной дезинтеграцией, которая является распространенной и представленной во многих публикациях (Giovagnoli et al., 2015; Crane, Goddard & Pring, 2009; Dominick et al., 2007). Полученный результат о вкладе нарушения коммуникации вовсе не был удивительным, ведь широко известно, что дети с РАС испытывают значительные трудности в развитии всех социальных навыков, включая пассивное восприятие речи и инициирование речевого высказывания (Özçalışkan, Adamson & Dimitrova, 2016), навыки имитации (Rutherford, 2007), игры с другими (Tsao, 2008) и др.

Следует отметить, что полученная факторная структура РАС соответствует обновленной DSM-5. «Эмоциональные нарушения» и «Нарушения коммуникации» соответствуют нарушению социальной коммуникации, а «Сенсорные нарушения» соответствуют ограниченному, повторяющемуся поведению и связаны с повторяющимся стереотипным поведением, поскольку хорошо известно, что общие нейробиологические механизмы могут лежать в основе гиперреактивных сенсорных симптомов и повторяющегося поведения у детей с РАС (Boyd et al., 2010). Между тем, полученный фактор «Расторможенность» не входит в основные симптомы РАС. Интересно, что аналогичные результаты были получены ранее при изучении факторной структуры РАС: была получена пятифакторная структура, в которой такие факторы, как ограниченное, повторяющееся поведение и интересы, а также факторы, связанные с дефицитом социального взаимодействия и общения, сочетались с фактором потряхивания руками и кивания головой, хотя данные были получены на выборке в возрасте от 3 до 23 лет (Marche et al., 2015).

Ранее было обнаружено, что дети с РАС испытывают повышенный уровень гиперактивности/импульсивности (McClain, Hasty Mills & Murphy, 2017). Расторможенность у детей с РАС может указывать на биохимический дисбаланс с преобладанием возбуждающих аминокислот в качестве нейрорхимической основы для стереотипного поведения, агрессии и аутоагрессии (Marotta et al., 2020). Расторможенность можно рассматривать как дополнительный отягощающий симптом, ухудшающий прогноз и указывающий на необходимость фармакотерапии.

Мультигрупповой конфирматорный факторный анализ продемонстрировал отсутствие структурной и измерительной эквивалентности четырехвекторной модели для выборок детей с РАС и без РАС. При этом четырехфакторная иерархическая модель хорошо соответствует данным для выборки детей с РАС. В более раннем исследовании, по данным применения шкалы SRS-2 (65 пунктов) на большой выборке N = 7921, в возрасте от 4 до 18 лет, с РАС и без РАС (Frazier et al., 2014), тоже выявлено отсутствие измерительной и конфигурационной эквивалентности пятифакторной структуры для выборок с РАС и без РАС. Но в отношении

возраста и пола эквивалентность этой структуры тоже подтвердилась. Также полученные нами данные частично согласуются с другой четырехфакторной моделью аутизма (Matson et al., 2009). Однако, в той модели отсутствует аналог нашего фактора расторможенности/гиперактивности. При этом было показано, что РАС зачастую характеризуются симптомами, соответствующими синдрому дефицита внимания/гиперактивности, а именно невнимательностью, гиперактивностью и импульсивностью (Mugray, 2010). Более того, было выявлено, что РАС имеет значительные высокие текущие, иногда сохраняющиеся пожизненно, показатели распространенности сопутствующей гиперактивности (Rong et al., 2021).

Заключение

Наше исследование является первой попыткой разработать скрининговую шкалу для экспресс-диагностики РАС в России у детей трех-четырех лет. Основным результатом исследования является 20-балльная шкала аутизма, обладающая достаточно высокой точностью прогноза (более 85%), что значительно превышает точность существующих скринингов в других странах. Эта шкала основана на 40 симптомах аутизма, представляющих четыре вектора его проявления: «Эмоциональные нарушения», «Сенсорные нарушения», «Нарушения коммуникации» и «Гиперактивность/Расторможенность». Результаты исследования позволили, опираясь на разработанные на первом этапе нормы, реализовать онлайн-скрининг, доступный по адресу <https://ras.testpsy.net/>.

2.1.2. 7-факторная структура симптомов РАС у детей 3-4 лет²

Основным результатом предыдущего этапа исследования стала Шкала аутизма, основанная на 40 симптомах (пунктах) аутизма, представляющих 4 вектора его проявления: «Эмоциональные нарушения», «Сенсорные нарушения», «Нарушения коммуникации» и «Гиперактивность/расторможенность». Шкала обладает точностью прогноза 88,91% (чувствительность 92,1%, специфичность 87,2%). При разработке шкалы мы исходили из предположения, что выделенные векторы являются общими для всех детей, на одном полюсе которых условная норма, на другом – РАС. Межгрупповой конфирматорный факторный анализ структурной и измерительной эквивалентности подтвердил 4-векторную структуру РАС для выборки детей с РАС, подтверждена ее структурная и измерительная инвариантность в отношении детей с РАС, различающихся по полу и возрасту. Однако в отношении детей без РАС наличие такой структуры не подтверждается, и, таким образом, не подтверждается наше исходное предположение о том, что выделенные факторы являются векторами, общими для всех детей. Выделенные шкалы отражают те векторы РАС, по которым дети с РАС отличаются от остальных детей наиболее сильно. Однако, в отношении детей без РАС наличие такой структуры не подтверждается, и, таким образом, не подтверждается наше исходное предположение о том, что выделенные факторы являются векторами, общими для всех детей, на одном полюсе которых – условная норма, на другом – РАС. Выделенные шкалы отражают те вектора РАС, по которым дети с РАС отличаются от остальных детей наиболее сильно (Nasledov et al., 2023). Поэтому целью настоящего исследования стало выявление векторов аутизма, которые присущи именно детям 3-4 лет с РАС, исходя из данных обследования 383 детей с РАС с помощью той же онлайн-анкеты, включающей 436 пунктов – возможных симптомов РАС.

Выборка

Исходными данными являлись 436 бинарных переменных – результатов применения Анкеты маркеров аутизма, реализованной как онлайн-опрос (Nasledov et al., 2021). Всего за

² Представленные в этом параграфе материалы были впервые представлены в статье: Nasledov A., Miroshnikov S., Tkacheva L., Fedorov S. Factor Structure of ASD Symptoms in Russian 3-4-Year-Olds // OBM Neurobiology. 2023. Vol. 7, No 4. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2304190>

период 2020 – 2022 год было обследовано 926 детей (383 – с РАС, 200 – с ЗПР, 343 – Норма). На этапе выявления факторной структуры симптомов РАС использовались данные обследования 383 детей с РАС. Данные выборок детей Норма и ЗПР использовались для проверки прогностической валидности выявленных шкал.

Результаты

Предварительный отбор пунктов и формирование шкал. Сначала были исключены те пункты, для которых ответы на одну из двух альтернатив составили менее 10%, осталось 273 пункта. С применением эксплораторного факторного анализа (ЕФА) выявлялась наиболее простая факторная структура симптомов РАС, в соответствии со следующими требованиями: а) факторные нагрузки пунктов, входящих в каждый фактор, должны быть более 0,35; б) в каждый фактор должны входить не менее 9 пунктов с максимальными факторными нагрузками по данному фактору в) каждый фактор должен иметь отчетливую содержательную интерпретацию по входящим в него пунктам; г) набор пунктов, входящих в каждый фактор, должен обеспечивать приемлемую надежность соответствующей шкалы (Альфа Кронбаха не ниже 0.7). Применялся метод главной оси с вращением эквимакс. По графику собственных значений первоначально было задано 12 факторов. Но 3 фактора после вращения включали менее 9 пунктов с нагрузками более |0,35|. На следующей итерации последовательно уменьшалось число факторов с тем, чтобы в каждый фактор входило не менее 9 пунктов с нагрузками более |0,35|, осталось 9 таких факторов. Однако, 3 из них после вращения не имели отчетливой интерпретации. Один из них включал смесь пунктов, относящихся к астении и сенсорные нарушения, второй – смесь пунктов активной речи и понимания речи, третий – смесь пунктов, относящихся к самообслуживанию и коммуникации. Были удалены пункты, относящиеся к активной речи, астении и самообслуживанию. Количество факторов было снижено до 7, после чего были удалены пункты с факторными нагрузками менее |0,35|. В итоге была получена 7-факторная структура, от 9 до 14 пунктов в каждом факторе (всего 78 пунктов). Каждый фактор отчетливо интерпретировался по входящим в него пунктам: 1) «Настойчивость на одинаковости» (Sam); 2) «Эмоциональные нарушения» (Em); 3) «Отстраненность» (Al); 4) «Понимание речи» (Us); 5) «Расторможенность/Гиперактивность» (Нур); 6) «Эхолалия» (Ech); 7) «Сенсорные нарушения» (Sen) (Таблица 2). Часть пунктов была инвертирована, чтобы все пункты, входящие в каждый фактор имели одинаковые знаки факторных нагрузок. Пункты, входящие в каждый фактор образовывали достаточно надежные шкалы по внутренней согласованности Альфа Кронбаха (от 0.730 до 0.871).

Таблица 2. Факторные нагрузки для 7-факторного решения и показатели надежности Альфа Кронбаха

Факторные нагрузки после вращения: 78 пунктов (n = 383), 36.31% дисперсии	ФН ¹
Фактор 1 (Sam³): «Настойчивость на одинаковости» (11 пунктов; 6.22%, $\alpha = 0.871$)	
F2304 Сложно одеть во что-то новое, привыкает к старой одежде	0.687
B6503 При необходимости смены одежды возникают проблемы - ребенок отказывается надевать незнакомую одежду (или при смене погоды, сезона).	0.678
B6402 Ребенку трудно поменять свое мнение (например, если решил, что оденет красные носки, или возьмет свою, а не чужую машинку - трудно переубедить).	0.638
B6401 Настаивает на выполнении задач каждый раз одинаковым образом.	0.590
N6704 Протестует против одежды, которая сильно облегает тело, жестких швов, определенных, неприятных для него тканей, или варежек, шапок.	0.571

F2303 Капризничает, требует переодеть в ту одежду, которая нравится ему.	0.561
B2801 Испытывает стресс из-за изменений (в расписании дня, маршрутах на прогулках).	0.539
N4602 Ребенок чувствителен к прикосновениям во рту или вокруг рта (не нравится чистка зубов, логопедический массаж, осмотр у стоматолога).	0.520
B2802 Сложности с переключением (например, с одного вида активности на другой).	0.469
N6702 Ребенку не нравится когда к нему прикасаются (даже при гигиенических процедурах, особенно стрижка, расчесывание и обрезание ногтей), стремится вырваться из объятий.	0.467
N4201 Ребенок чувствителен к свету, щурится на солнце, прикрывает руками глаза, предпочитает темный или приглушенный свет.	0.434

Factor 2 (Em³): “Emotions” (11 items; 6.08%, $\alpha = 0.849$)

L7704 ² Когда слышит свое имя – сразу поворачивается и смотрит на говорящего.	0.643
E0301 ² Улыбается, как только видит приветливое к себе отношение взрослого.	0.627
L1103 ² Ребенок обращает ваше внимание на какой-то предмет или событие, как бы хвастаясь, в поиске Вашего ответа - эмоционального сопереживания.	0.600
C8003 ² На внезапное достаточно осязаемое касание (например, ноги под столом) ребенок реагирует тем, что смотрит под стол, проверяя, что именно мешает его ноге.	0.589
E7402 ² Ребенок реагирует на положительные эмоции окружающих, «заражается» ими, демонстрируя позитивное настроение, смеется.	0.577
L0903 Сразу смотрит на человека, который к нему обращается.	0.532
L1003 ² Показывая что-то другому человеку, располагает предмет так, чтобы можно было рассмотреть, проверяет, видит ли человек то, что он показывает.	0.528
E7401 Ребенку сложно распознавать эмоции у других людей и реагировать соответственно с ними.	-0.501
L8204 ² С друзьями и родными общается часто (практически каждый день, по 1-2 часа)	0.491
E0304 Не улыбается в ответ на улыбку другого человека (взрослого или ребенка), можно сказать, социальная улыбка ограничена.	-0.466
E7403 ² При просмотре мультфильма ребенок понимает происходящее на экране и эмоционально адекватно реагирует одинаковым образом в знакомых ситуациях.	0.375

Factor 3 (AI³): “Отстраненность” (14 items; 5.87%, $\alpha = 0.862$)

L7701 Если его зовут по имени или обращаются к нему с вопросом, ребенок никак не реагирует, создается впечатление, что не слышит.	0.593
L1001 Ничего не показывает другому человеку.	0.576
L7703 ² Когда слышит имя – бросает беглый взгляд на говорящего. Дальнейшие действия зависят от наличия интереса к говорящему (или тому, что у него в руках) – либо поворачивается, либо продолжает заниматься своими делами.	-0.555
L1501 Не повторяет действий других людей: занят собственным делом, и на людей не обращает внимания.	0.539

L8201 С друзьями и родными практически не общается	0.526
L1002 ² Показывает что-то другому человеку, но не заботится, увидел ли человек этот предмет (в т.ч. показывает пальцем, взглядом, названием или иначе).	-0.502
C8001 На внезапное достаточно ощутимое касание никак не реагирует, продолжает заниматься своим делом.	0.492
N6802 Мимика обеднена, мышцы лица слишком расслаблены.	0.467
G2102 ² Обычно предпочитает играть сам, но может играть РЯДОМ с другим ребенком (детьми), наблюдая за ним(и), но не взаимодействуя.	-0.457
G2101 Как правило, играет сам, отчужденно, не допускает в свою игру других людей - ни взрослых, ни детей.	0.457
L1302 Не обращает внимания на присутствие других, не отвечает на попытки окружающих установить контакт.	0.449
L1102 ² Ребенок пытается поделиться эмоциями, но делает это неуклюже, непонятно для другого человека, например, обращает беглый взгляд в его сторону или неточно указывает на предмет (событие).	-0.439
C7802 ² На внезапный достаточно громкий звук ребенок кратковременно оборачивается, не обнаруживает ничего интересного для себя и возвращается к своему занятию.	-0.431
C3201 Кажется, что не обращает внимание на окружающую действительность - бродит по комнате, изучает пространство, берет предметы, не сосредотачивается на них и тут же бросает, иногда за спину.	0.413
Factor 4 (Us³): "Понимание речи" (11 items; 5.56%, $\alpha = 0.868$)	
S0502 Различает слова «большой» и «маленький», «короткий» и «длинный», «широкий» и «узкий». Положите перед ребенком большой и маленький мяч (кубик, куклу, машинку). Может ли ребенок показать, где БОЛЬШОЙ (мяч, кубик...)? Утверждение верно, если ребенок демонстрирует устойчивое (повторное) различение хотя бы в одной паре слов.	0.625
S4703 Выполняет двойную просьбу: «Принеси папе ключи и потом закрой дверь!» Или «Подними колечко с пола и дай маме».	0.564
S0506 Ребенок правильно показывает фигуры, когда взрослый называет их: квадрат, прямоугольник, треугольник.	0.563
S0503 Ребенок может показать, где у него рука, нога, глаз, ухо (достаточно двух ответов).	0.553
S4708 Указывает на предмет того же цвета, который называет взрослый.	0.537
S0508 Различает звуки, издаваемые разными животными. Положите перед ребенком фигурки или изображения животных. Произнесите звук животного, спрятавшись за ширмой. Попросите ребенка показать, какое животное "звучало". Если ребенок может различить (показать) хотя бы два разных животных, утверждение верно.	0.521
S0507 Различает звуки, издаваемые разными предметами. Познакомьте ребенка с разными звуками (звон колокольчика, стук карандаша по столу, хлопок в ладоши). Спрячьте предмет за ширмой и повторите звук. Если ребенок может различить (показать) по звуку хотя бы два разных предмета, утверждение верно.	0.521
S4701 Понимает просьбу «Дай мне еще один».	0.514
S4707 Показывает, где правая / левая рука, (глаз, нога, ухо) (пусть неправильно).	0.502

S4705 Находит предметы или их изображения, когда взрослый называет обобщающее слово (например, "Покажи предмет мебели", "Покажи фрукт").	0.477
S0505 Выполняет просьбу: «Дай мне один / много ...».	0.476
Factor 5 (Hyp³): "Гиперактивность/Расторможенность" (13 items; 4.68%, $\alpha = 0.813$)	
P3905 Ребенок не может усидеть, покидает свое место на занятии, в классе или в другом месте, вскакивает и бродит.	0.610
N6901 В деятельности "слишком много лишних движений", ребенок суетливый, кажется "гиперактивным".	0.572
B2502 Не может тихо играть, неадекватно шумен.	0.545
B2503 Ребенка трудно контролировать. Его поведением управляют внешние стимулы - "что вижу - туда бегу" (полевое поведение).	0.541
B6202 Стремится добиться своего, легко «выходит из себя».	0.541
B2605 Не слушается и отказывается подчиняться установленным правилам взрослых.	0.527
B2603 Часто бывает злым и раздражительным.	0.522
B2901 Агрессивный, драчливый, склонен к физической расправе над животными и другими людьми.	0.485
N4106 Обычно громко разговаривает, «звучит», «гудит».	0.485
B6201 Теряет самоконтроль, склонен к эмоциональным «взрывам».	0.471
B2404 Темп деятельности ребенка высокий, если деятельность ему нравится, и низкий, если это что-то нелюбимое (например, занятиях медленно все делает, "засыпает", а как только занятие прекратилось - бодро бежит).	0.428
N7103 Часто и долго прыгает на кровати или любой другой упругой поверхности.	0.412
B2403 ² Равномерный темп в разных видах деятельности - прогулки, занятия, развлечения.	-0.408
Factor 6 (Ech³): "Эхолалия" (9 items; 4.25%, $\alpha = 0.778$)	
S5304 Если слышит вопрос - вместо того, чтобы отвечать, повторяет его.	0.670
S5404 Речь ребенка является "отраженной", присутствует эхолалия: повторяет слова других людей, не в целях коммуникации.	0.649
S5405 Ребенок "разговаривает" словами и фразами из мультфильмов, ранее услышанных из бесед взрослых.	0.520
M7203 Может сказать одним словом о желаемом.	0.484
M1802 Обращается при помощи речи к близкому взрослому только в ситуациях нервного напряжения, или возникновении определенной потребности. В других случаях речь не использует.	0.461
S5403 Ребенок в определенной ситуации может говорить слова (даже очень сложные, например, "экскаватор"), но потом ни разу не повторять их по просьбе взрослого.	0.445
S5305 Использует заученные фразы, без смысла, ВНЕ контекста, кажется, что собственной речи нет.	0.443

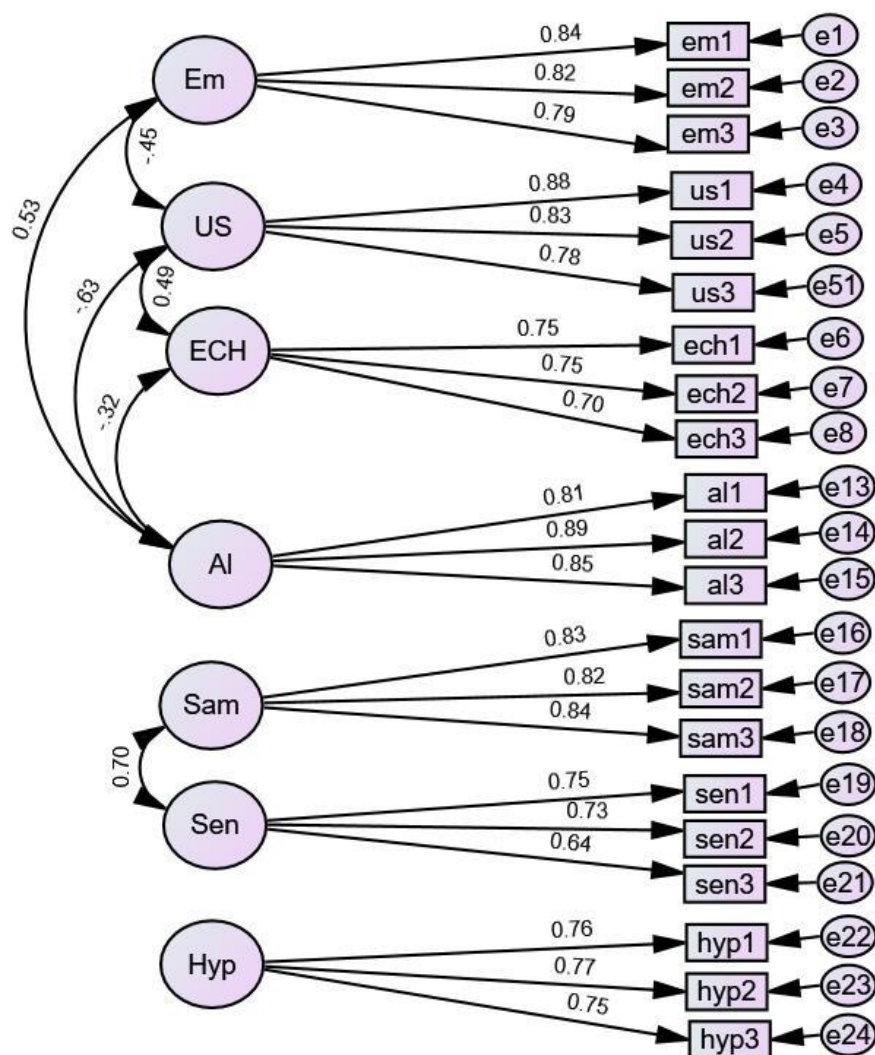
S0602	Подражает отдельным словам, которые произносит взрослый или другой ребенок.	0.430
M1604	Когда вы называете предметы, которые, как вы думаете, хочет ребенок - он отвечает, повторяя только что сказанное вами слово (незамедлительная эхолалия).	0.417
Factor 7 (Sen³): “Сенсорная дезинтеграция” (9 items; 3.66%, $\alpha = 0.730$)		
N4205	Любит наблюдать за включением и выключением света, открыванием и закрыванием дверей, кручением колес, вентилятором, открыванием-закрыванием жалюзи, блестящими предметами, мелькающими страницами при перелистывании или т.п.	0.522
C3304	Визуально-механические навыки хорошо развиты (например, составление пазлов и конструкторов, работа с электронными устройствами, постижение сути работы различных механизмов).	0.490
N4303	Проявляет необыкновенную потребность прикасаться к определенным текстурам поверхностей, игрушек, изучает предметы, ощупывая их.	0.440
C3205	Внимание ребенка выборочно: может быть сосредоточен на любимом занятии (выстраивание предметов в ряд, кручение колес, игра с конструкторами и пазлами), вместе с тем, рассеянный и невнимательный, если речь идет о "нежеланных" занятиях.	0.431
N4406	Прислоняет, прижимает к лицу и другим частям тела вибрирующие или звучащие предметы.	0.428
G2003	Ребенку интересны части, детали объекта, а не целый объект (зацикленность на колесах машинок, деталях одежды человека).	0.419
B2805	Ребенок очень разборчив в еде, ограниченный круг любимых блюд, постоянные требования потреблять одну и ту же пищу, требования к форме еды (цвет, консистенция, оформление).	0.407
S0806	Визуально-моторные навыки опережают речевые навыки (например, складывает пазлы, разбирается с гаджетами, при этом нет речи и общения с другими людьми).	0.372
L1405	Может спокойно остаться один в комнате на 10-15 минут.	0.364

¹—Факторные нагрузки; ²—инвертированные пункты; ³ —обозначения шкал далее в тексте.

Формирование пакетов и конфирматорный факторный анализ. Мы использовали априорную стратегию распределения пакетов по факторам, в соответствии с 7-факторным результатом ЭФА (Таблица 2), по 3 пакета на фактор, и случайное распределение пунктов по пакетам внутри каждого фактора. В каждом из 7 факторов пункты были случайным образом распределены по 3 пакетом, не менее 3 пунктов в каждом пакете. Таким образом, 78 пунктов были распределены в 21 пакет, по 3 пакета на каждый фактор, по 3–5 пунктов в каждом пакете. Значение пакета для каждого случая вычислялось как среднее значение входящих в него пунктов. В итоге 21 новая переменная, соответствующие пакетам, были представлены в 4 – 6 балльной количественной шкале (в зависимости от количества пунктов в пакете), а каждое значение представляло собой долю утвердительных ответов на пункты, входящие в данный пакет. Далее анализировались эти 21 новая переменная, по три переменных на каждый из 7 гипотетических факторов.

Конфирматорный факторный анализ подтвердил хорошее согласие 7-факторной модели: все оцениваемые параметры (регрессионный веса, ковариации и дисперсии факторов) статистически достоверны ($p < 0,01$), отношение Хи-квадрат к числу степеней свободы (χ^2/df) < 2 , сравнительный индекс соответствия CFI $> 0,95$, индекс Такера-Льюиса TLI $> 0,95$, среднеквадратическая ошибка аппроксимации RMSEA $< 0,06$ и ее точность Pclose $> 0,2$ (рис. 5). Выделенные факторы образуют 3 группы симптомов: Нарушения коммуникации (Em,

US, Ech, AI), настойчивость на одинаковости и Сенсорная дезинтеграция (Sam, Sen) и Гиперактивность/Расторможенность (Hyp). Обращает на себя внимание то, что Эхолалия положительно связана с Пониманием речи и отрицательно – с Отстраненностью.



Chi-square=361.736; df=183; p=.000; CFI=.955; RMSEA=.051; Pclose=.441.

Рис. 5. Семифакторная модель симптомов РАС для детей 3-4 лет.

Дополнительно были вычислены корреляции Пирсона между возрастом и факторами (Таблица 3). С возрастом статистически достоверно возрастают значения факторов «Настойчивость на одинаковости», «Сенсорная дезинтеграция», «Понимание речи» и «Эхолалия».

Таблица 3. Корреляции Пирсона возраста (в днях) и факторов для выборки РАС (N=383)

		Sam	Em	AI	Us	Hyp	Echo	Sen
Age	r	.233**	.014	-.013	.259**	.022	.237**	.220**
(Days)	p	<.001	.780	.804	<.001	.661	<.001	<.001

** - p < 0,001 (2-tailed).

Проверка инвариантности модели для разных частей выборки. Структурная и измерительная инвариантность 7-факторной структуры, полученной на предыдущем шаге, проверялась в отношении двух пар выборок: а) детей 3 и 4 лет; б) мальчиков и девочек. Применялся межгрупповой CFA с использованием программы IBM AMOS 28 version. Сравнение моделей для анализа инвариантности измерений было основано на эмпирических

работах, показывающих, что снижение CFI или TLI $> .01$, или увеличение RMSEA $> .01$ подразумевает неэквивалентность измерений (Chen, 2007; Byrne, 2010). Для настоящего исследования, если какой-либо из этих индексов выходил за пределы этого ограничения, считалось, что более ограниченная модель имеет недопустимую пригодность.

Результаты проверки инвариантности модели для детей 3 и 4 лет представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Индексы согласия моделей для 3- и 4-леток

Модель	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	593.627	366	0.940	0.931	0.041
Measurement weights	604.457	380	0.940	0.934	0.040
Structural covariances	640.786	393	0.934	0.930	0.041
Measurement residuals	668.582	414	0.933	0.932	0.041

Результаты проверки инвариантности модели для мальчиков и девочек представлены в Таблице 5.

Таблица 5. Индексы согласия моделей для мальчиков и девочек

Модель	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	610.443	366	0.938	0.929	0.042
Measurement weights	620.109	380	0.939	0.933	0.041
Structural covariances	639.613	393	0.938	0.933	0.041
Measurement residuals	666.124	414	0.936	0.935	0.040

Модели без ограничений (Unconstrained) достаточно хорошо соответствуют исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI $> 0,95$ и TLI $> 0,90$; RMSEA $< 0,05$. Но решающее значение для принятия решения об эквивалентности на том или ином уровне фиксации параметров имеют разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей. Если эта разность превышает 0,01, эквивалентность на соответствующем уровне не подтверждается. Исходя из этих соображений, эквивалентность моделей для выборок 3- и 4-летних детей, мальчиков и девочек, безусловно подтверждается для всех уровней ограничения: а) уровень измерений явных переменных (Measurement weights); б) уровень ковариаций между факторами (Structural covariances), в) строгая инвариантность: равенство остатков явных переменных (Measurement residuals). Таким образом, подтверждена высокая конфигурационная, метрическая, скалярная и строгая инвариантность измерительной модели для групп 3- и 4-летних детей, для мальчиков и девочек.

Сравнение выборок РАС, Норма и ЗПР по выявленным факторам. Значения факторов были вычислены для выборок РАС, ЗПР и Норма – как средние значения входящих в эти факторы пунктов. Описательные статистики приведены в Таблице 6.

Таблица 6. Описательные статистики значений выделенных факторов для выборок РАС, Норма и ЗПР.

		N	Среднее	Стд. Откл.	Стд. Ош.	95% доверительный интервал	
						для среднего, границы	
						Нижняя	Верхняя
Sam	РАС	383	,3889	,31936	,01632	,3568	,4210
	Норма	330	,0631	,12051	,00663	,0500	,0761
	ЗПР	201	,1931	,17247	,01217	,1691	,2171
	Всего	914	,2282	,27456	,00908	,2104	,2460
Em	РАС	383	,8002	,24998	,01277	,7751	,8253
	Норма	330	,1888	,18392	,01012	,1689	,2087
	ЗПР	201	,4203	,28009	,01976	,3813	,4592
	Всего	914	,4959	,36016	,01191	,4725	,5193
Al	РАС	383	,4777	,29166	,01490	,4484	,5070
	Норма	330	,2758	,07468	,00411	,2677	,2838
	ЗПР	201	,2588	,14136	,00997	,2392	,2785
	Всего	914	,3567	,22933	,00759	,3418	,3715
Us	РАС	383	,3385	,30103	,01538	,3082	,3687
	Норма	330	,8339	,25787	,01420	,8060	,8618
	ЗПР	201	,4690	,26024	,01836	,4328	,5052
	Всего	914	,5461	,35502	,01174	,5230	,5691
Нур	РАС	383	,3252	,24989	,01277	,3001	,3503
	Норма	330	,1110	,11295	,00622	,0987	,1232
	ЗПР	201	,2605	,20971	,01479	,2314	,2897
	Всего	914	,2336	,22242	,00736	,2192	,2481
Echo	РАС	383	,2385	,25397	,01298	,2130	,2640
	Норма	330	,0545	,09810	,00540	,0439	,0652
	ЗПР	201	,1786	,17881	,01261	,1537	,2034
	Всего	914	,1589	,21009	,00695	,1452	,1725
Sen	РАС	383	,4029	,27077	,01384	,3757	,4301
	Норма	330	,1303	,10701	,00589	,1187	,1419
	ЗПР	201	,1774	,16894	,01192	,1539	,2009
	Всего	914	,2549	,23912	,00791	,2394	,2704

В связи с неравенством дисперсий сравниваемых выборок применялись методы сравнения, свободные от предположений о равенстве дисперсий. Результаты ANOVA (Критерий Уэлча) представлены в Таблице 7, а сравнение выборок с апостериорными парными сравнениями (Критерий Геймса-Хауэлла) – в Таблице 8.

Таблица 7. Результаты ANOVA (критерий Уэлча).

Факторы	F	df1	df2	p	Эта-квадрат
Sam	189.716	2	481.571	<.001	.278
Em	702.644	2	480.524	<.001	.572
Al	89.385	2	433.228	<.001	.202
Us	300.776	2	529.609	<.001	.391
Hyp	137.064	2	451.818	<.001	.184
Echo	110.945	2	448.798	<.001	.151
Sen	164.186	2	467.989	<.001	.282

Таблица 8. Апостериорные парные сравнения (критерий Геймса-Хауэлла).

Фактор	Группа (I)	Группа (J)	Разность средних (I-J)	Стд. Ош.	p
Sam	ASD	Norm	.32582	.01762	<.001
		DD	.19578	.02035	<.001
Em	ASD	Norm	.61142	.01630	<.001
		DD	.37992	.02353	<.001
Al	ASD	Norm	.20192	.01546	<.001
		DD	.21883	.01793	<.001
Us	ASD	Norm	-.49541	.02093	<.001
		DD	-.13054	.02395	<.001
Hyp	ASD	Norm	.21419	.01420	<.001
		DD	.06464	.01954	.003
Echo	ASD	Norm	.18392	.01406	<.001
		DD	.05992	.01810	.003
Sen	ASD	Norm	.27262	.01504	<.001
		DD	.22548	.01826	<.001

По каждому из факторов выборка РАС статистически достоверно отличается от каждой из других выборок. Иллюстрация различий приведена на рисунке 6. По всем факторам, за исключением Понимания речи, средние значения для выборки РАС статистически значимо выше, чем для выборок Норма и ЗПР. По фактору Понимание речи средние значения для выборки РАС статистически значимо ниже, чем для выборок Норма и ЗПР.

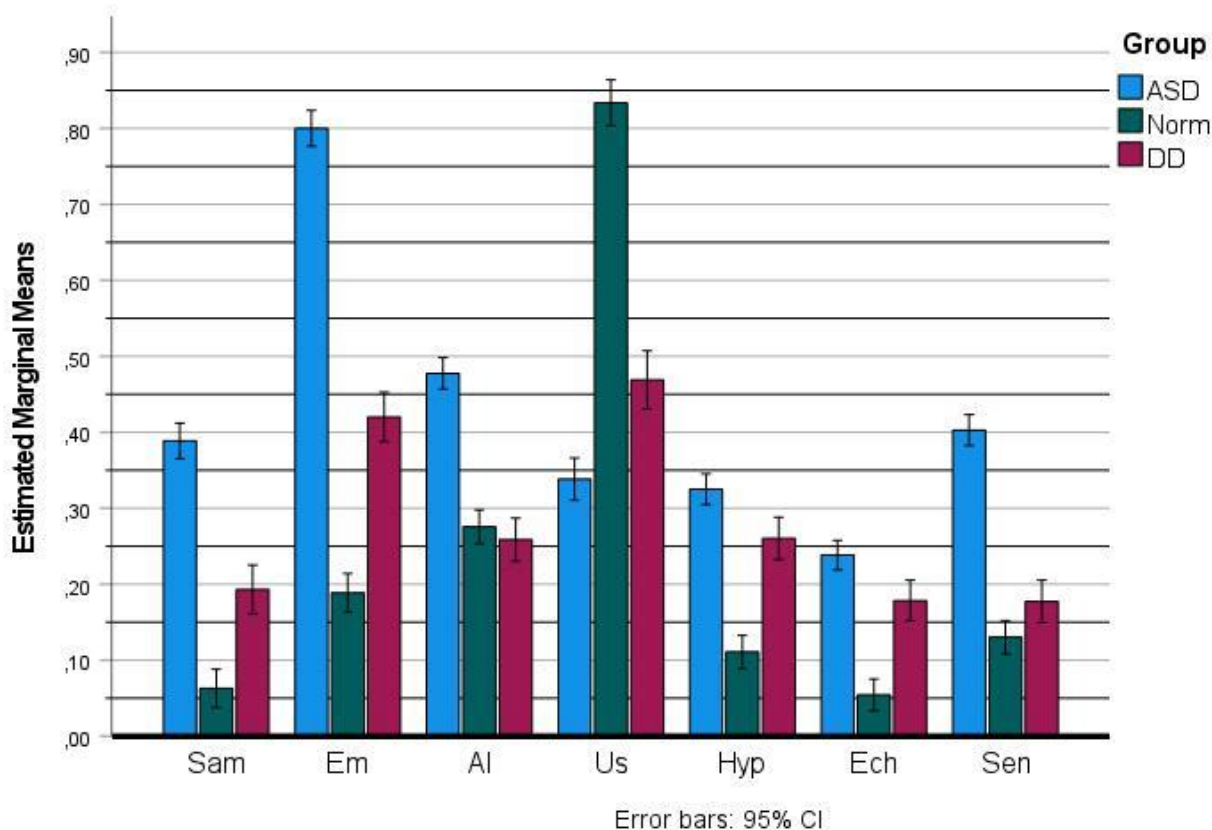


Рис. 6. Средние значения факторов симптомов РАС для детей 3-4 лет.

В наибольшей степени выборки различаются (Эта-квадрат) по факторам Эмоциональные нарушения (Em) и Понимание речи (Us), затем, по Сенсорным нарушениям (Sen) и Настойчивости на одинаковости (Sam), и слабее выборки различаются по факторам Отстраненность (Al), Гиперактивность (Hyp) и Эхолалия (Echo).

Обсуждение

На предыдущих этапах исследования была выявлена и применялась, в частности, для разработки скрининга риска РАС, 4-факторная структура симптомов аутизма для детей 3-4 лет, выявленная на смешанной выборке детей с РАС, Норма и ЗПР. Однако, как отмечалось ранее, выделенные 4 фактора отражают не столько структуру симптомов РАС, сколько те направления, по которым дети с РАС отличаются от остальных детей. Напротив, 7-факторная структура, выявленная на выборке детей с РАС в данном исследовании, точнее соответствует ключевым симптомам аутизма у детей с РАС 3-4 лет.

Сопоставляя полученную 7-факторную структуру с прежней, 4-факторной, отметим их сходства и различия. 7-факторная структура представляется более детальной, но имеет отчетливые общие черты с 4-факторной структурой: фактор «Гиперактивность/Расторможенность» (Hyp) представлен в неизменном виде, сходны и факторы «Эмоциональные нарушения» (Em). «Сенсорные нарушения» (Sen) 4-факторной структуры представлены в 7-факторной структуре двумя, коррелирующими, но разными факторами - «Настойчивость на одинаковости» (Sam) и «Сенсорные нарушения» (Sen). «Коммуникативные нарушения» (Com) 4-факторной структуры также представлены в 7-факторной структуре более детально, факторами «Понимание речи» (SU), «Отстраненность» (Al) и «Эхолалия» (Echo).

Обсуждая полученные результаты, следует подчеркнуть, что мы использовали исследовательский подход при выявлении факторной структуры РАС путем обработки изначально очень широкого спектра симптомов, в то время как наиболее распространенным подходом является подтверждающий, основанный на изучении факторной структуры аутизма

с использованием существующих скринингов или анкет с заранее определенной структурой. Конфирматорный факторный анализ подтвердил конфигурацию и инвариантность измерений выявленной 7-факторной модели РАС по отношению к различным частям выборки: мальчикам и девочкам. Интересно, что выявленные факторы формируют 3 группы симптомов, которые можно подвести под общие знаменатели, такие как коммуникативные нарушения (Em, Su, Ech, Al), сенсорная дезинтеграция (Sam, Sen) и гиперактивность/расторможенность (Hyp). Мы обсудим и интерпретируем факторы на основе полученных групп симптомов.

Первую группу симптомов мы обозначили как «Проблемы в коммуникации», и она включает в себя 4 фактора (Em, Su, Ech, Al). Неудивительно, что одним из полученных факторов является эмоциональная дисрегуляция (Em). Известно, что эмоциональная регуляция нарушена при РАС, поскольку дети с РАС испытывают трудности с распознаванием эмоций у себя и других, чтением эмоциональных подсказок и торможением эмоциональных реакций (Mazefsky et al., 2013). Многие исследователи напрямую связывают нарушение эмоциональной регуляции при РАС с его основными симптомами, такими как трудности в социальном взаимодействии и повторяющееся поведение (Berkovits, Eisenhower & Blacher, 2017). Согласно результатам обсервационных исследований, дети с РАС демонстрируют более сильные и продолжительные негативные эмоциональные реакции, когда сталкиваются с необходимостью выполнения структурированных заданий, они склонны использовать негативные поведенческие стратегии, включая избегание, крики и агрессивные реакции, по сравнению с типично развивающимися детьми (Jahromi, Meek & Ober-Reynolds, 2012). Также известно, что дети с РАС более склонны к реакциям аутоагрессии (Blanchard et al., 2021). Кроме того, считается, что нарушение эмоциональной регуляции при РАС связано с более высокой вероятностью сопутствующих психических расстройств (Charlton et al., 2021). Некоторые исследователи утверждают, что чем тяжелее симптомы эмоциональной дисрегуляции при РАС, тем более серьезные психиатрические отягощения и менее благоприятный прогноз для дальнейшего развития и адаптации у этих детей (Conner et al., 2021).

Что касается вербального развития и понимания речи при аутизме (наш второй фактор в этой группе), то хорошо известно, что нарушение коммуникации является ключевой особенностью РАС, тесно связанной с трудностями в вербальной и невербальной коммуникации (Vogindroukas et al., 2022). Существует большое разнообразие нарушений речи в популяции детей с РАС, независимо от когнитивных способностей, но очевидно, что ранние языковые способности и их развитие связаны с дальнейшей социальной адаптацией, академическими достижениями и психиатрическими исходами в позднем детстве и взрослой жизни (Gillespie-Lynch et al., 2012). Неудивительно, что дети с РАС испытывают трудности в понимании речи, поскольку было показано, что они демонстрируют низкие сенсорные реакции на отдельные звуки речи (Key & D'Ambrose Slaboch, 2021), нетипичные нейронные реакции на лексические стимулы, связанные с увеличением стимула и сложности задания, по сравнению с типично развивающимися сверстниками (McWeeny & Norton, 2020), ограниченную спонтанную ориентацию внимания на произносимые слова (Tenenbaum et al., 2014), специфические трудности с категориальным распознаванием звуков речи, которые сохраняются на протяжении всей жизни (Stewart, Petrou & Ota, 2018), и сниженную скорость обработки семантического содержания вербального послания (Ahtam, Braeutigam & Bailey, 2020).

Третьим фактором в этой группе симптомов была эхолалия, которая является выраженным нарушением речи, обычно встречающимся у детей с РАС (Xie, Pascual & Oakley, 2023). Считается, что примерно у 75% детей с РАС проявляется эхолалия на определенном этапе речевого развития (van Santen, Sproat & Hill, 2013). Хотя точная этиология и патогенез эхолалии не совсем ясны, известно, что у типично развивающихся детей звуковая имитация и вербальные эхо-реакции исчезают к возрасту трех лет, в то время как у детей с РАС эхолалия сохраняется гораздо дольше и может длиться долгие годы (Ip, Zwaigenbaum & Brian, 2019). Некоторыми из предлагаемых нейрофизиологических объяснений этого феномена считают

нарушения в системе зеркальных нейронов и дисфункцию лобной доли, приводящую к отсутствию тормозного контроля (Chap & Nap, 2020). Интересно, что, согласно нашим результатам, фактор эхолалии положительно связан с фактором понимания речи и отрицательно – с фактором отчуждения. Наши результаты согласуются с полученными ранее данными о том, что эхолалия может облегчать понимание речи и способствовать коммуникативному поведению, в то время как полностью невербальные дети с РАС чаще демонстрируют серьезные нарушения в общении (Forgeot d'Arc, Devaine & Daunizeau, 2020).

Отчуждение, или социальная замкнутость, – еще один ключевой симптом аутизма (Kwan, Gitimoghaddam & Collet, 2020). Было ожидаемо, что одним из факторов, включенных в 7-факторную структуру аутизма, станет отчуждение. Хорошо известно, что даже взрослые высокофункциональные индивиды с РАС, как правило, вовлечены в меньшее количество социальных отношений (Maitland et al., 2021). Согласно теории социальной мотивации аутизма, утверждается, что люди с аутизмом имеют меньшее стремление к социальному взаимодействию и получают от него меньше удовольствия (Chevallier et al., 2012).

Во *вторую группу симптомов* вошли такие факторы, как настойчивость на одинаковости и сенсорная дезинтеграция, которые соответствуют общепризнанным основным признакам аутизма согласно DSM-5. Сенсорная дезинтеграция на сегодняшний день – наиболее часто выявляемое нарушение у детей с РАС (Baum, Stevenson & Wallace, 2015). Доказано, что повторяющееся поведение и проблемы с сенсорной обработкой негативно влияют на повседневное функционирование детей с РАС, изменяя их социальное, когнитивное и моторное развитие (Melo et al., 2020). Предполагается, что дети с РАС могут проявлять повторяющееся поведение в ответ на сенсорные перегрузки, и в этом отношении такое поведение можно рассматривать как механизм совладания, направленный на уменьшение чрезмерной сенсорной стимуляции и снижение уровня возбуждения ребенка (Schulz & Stevenson, 2019). Также обсуждается, что в случае гипореактивности повторяющееся поведение и стереотипные движения могут служить формой аутостимуляции, обеспечивающей желаемый уровень сенсорного комфорта (Péter, Oliphant & Fernandez, 2017).

Заслуживает внимания, что в наших моделях факторы настойчивости на одинаковости и сенсорной дезинтеграции связаны друг с другом. Некоторые исследователи предполагают, что повторяющееся поведение и стремление к одинаковости – это два разных аспекта одного и того же явления (Ausderau et al., 2014). Таким образом, связь между сенсорным профилем и повторяющимся поведением при РАС известна. Так, в соответствии с предыдущими исследованиями сенсорная дезинтеграция часто приводит к повторяющимся поведенческим паттернам (Fetta et al., 2021). Кроме того, было показано, что сенсорная гиперреактивность у детей с РАС предсказывает более высокий уровень повторяющегося поведения, в то время как поведение, связанное с сенсорным поиском, в большей степени связано с ритуалами и настойчивостью на однообразии (Boyd et al., 2010).

И наконец, в *третью группу симптомов* вошел только один фактор – гиперактивность, или расторможенность (Нур). Гиперактивность, или расторможенность, – довольно специфический симптом, который, как известно, усугубляет дефицит тормозного контроля и связан с более тяжелым повторяющимся поведением (Schmitt et al., 2018). В нашей модели этот фактор не коррелирует с другими факторами, что соответствует результатам предыдущих исследований. Несмотря на то что гиперактивность не рассматривается как основная черта аутизма и не включена в DSM-5, считается, что у 30–80% детей с РАС наблюдаются дополнительные симптомы невнимательности и гиперактивности (Cremone-Caira et al., 2021). Обсуждается, что гиперактивность у детей с аутизмом может быть связана с нарушениями созревания лобной коры, приводящими к дефициту исполнительных функций (Cremone-Caira et al., 2016), и часто сопровождается дефицитом тормозного контроля и нарушениями в рабочей памяти (Colombi & Ghaziuddin, 2017). Однако альтернативным объяснением гиперактивности при аутизме может быть нейрохимический дисбаланс, вызванный преобладанием возбуждающих нейромедиаторов (Marotta et al., 2020). Интересно, что дисфункция нигростриатального контура, проявляющаяся в дисбалансе дофамина в

подкорковых ядрах, также приводит к растормаживанию и стереотипному поведению (Pavăl, 2017). Считается, что гиперактивность у детей с аутизмом является неблагоприятным симптомом, который усугубляет тяжесть основных симптомов РАС и делает прогноз менее благоприятным (Sprenger et al., 2013).

Выводы

Таким образом, в результате этого этапа исследования была выявлена 7-факторная структура симптомов аутизма для детей 3-4 лет. Эта структура, полученная на выборке детей с РАС, отличается от выявленной нами ранее 4-факторной структуры, которая отражала не столько структуру симптомов аутизма у детей с РАС, сколько направления, по которым дети с РАС отличаются от других детей (Норма и ЗПР).

Корреляции между 7 факторами позволяют нам говорить о 3 группах симптомов РАС: 1) коммуникативные расстройства (факторы Em, Su, Ech & Al), 2) сенсорная дезинтеграция и настойчивость на одинаковости (Sam и Sen) и 3) гиперактивность/расторможенность (Hyp). Важно отметить, что между этими тремя группами симптомов нет никакой корреляции – они проявляются независимо друг от друга. Возможно, это можно объяснить, если предположить наличие различных фенотипов аутизма с доминированием определенных симптомов, преобладающих в зависимости от подтипа.

Наиболее многочисленная группа симптомов относится к коммуникативным расстройствам. Совершенно очевидна согласованная изменчивость (положительная взаимосвязь) эмоциональной дисрегуляции (Em), отчуждения (Al) и нарушения понимания речи (Su). Интересно также отметить, что эхолалия (Ech) положительно связана с пониманием речи (Su) и отрицательно – с отчуждением (Al). Это может быть объяснено коммуникативной функцией эхолалии, о которой говорилось ранее. Вероятно, эхолалия может быть специфическим этапом на пути развития языковых навыков и понимания речи, в то время как отчуждение, напротив, должно быть менее выраженным для овладения вербальными способностями, поскольку они предполагают накопление коммуникативного опыта. Очевидное противоречие отрицательных связей эхолалии с другими коммуникативными симптомами устраняется при сравнении группы РАС и двух других групп детей (типично развивающихся и с ЗПР) по выраженности 7 факторов аутизма. У детей с РАС выраженность всех 7 групп симптомов аутизма, включая эхолалию (Ech), значительно выше ($p < 0,01$), чем в каждой из двух других групп.

Можно также предположить, что структура РАС меняется с возрастом – как по размерности, так и по симптомам, что является предметом дальнейшего изучения.

2.2. Исследования детей 5-7 лет

В этом параграфе представлены результаты трех относительно самостоятельных исследований детей с РАС 5-7 лет. В первом из них изучались возрастные изменения симптоматики РАС у детей 5-6 лет по сравнению с детьми 3-4 лет. Для этого 7-факторная модель симптомов РАС, полученная для детей 3-4 лет, была распространена на детей с РАС 5-6 лет. Во втором исследовании была выявлена 8-факторная структура симптомов аутизма для детей 5-6 лет, с применением онлайн-анкеты с гипотетическими признаками, характерными именно для этого, старшего дошкольного возраста. В третьем исследовании разрабатывался скрининг для диагностики риска РАС у детей 5-7 лет. Данные для детей 5-6 лет были дополнены результатами обследования детей 7 лет при помощи той же онлайн-анкеты. А в качестве гипотетической структуры методики использовалась полученная ранее 8-факторная модель, с проверкой ее измерительной эквивалентности в отношении разных частей выборки детей 5-7 лет.

2.2.1. 7-факторная модель симптомов РАС у детей 3-6 лет: возрастные изменения³

К настоящему времени мало что известно о возрастных изменениях аутичных черт в детском возрасте - периоде наиболее быстрых изменений у обычно развивающихся детей. Чтобы устранить этот пробел в литературе, в настоящем исследовании рассматриваются возрастные изменения симптомов аутизма у детей 5-6 лет по сравнению с детьми 3-4 лет. В нашем предыдущем исследовании 7-факторная модель РАС для детей 3-4 лет была получена на выборке из 383 человек с РАС с использованием онлайн-анкеты, включающей 436 пунктов - возможные симптомы РАС (Наследов и др., 2023). Модель состояла из следующих факторов (симптомов): 1) "Стремление к одинаковости" (PS); 2) "Нарушение эмоциональной регуляции" (ED); 3) "Отчуждение" (AI); 4) "Понимание речи" (SU); 5) "Расторможенность/гиперактивность" (Hyp); 6) "Эхолалия" (Ech); 7) "Сенсорная дезинтеграция" (SD). Проверка гипотезы о наличии возрастных различий в симптомах РАС у детей 3-4 лет и 5-6 лет предполагает предварительную проверку структурной и измерительной эквивалентности 7-факторной модели симптомов аутизма, которая была выявлена для детей 3-4 лет, для выборки детей с РАС 5-6 лет.

Метод

В 2023 году нами было обследовано 346 детей 5-6 полных лет (233 — с РАС, 46 — с ЗПР, 67 — группы нормы), с использованием модифицированной онлайн-анкеты, подобной той, которая применялась нами ранее для обследования детей 3-4 лет. Анкета включала в себя те же 78 пунктов, которые для 3-4-летних детей формировали 7 векторов проявления аутизма.

Сбор данных проведен с участием 28 специалистов (психологов, дефектологов, психиатров) консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений г. Санкт-Петербурга, работающих с детьми и семьями в режиме консультирования. Для сбора данных не требовалось проводить тесты или другие измерения, выходящие за рамки плановых обследований. Специалистам предлагалось ответить на вопросы на основе их плановых обследований и наблюдений, а также опроса родителей. Группа специалистов формировалась из участников ранее проведенных исследований.

Как и ранее, отнесение в группу РАС, Норма и ЗПР определялось указанными специалистами, непосредственно работающими с детьми, на основе их заключения по результатам работы с ребенком либо на основе ранее полученного заключения других специалистов (например, предъявляемого при поступлении ребенка в ДОУ).

Для проверки эквивалентности 7-факторной модели аутизма применялся мультигрупповой конфирматорный факторный анализ (МКФА) в отношении 21 пакетов пунктов (по 3 пакета на фактор, по 3-4 пункта в пакете, со случайным распределением пунктов по пакетам внутри каждого фактора). К выборке детей 5-6 лет с РАС (n=233) была добавлена выборка детей 3-4 лет с РАС (n=383).

Результаты

Конфирматорный факторный анализ 7-факторной структуры для объединенной выборки детей 3-6 лет. В качестве исходной модели была взята 7-факторная модель, полученная ранее для детей с РАС 3-4 лет. Для достижения наилучшего соответствия модели исходным данным к 6 ковариациям между факторами в исходной модели были добавлены еще 8 статистически достоверных ковариаций. По индексам согласия итоговая модель хорошо

³ Представленные в этом параграфе материалы были впервые опубликованы в: Nasledov, A., Tkacheva, L., & Miroshnikov, S. (2024). 7-factor model of autism symptoms in 3-6-year-olds: Age-related changes. *Terapia psicológica*, 42(3), 379-414. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-48082024000300379>

соответствует исходным данным: CFI = 0.959; RMSEA = 0.044; Pclose = 0,962. Таким образом, подтверждается 7-факторная структура симптомов для детей с РАС 5-6 лет, но факторы в этом возрасте коррелируют значительно сильнее, чем в 3-4 года.

2. Проверка инвариантности модели для девочек и мальчиков 3 – 6 лет.

Результаты этого этапа представлены в Таблице 9.

Таблица 9. Индексы согласия моделей для мальчиков и девочек 3-6 лет

Model	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	615.703	350	0.940	0.936	0.947
Measurement weights	629.385	364	0.940	0.939	0.947
Structural covariances	653.266	385	0.934	0.941	0.946
Measurement residuals	677.883	406	0.933	0.944	0.946

Модель без ограничений (Unconstrained) достаточно хорошо соответствуют исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI > 0,90 и TLI > 0,90; RMSEA < 0,05. Но решающее значение для принятия решения об эквивалентности на том или ином уровне фиксации параметров имеют разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей. Если эта разность превышает 0,01, эквивалентность на соответствующем уровне не подтверждается. Эквивалентность моделей для выборок мальчиков и девочек подтверждается для всех уровней ограничения: а) уровень измерений явных переменных (Measurement weights); б) уровень ковариаций между факторами (Structural covariances), в) строгая инвариантность: равенство остатков явных переменных (Measurement residuals). Таким образом, подтверждена высокая конфигурационная, метрическая, скалярная и строгая инвариантность измерительной модели для групп мальчиков и девочек.

Проверка инвариантности 7-факторной модели для детей с РАС 3-4 лет и 5-6 лет.

Результаты этого этапа представлены в Таблице 10.

Таблица 10. Индексы согласия моделей для детей 3-4 и 5-6 лет

Model	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	643.247	350	0.933	0.944	0.037
Measurement weights	677.832	364	0.931	0.940	0.037
Structural covariances	879.681	385	0.897	0.905	0.046
Measurement residuals	999.223	406	0.883	0.887	0.049

Подтверждается конфигурационная эквивалентность (Unconstrained) и измерительная эквивалентность (Measurement weights). Но не подтверждается эквивалентность факторных ковариаций (Structural covariances), т.е. факторы коррелируют по-разному в выборках 3-4 и 5-6-летних детей. Это дополняет результаты конфирматорного анализа 7-факторной структуры для детей с РАС 5-6 лет: симптомы РАС в этом возрасте коррелируют существенно сильнее, чем в возрасте 3-4 лет.

Для дальнейшего анализа 7 факторов были вычислены как новые переменные: значение каждого фактора вычислялось как среднее значение входящих в него пунктов.

Структура взаимосвязей факторов для детей с РАС 5-6 лет. Корреляции 7 факторов между собой и с возрастом (в днях) для детей с РАС 5-6 лет приведены в Таблице 11.

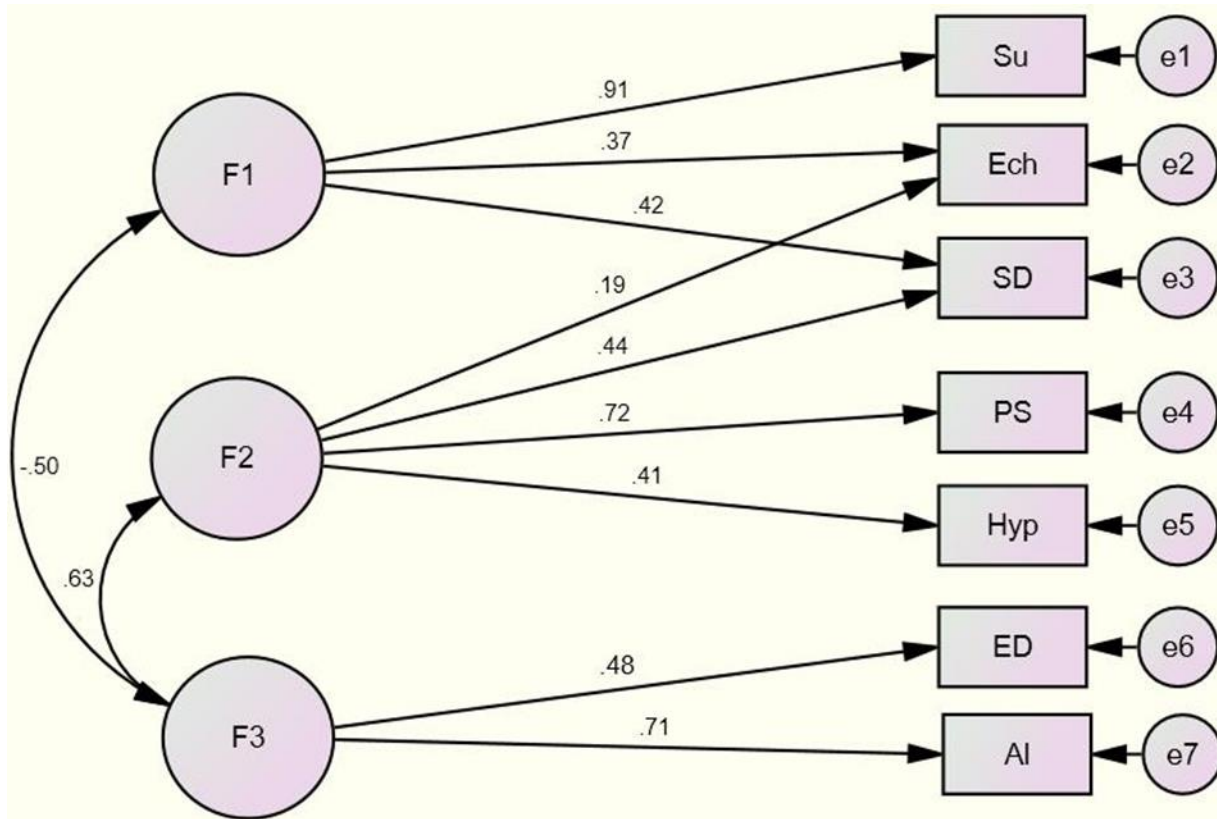
Таблица 11. Корреляции Пирсона 7 факторов между собой и с возрастом (в днях) для детей с РАС 5-6 лет

		Возраст (дни)	ps	ed	hyp	us	sd	al	ech
Возраст	R	1	-0.031	-0.137*	0.029	0.039	0.004	-0.087	0.001
(дни)	p		0.638	0.037	0.661	0.556	0.956	0.188	0.984
ps	R	-0.031	1	0.241**	0.288**	-0.055	0.296**	0.324**	0.145*
	p	0.638		0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.027
ed	R	-0.137*	0.241**	1	0.195**	-0.169**	0.156*	0.340**	0.058
	p	0.037	0.000		0.003	0.010	0.017	0.000	0.381
hyp	R	0.029	0.288**	0.195**	1	-0.002	0.195**	0.170**	-0.003
	p	0.661	0.000	0.003		0.982	0.003	0.009	0.966
su	R	0.039	-0.055	-0.169**	-0.002	1	0.366**	-0.363**	0.334**
	p	0.556	0.400	0.010	0.982		0.000	0.000	0.000
sd	R	0.004	0.296**	0.156*	0.195**	0.366**	1	-0.022	0.229**
	p	0.956	0.000	0.017	0.003	0.000		0.733	0.000
al	R	-0.087	0.324**	0.340**	0.170**	-0.363**	-0.022	1	-0.085
	p	0.188	0.000	0.000	0.009	0.000	0.733		0.196
ech	R	0.001	0.145*	0.058	-0.003	0.334**	0.229**	-0.085	1
	p	0.984	0.027	0.381	0.966	0.000	0.000	0.196	

* Корреляции значимы на уровне $p \leq 0,05$.

** Корреляции значимы на уровне $p \leq 0,01$.

Наблюдается большое количество связей между факторами симптомов РАС, и практическое отсутствие связей факторов с возрастом (в отличии от 3-4-летних детей). На рисунке 7 представлена измерительная модель конфирматорного факторного анализа структуры взаимосвязей между 7 факторами для детей 5-6 лет.

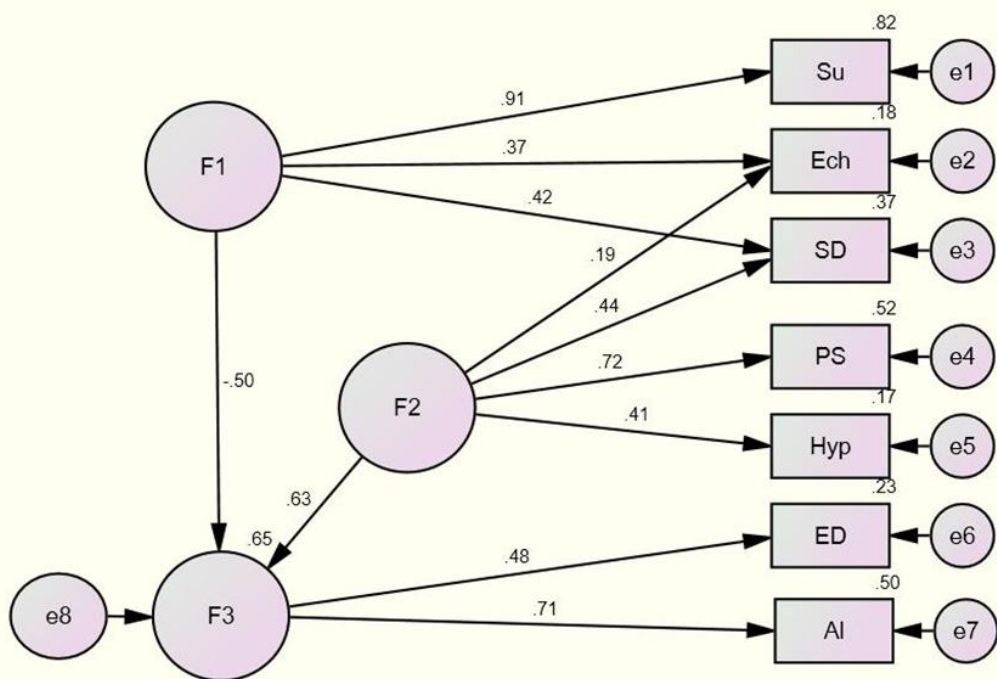


Chi-sq.=13.307; df=10; p=.207; CFI=.984; RMSEA=.038; Pclose=.605.

Рис. 7. Измерительная модель 7 вычисленных факторов симптомов РАС для детей 5-6 лет

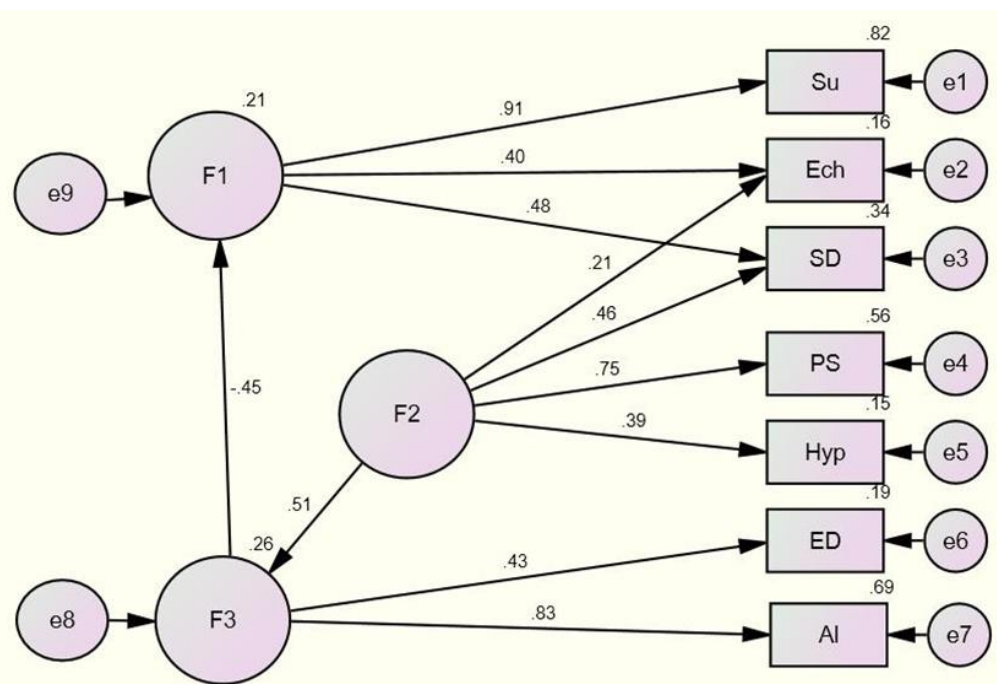
Модель по индексам согласия хорошо согласуется с исходными данными. Так же, как и у детей 3-4 лет, 7 факторов симптомов РАС образуют 3 группы. Но состав групп существенно другой. Фактор F1 объединяет симптомы, связанные с развитием речи: Понимание речи, Эхолалия, Сенсорные нарушения, с доминирующим положением Понимания речи. Положительный знак нагрузок для Ech и Sd означает, что чем выше развитие речи, тем более выражены эти симптомы. Фактор F2 определяется связкой Ps, Sd и Нур, нагружая при этом Ech. Фактор F3 связывает Ed и Al, образуя группу коммуникативных нарушений.

Проверялось 2 альтернативные гипотезы о направлении причинно-следственной связи между выделенными тремя группами симптомов. В соответствии с первой гипотезой (Модель 1 на рисунке 8) Сенсорные нарушения (F2) и нарушения понимания речи (F1) влияют на коммуникативные нарушения (F3). В соответствии со второй гипотезой (Модель 2 на рисунке 9) сенсорные нарушения (F1) являются причиной коммуникативных нарушений (F2), которые препятствуют развитию понимания речи (F1).



Chi-sq.=13.307; df=10; p=.207; CFI=.984; RMSEA=.038; Pclose=.605.

Рис. 8. Причинно-следственные связи между тремя группами симптомов РАС у детей 5-6 лет (Модель 1)



Chi-sq.=19.930; df=10; p=.030; CFI=.952; RMSEA=.065; Pclose=.239.

Рис. 9. Причинно-следственные связи между тремя группами симптомов РАС у детей 5-6 лет (Модель 2).

Модель 1 по индексам согласия лучше соответствует исходным данным. Кроме того, полезны для сравнения показатели AIC (The Akaike information criterion) и BIC (The Bayes information criterion) относительного соответствия не вложенных моделей, при этом более низкие значения указывают на лучшее соответствие. Для сравнения моделей с одинаковым

числом степеней свободы различия между моделями считаются значимыми, если разница в BIC и/или AIC > 5 (Kass & Raftery, 1995). В нашем случае для Модели 1 BIC = 111,426, AIC = 49,307, а для Модели 2 BIC = 118,049, AIC = 55,93. Разность заметно превышает 5 в пользу Модели 1.

Обращает на себя внимание, что более половины дисперсии (65%) фактора F3 детерминировано совместным положительным влиянием F2 и отрицательным влиянием F1. Т.е. симптомы коммуникативных нарушений (F3) тем выше, чем выше симптомы сенсорных нарушений (F2) и ниже симптомы понимания речи (F1).

Сравнение выраженности симптомов (шкал) 3-4 и 5-6-леток в зависимости от пола. Для сравнения использовался многомерный ANOVA: зависимые переменные – 7 переменных-факторов, факторы – Пол (м, ж) и Возраст (1- 3-4 года, 2 – 5-6 лет). Результаты применения многомерного критерия Pillai's Trace приведены в Таблице 12.

Таблица 12. Результаты применения MANOVA (многомерный критерий)

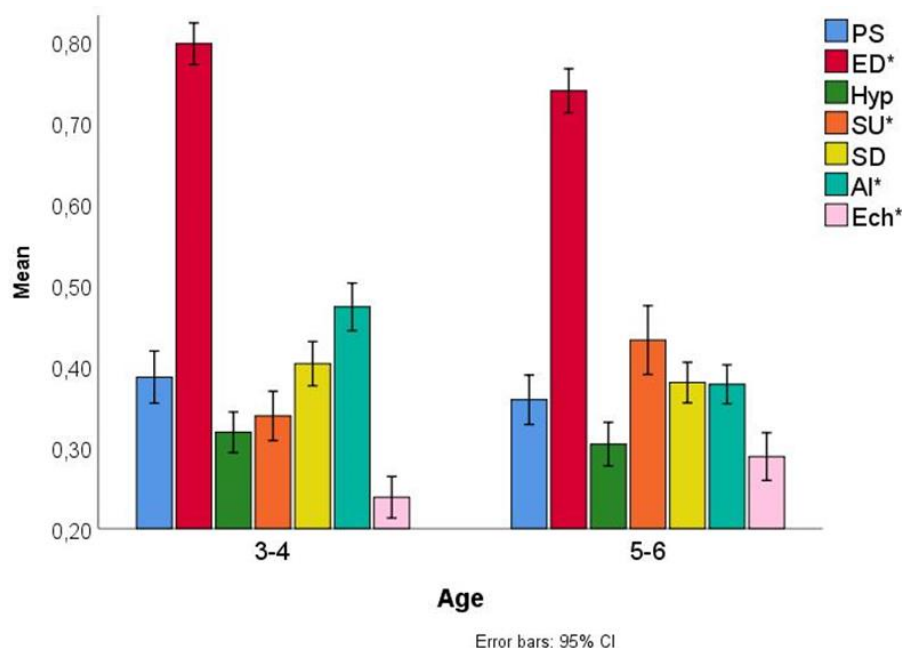
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	0.938	1 296.878	7.000	602.000	0.000
gender	Pillai's Trace	0.020	1.724	7.000	602.000	0.101
Age	Pillai's Trace	0.036	3.245	7.000	602.000	0.002
gender * Age	Pillai's Trace	0.005	0.473	7.000	602.000	0.855

Статистически достоверен по многомерному критерию только главный эффект фактора Возраст. Таким образом, следует пренебречь как влиянием пола, так и эффектом взаимодействия пола и возраста. Возрастные различия в симптомах РАС у детей 3-4 и 5-6 лет анализировались при помощи Welch's t-test, поскольку для некоторых переменных не соблюдалось равенство дисперсий. Описательные статистики приведены в Таблице 13, результаты сравнения – в Таблице 14. Статистически значимые различия: ED – ниже у 5-6-леток (слабая величина эффекта); SU – выше у 5-6 (средняя величина эффекта) AI – ниже у 5-6 (средняя величина эффекта); Ech – выше у 5-6-леток (слабая величина эффекта). На рисунке 4 приведена иллюстрация проведенных сравнений.

Таблица 13. Описательные статистики 7 факторов для детей 3-4 и 5-6 лет

Фактор	Возраст, лет	N	Среднее	Станд. отклонение	p*	Cohen's d
PS	3-4	383	0.386	0.320	0.218	0.099
	5-6	233	0.358	0.236		
ED	3-4	383	0.796	0.254	0.002	0.249
	5-6	233	0.739	0.210		
Нур	3-4	383	0.318	0.249	0.433	0.064
	5-6	233	0.304	0.208		
SU	3-4	383	0.339	0.301	< .001	-0.296
	5-6	233	0.432	0.328		
SD	3-4	383	0.403	0.271	0.216	0.099
	5-6	233	0.380	0.193		
AI	3-4	383	0.473	0.291	< .001	0.39
	5-6	233	0.377	0.186		
Ech	3-4	383	0.238	0.254	0.012	-0.208
	5-6	233	0.289	0.227		

* - стат. значимость по t-критерию Уэлча



* - различия статистически достоверны ($p < 0,05$)

Рис. 10. Выраженность 7 групп симптомов РАС у детей 3-4 и 5-6 лет

Дополнительно проверялось предположение о том, что изменение симптомов РАС от 3-4 к 5-6 годам у детей с РАС отличается от изменений этих симптомов у детей без РАС. Для этого применялся 2-факторный дисперсионный анализ: факторы Возраст (1: 3-4 и 2: 5-6 лет), Диагноз (1 - РАС, 2 - не РАС), зависимые переменные - 7 вычисленных факторов. Статистически достоверный эффект взаимодействия факторов означает, что сдвиги от 3-4 к 5-6 годам имеют разную направленность в группах РАС и не РАС.

Главный эффект фактора Диагноз статистически достоверен в отношении каждого из 7 факторов: выраженность симптомов статистически значимо выше у группы РАС ($p < 0,001$). Статистически достоверны эффекты взаимодействия факторов Возраст и Диагноз в отношении следующих факторов (в порядке убывания величины эффекта): Отстраненность (AI, $p < 0,001$), Эмоциональные нарушения (ED, $p = 0,001$), Гиперактивность/Расторможенность (Hyp, $p = 0,008$), Сенсорные нарушения (SD, $p = 0,038$). По каждому из указанных факторов симптомы снижаются для детей с РАС от 3-4 до 5-6 лет (кроме Hyp, которые остаются на стабильно высоком уровне), а у детей без РАС эти симптомы, оставаясь на низком уровне, все же возрастают от 3-4 к 5-6 годам. Статистически достоверное повышение симптомов Эхолалии (Echo) и повышение Понимания речи (SU) свойственно в одинаковой степени всем детям, независимо от диагноза (статистически не достоверен эффект взаимодействия факторов Возраст и Диагноз).

Вычислены величины эффектов факторов и их взаимодействий по многомерному критерию След Пиллая (в отношении всего набора 7 факторов, частная эта в квадрате): главный эффект фактора Возраст (для выборки детей с РАС) 0,04; главный эффект фактора Диагноз 0,475; эффект взаимодействия факторов Возраст и Диагноз 0,042. Таким образом, доля совокупной дисперсии, обусловленная различиями в диагнозе более чем в 10 раз превышает как долю дисперсии, обусловленную возрастными изменениями, так и долю дисперсии, обусловленную различиями возрастных изменений в зависимости от диагноза.

Обсуждение

Важным результатом нашего исследования является выявленная тенденция возрастных изменений корреляций факторов при сравнении детей младшего и старшего возраста. 7-факторная модель симптомов РАС хорошо соответствует исходным данным для детей 3-4 лет

и 5-6 лет. Тем не менее, структура взаимосвязей факторов у 5-6-летних детей существенно отличается от таковой у 3-4-летних. Для детей 3-4 лет было выявлено 7 ковариаций между факторами, и выявленные факторы сформировали 3 группы симптомов, не связанных друг с другом: 1) проблемы в общении (Эмоциональные нарушения, ED, Понимание речи, SU, Эхолалия, Ech, Отстраненность, AI), 2) стремление к одинаковости (PS) и сенсорная дезинтеграция (SD) и 3) отдельный фактор гиперактивность/расторможенность (Hyp). Однако в результате создания измерительной модели для детей 5-6 лет было выявлено 13 ковариаций между факторами; факторы также образуют 3 группы симптомов, но состав групп отличается (см. рис. 1).

Фактор F1 объединяет симптомы, связанные с развитием речи: Понимание речи (SU), Эхолалия (Ech), Сенсорные нарушения (SD), при лидирующей позиции SU. Положительный знак связи SU с Ech и SD означает, что чем выше SU (Понимание речи), тем более выражены эти симптомы. Фактор F2 в измерительной модели для детей 5-6 лет определяется сочетанием Настойчивости на одинаковости (PS), Сенсорных нарушений (SD), Гиперактивности/Расторможенности (Hyp) и Эхолалии (Ech) с доминирующим положением PS, образующего группу сенсорных проблем и повторяющегося поведения. Фактор F3 связывает Эмоциональные нарушения (ED) и Отстраненность (AI), образуя группу коммуникативных расстройств с ведущей ролью AI.

При сравнении полученной модели для детей младшего и старшего возраста следует отметить, что у детей 3-4 лет были обнаружены 3 независимые группы симптомов, включая гиперактивность как изолированный симптом. В то время как у детей 5-6 лет гиперактивность заметно ассоциируется с сенсорной дезинтеграцией и эхолалией. Также обращает на себя внимание сильная связь между F2 (PS, SD, Hyp и Ech) и F3 (ED и AI). По-видимому, сенсорная дезинтеграция и гиперактивность определяют качество социального взаимодействия у детей 5-6 лет, являясь ключевыми симптомами аутизма в этом возрасте.

На рисунках 2 и 3 представлены две модели, демонстрирующие причинно-следственные связи между тремя группами симптомов РАС у детей 5-6 лет с аутизмом. Модель №1 (рис. 8) лучше соответствует исходным данным с точки зрения показателей согласия. Фактор F3 в этой модели является зависимой переменной. Примечательно, что более половины дисперсии фактора F3 (65%) определяется совокупным положительным влиянием F2 и отрицательным влиянием F1. То есть, чем выше выраженность симптомов сенсорных нарушений и повторяющегося поведения (F2) и чем ниже уровень понимания речи (F1), тем выше выраженность симптомов коммуникативных расстройств (F3).

При сравнении выраженности симптомов по 7 шкалам у детей младшего и старшего возраста (рис. 7) была выявлена следующая динамика: с возрастом наблюдается существенное улучшение понимания речи (SU), значительное уменьшение симптомов отчуждения (AI), незначительное уменьшение Эмоциональных нарушений (ED) и незначительное усиление эхолалии (Echo). Результаты анализа эффектов взаимодействия факторов Возраст (3-4 и 5-6 лет) и Диагноз (РАС, не РАС) позволили сравнить различия в изменении симптомов с возрастом в зависимости от диагноза. Улучшение понимания речи (SU) и усиление Эхолалии (Echo) с возрастом одинаково свойственно всем детям, независимо от диагноза. В то время как Эмоциональные нарушения (ED), Сенсорные нарушения (SD), Гиперактивность/Расторможенность (Hyp) и особенно Отстраненность (AI), меняются с возрастом по-разному, в зависимости от диагноза. По каждому из указанных факторов симптомы снижаются для детей с РАС от 3-4 до 5-6 лет (кроме Hyp, которые остаются на стабильно высоком уровне), а у детей без РАС эти симптомы, оставаясь на низком уровне, все же возрастают от 3-4 к 5-6 годам.

Сравнение величин эффектов влияния возраста, диагноза и их взаимодействий свидетельствует о том, что возрастные изменения в симптомах РАС весьма невелики, по сравнению с различиями симптоматики в зависимости от диагноза. Это свидетельствует о высокой устойчивости симптомов РАС к возрастным изменениям и, видимо, к коррекционным воздействиям.

В качестве практических выводов этого исследования следует отметить, что практикующие врачи должны уделять особое внимание разработке стратегий регуляции эмоций у детей 5-6 лет с РАС наряду с обучением социальным навыкам и рассматривать гиперактивность как отягчающий симптом, ухудшающий прогноз. Кроме того, необходимо разработать комплексные методы вмешательства, направленные на снижение гиперактивности у детей с аутизмом.

2.2.2. Восьмифакторная диагностическая модель прогностических показателей аутизма у детей 5-6 лет⁴

В нашем предыдущем исследовании была получена 7-факторная модель проявлений аутизма у детей 3–4 лет с учетом широкого описания аутистических симптомов, которые можно рассматривать как векторы его манифестации в этом возрастном диапазоне. Она включала от 9 до 14 пунктов в каждом факторе (всего 78 пунктов) и состояла из следующих векторов: 1) «настойчивость на одинаковости» (Sam); 2) «эмоциональная дисрегуляция» (Em); 3) «отчуждение» (Al); 4) «непонимание речи» (SU); 5) «расторможенность / гиперактивность» (Нур); 6) «эхолалия» (Ech); 7) «сенсорная дезинтеграция» (Sen). Межгрупповой подтверждающий факторный анализ позволил проверить факторную валидность и структурно-измерительную эквивалентность полученной модели. В результате были получены 3 не связанных между собой группы симптомов: группа коммуникативных нарушений, включающая такие факторы, как Em, Al, Su и Ech; группа повторяющегося поведения – факторы Sam и Sen и группа гиперактивности с единственным фактором Нур, который не коррелировал с другими факторами.

Данное исследование посвящено проверке гипотезы о том, что аутистические симптомы у 5–6-летних детей образуют три группы, из которых выделяются: 1) коммуникативные нарушения; 2) сенсорные нарушения; 3) гиперактивность (расторможенность, нарушения праксиса). Первые два симптомокомплекса определены в качестве высоко валидных и значимых для постановки диагноза, а третий получен в нашей предыдущей модели структуры проявлений аутистического спектра у 3–4-летних детей.

Метод

Материалы. Для данного исследования была разработана онлайн-анкета маркеров аутизма для детей 5-6 лет, подобная той, которая применялась для обследования детей 3-4 лет. В эту онлайн-анкету были включены показатели, которые показали высокую эффективность для детей 3-4 лет. Новый диагностический инструмент был существенно дополнен маркерами, которые отмечались экспертами в возрасте 5–6 лет в процессе взаимодействия и деятельности характерной для старшего дошкольного возраста, например, участие в групповых занятиях в дошкольном учреждении. 85 вопросов и заданий анкеты сгруппированы в 14 доменов, однородных по своей направленности или сфере наблюдения. Как и ранее, специалисту предлагалось выбрать и сохранить одно или несколько утверждений – ответов о наличии или отсутствии индивидуальных специфических признаков детского развития. В отличие от анкеты для изучения детей 3–4 лет была добавлена более четкая фиксации признаков и учитывалось предупреждение ошибок заполнения анкеты в виде пропуска вопроса. Ниже приведен пример нового задания «W03. Особенности игр». Анкета содержит следующие варианты ответов (пункты):

- ☐ W0301. Значительно меньше играет, чем типично развивающиеся сверстники;
- ☐ W0302. Не любит играть, редко получает удовольствие от игры;
- ☐ W0303. В игре не проявляет воображения;

⁴ Представленные в данном параграфе материалы были впервые опубликованы в: Nasledov A., Tkacheva L., Miroshnikov S. (2024). Factor Structure of ASD Symptoms in Russian 5-6-Year-Old children: Age Perspective. *OBM Neurobiology*, 8(4): 259; <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2404259>

- ☐ W0304. В игре не проявляет символизма, креативности и сложности;
- ☐ W0305. Играет примитивно, бессмысленно (производит механические манипуляции);
- ☐ W0306. Зацикливается на игре с определенными игрушками, каком-то занятии или действии;
- ☐ W0307. Раз за разом возвращается к одной и той же игре, к одним и тем же стереотипным действиям – включение/выключение света, переливание воды из стакана в стакан, пересыпание песка, круп;
- ☐ W0308. Игра ребенка носит разрушительный характер, он может мешать играть другим детям;
- ☐ W0300. Ничего из вышеперечисленного.

Таким образом, для каждого ребенка в анкете регистрировались значения по 330 пунктам, как в проведенном ранее исследовании детей 3–4 лет. «Пункт» – это один из вариантов ответа на задание, т.е. гипотетический симптом / маркер аутизма, где ответ 0 – это «нет», а 1 – «есть». Цифровая анкета маркеров аутизма представлена в виде современной версии онлайн-опроса на специальном сайте для проведения тестирования. После завершения сбора данных методика переведена в демо-режим с целью демонстрации новым участникам и активизации совместной работы над очередной версией методики для этапа исследования детей 5–6 лет. Текущая редакция «Анкеты маркеров аутизма» представлена по ссылке: <http://ras.testpsy.net/demo567>

Процедура. Сбор данных осуществлялся, как и ранее, 28 психологами и дефектологами консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений Санкт-Петербурга, работающих с детьми и их родителями на регулярной основе в формате занятий или консультирования. Они получали приглашения к опросу по электронной почте от организаторов данного исследования со ссылкой на сайт опроса и указанием на группы детей для оценки их состояния.

Выборка. В Таблице 14 представлен состав выборки в соответствии с диагнозом, возрастом и полом всех обследованных (N = 504).

Таблица 14. Состав выборки по диагнозу, возрасту и полу

Возраст (полных лет)			Диагноз			Всего
			РАС	Норма	ЗПР	
5	Пол	Мужской	128	20	18	166
		Женский	54	13	2	69
	Всего		182	33	20	235
6	Пол	Мужской	142	24	22	188
		Женский	50	21	10	81
	Всего		192	45	32	269
Итого	Пол	Мужской	270	44	40	354
		Женский	104	34	12	150
	Всего		374	78	52	504

На этапе определения факторов симптомов расстройства аутистического спектра использовались данные выборки из онлайн-анкет 374 детей с указанным клиническим диагнозом. Данные детей выборок Норма и ЗПР использовались для проверки диагностической ценности выделенных факторов.

Анализ эмпирических данных. Последовательность анализа была аналогична применяемой при выявлении факторной структуры симптомов расстройства аутистического спектра у детей 3–4 лет (Nasledov et al., 2023) и производилась в два этапа. Первый этап – эксплораторный – был направлен на отбор компактного набора пунктов, формирующих

достаточно простую факторную структуру, и включал в себя анализ дискриминативности пунктов и эксплораторный факторный анализ (ЭФА). Второй этап – конфирматорный – направлен на проверку факторной валидности выявленной структуры, межгрупповой ее инвариантности, а также гипотез о взаимосвязи изучаемых факторов. Для этого применялся конфирматорный факторный анализ (КФА), в том числе учитывались межгрупповые различия. Далее проводилась проверка диагностической ценности выделенных факторов.

Результаты

В начале анализа данных исключены 37 пунктов, для которых ответы на одну из двух альтернатив (0 – «нет», 1 – «да») составили менее 7%. Затем исключены 53 пункта, для которых фи-коэффициенты были менее 0,1 для группы «РАС – ЗПР», и одновременно менее 0,15 для группы «РАС – норма». Осталось 240 пунктов, соответствующих симптомам РАС.

Эксплораторный факторный осуществлялся в три этапа до достижения наиболее простой факторной структуры. Применялся метод факторизации минимальных остатков (Minimum residual) и метод вращения Промакс (Promax). Анализ основывался на тетракорических корреляциях и производился при помощи программы JASP 0.18.3 (Copyright 2013-2023 University of Amsterdam). Этап 1. По графику собственных значений первоначально было задано 16 факторов для 240 пунктов. Четыре из них включали менее 6 пунктов с нагрузками не менее $|0,35|$. 92 пункта не вошли ни в один фактор с нагрузками не менее $|0,35|$. Этап 2. Эти 92 пункта были удалены, а количество факторов было уменьшено до 12. Эта процедура пошагового сокращения числа факторов на 1 и сокращения пунктов продолжалась до получения 10 факторов, каждый из которых включал не менее 6 пунктов с нагрузками не менее $|0,35|$, а именно всего 125 пунктов. Однако, два фактора не имели отчетливой интерпретации. Этап 3. Были удалены 42 пункта с максимальными нагрузками по 2-м факторам, не имеющим отчетливой интерпретации, и часть пунктов из 2-х факторов с избыточным количеством пунктов. Число факторов было уменьшено до 8. Удаление разных групп пунктов на третьем этапе проводилось многократно до получения 8-факторной структуры, максимально приближенной к заданным требованиям. Факторы представлены в порядке уменьшения суммы квадратов нагрузок: эмпатия (Emp), понимание речи (SU), эмоциональные нарушения (Em), настойчивость на одинаковости (PS), гиперактивность (расторможенность, нарушения праксиса) (Hup), сенсорная дезинтеграция (SD), нарушения моторики (Mot), эхолалия (Ech). Состав факторов представлен по ссылке: https://info23rnf.testpsy.net/Pril_5_7.htm

Итоговая структура содержит 75 пунктов. Семь факторов включают не менее 9 пунктов, и лишь один фактор «моторика» состоит из 7 пунктов с нагрузками не менее $|0,4|$. Факторная структура оказалась достаточно простой: каждый пункт входит в фактор с нагрузкой не менее $|0,4|$, имея нагрузки по другим факторам менее $|0,35|$. Исключением стал один пункт – S5405: «Ребенок “разговаривает” словами и фразами из мультфильмов или ранее услышанными из бесед взрослых», имеющий по второму фактору «понимание речи» нагрузку 0,404, а по восьмому фактору «эхолалия» нагрузку 0,444. Сумма квадратов нагрузок для второго фактора равна 6,654, а для восьмого фактора – 3,907. Относительный вклад этого пункта в фактор 8 $((0,444)^2/3,907)$ более чем в 2 раза выше, чем в фактор 2 $((0,404)^2/6,654)$, что является весомым основанием для включения этого пункта в 8-й фактор.

В связи с тем, что положительные полюса факторов «понимание речи» (SU) и «эмпатия» (Emp) соответствуют отсутствию симптомов расстройства аутистического спектра, пункты из факторов были инвертированы. Таким образом, фактор SU_Inv – это проявления нарушения понимания речи, а фактор Em_Inv – это показатель эмоциональных нарушений.

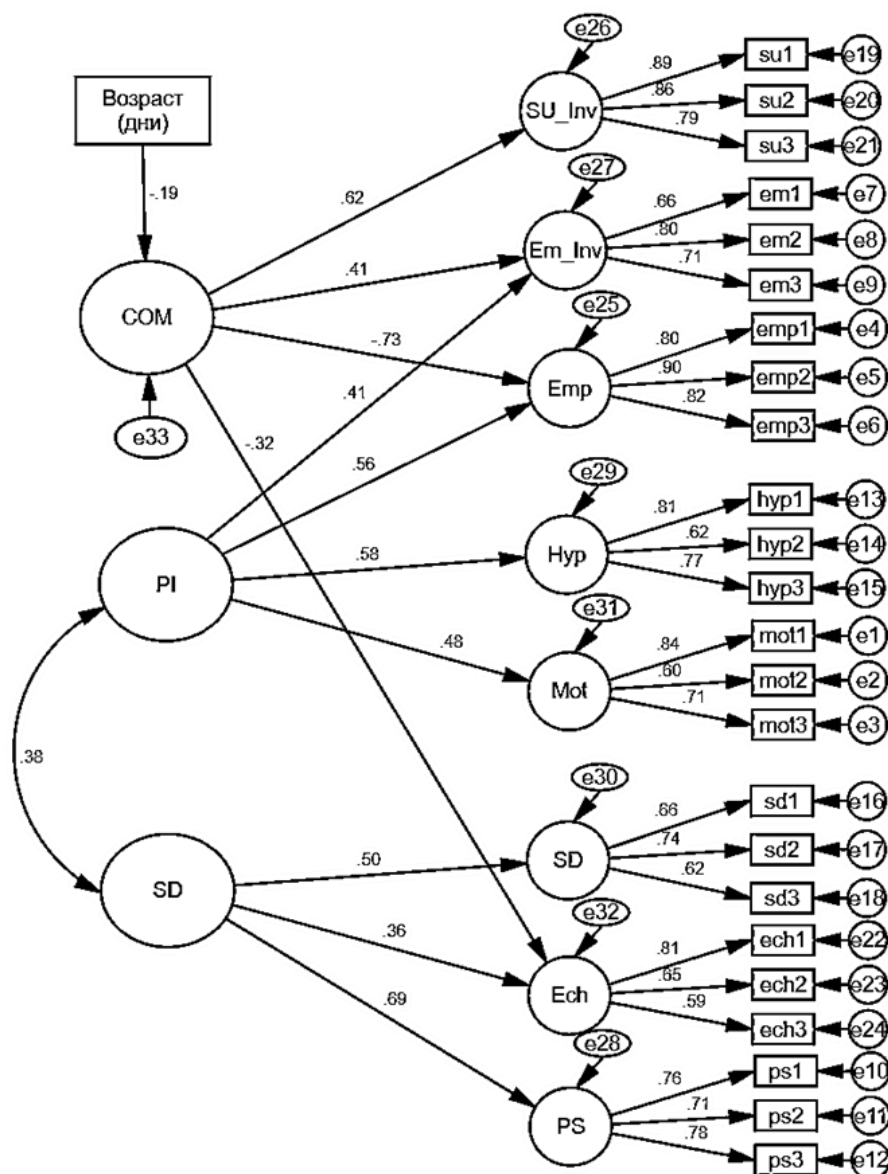
Так же, как и в предыдущем исследовании, использовался пакетный подход, с априорной стратегией распределения пакетов по факторам в соответствии с 8-факторным результатом: по три пакета на фактор, а также случайное распределение пунктов по пакетам внутри каждого фактора. Таким образом, 75 пунктов были распределены в 24 пакета: по 3

пакета на каждый фактор и 2–4 пункта в каждом пакете. Значение пакета для каждого случая вычислялось как среднее значение входящих в него пунктов. В итоге, 24 новых переменных, соответствующих пакетам, были представлены в 3–5 балльной количественной шкале в зависимости от количества пунктов в пакете, а каждое значение представляло собой долю утвердительных ответов на пункты, входящие в данный пакет. Далее анализировались эти 24 новых переменных, по три переменных на каждый из 8 гипотетических факторов.

Конфирматорный факторный анализ пакетов. Проверялась 8-факторная модель, по три пакета на каждый фактор. Статистически достоверные ковариации между латентными переменными добавлялись в соответствии с индексами модификации. Наилучшее соответствие модели было достигнуто при добавлении 14 ковариаций между факторами. Индексы согласия подтверждают хорошее соответствие 8-факторной модели исходным данным: $\chi^2 = 466,340$; $df = 238$ ($\chi^2/df < 2$); CFI = 0,931, TLI = 0,921, RMSEA = 0,051, Pclose = 0,422.

Проверка гипотезы о структуре взаимосвязей факторов и влияния возраста. В соответствии с исходной гипотезой о трех группах симптомов, к 8-факторной измерительной модели, полученной на предыдущем шаге, добавлялись 3 вторичных фактора: 1) COM – коммуникативные нарушения (первичные факторы SU_Inv, Em_Inv, Emp, Ech); 2) SD – сенсорные нарушения (первичные факторы SD, PS, Ech); 3) PI – нарушения праксиса (первичные факторы Нур, Mot). Для проверки влияния возраста была добавлена переменная «возраст» (в днях), влияющая на фактор COM. Получены следующие индексы согласия: $\chi^2 = 507,072$; $df = 263$ ($\chi^2/df < 2$); CFI = 0,927, TLI = 0,917, RMSEA = 0,050, Pclose = 0,503.

Итоговая апостериорная модель структуры симптомов расстройства аутистического спектра у детей 5–6 лет приведена на рисунке 11. В ней индексы согласия демонстрируют хорошее соответствие модели исходным данным. Все регрессионные веса, ковариация и дисперсии факторов статистически достоверны ($p < 0,01$).



Хи-квадрат=507.072; df=263; p=.000; CFI=.927; TLI=.917; RMSEA=.050; Pclose=.503

Рис. 11. Модель структуры диагностических маркеров расстройства аутистического спектра у детей 5–6 лет

Проверка структурной и измерительной инвариантности модели симптомов расстройства аутистического спектра для детей 5 и 6 лет. Результаты проверки инвариантности модели для выборок 5- и 6-летних детей представлены в Таблице 15.

Таблица 15. Индексы согласия модели для выборок 5- и 6-летних детей

Модель	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Без ограничений	795,197	526	0,920	0,909	0,037
Явные переменные	824,227	542	0,916	0,907	0,037
Первичные факторы	840,903	551	0,914	0,906	0,038
Корреляции факторов	847,681	555	0,913	0,906	0,038
Остатки факторов	859,823	564	0,912	0,907	0,038
Остатки явных переменных	894,059	588	0,909	0,907	0,037

Модель без ограничений (Unconstrained) достаточно хорошо соответствует исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI > 0,90 и TLI > 0,90; RMSEA < 0,05. Ведущее значение для принятия решения об эквивалентности на том или ином уровне фиксации параметров имеют разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей. Если разность не превышает 0,01, эквивалентность на соответствующем уровне подтверждается. Исходя из этих условий, эквивалентность моделей для выборок 3- и 4-летних детей, безусловно, подтверждается для всех уровней ограничения: а) уровень измерений явных переменных (Measurement weights); б) уровень измерения первичных факторов (Structural weights); в) уровень ковариаций между первичными факторами (Structural covariances), г) строгая инвариантность: равенство остатков факторов и явных переменных (Structural residuals, Measurement residuals). Таким образом, подтверждена высокая конфигурационная, метрическая, скалярная и строгая инвариантность измерительной модели для выявления симптомов аутизма у групп 5- и 6-летних детей.

Результаты проверки инвариантности модели для выборок мальчиков и девочек 5–6 лет представлены в Таблице 16.

Таблица 16. Индексы согласия модели для мальчиков и девочек

Модель	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Без ограничений	770,327	526	0,927	0,916	0,035
Явные переменные	804,225	542	0,921	0,913	0,036
Первичные факторы	811,016	551	0,922	0,915	0,036
Корреляции факторов	815,005	555	0,922	0,915	0,036
Остатки факторов	823,673	564	0,922	0,917	0,035
Остатки явных переменных	839,715	588	0,924	0,923	0,034

Все модели, начиная от конфигурационной (Unconstrained), и заканчивая строго ограниченной (Measurement residuals) хорошо соответствуют исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI > 0,90; TLI > 0,90; RMSEA < 0,05. Разность CFI, TLI, RMSEA от уровня к уровню не достигает 0,01. Таким образом, подтверждена эквивалентность модели для мальчиков и девочек 5–6 лет на всех уровнях ограничений.

Проверка диагностической ценности факторов. Значения факторов были вычислены для всех выборок детей – с нормотипичным развитием, задержкой психического развития и расстройством аутистического спектра, как средние значения входящих в эти факторы пунктов. Для определения точности дифференциации 8-и факторов для отделения детского аутизма от двух других групп применялась модель логистической регрессии: зависимая переменная – группа (0 – «Не РАС», 1 – «РАС»), независимые переменные – 8 вычисленных фактора. В логистической регрессии критическая точка отсечения в статистической модели классификации (0,742) задавался из соотношения численности группы детей с РАС (N = 374) к общей численности детей (N = 504). Результаты классификации представлены в Таблице 17.

Таблица 17. Классификация как результат логистической регрессии

Наблюдаемое кол-во детей (процент)	Предсказанное кол-во (процент) ^a		Всего детей
	Не РАС	РАС	
Не РАС	112 (86,15%)	18 (13,85%)	130 (100%)
РАС	40 (10,70%)	334 (89,30%)	374 (100%)
Всего правильных предсказаний	446 (88,5%)		

Примечание: ^a – значение среза 0,742

Таким образом, ожидаемая точность предсказания принадлежности к одной из двух групп («РАС» – «Не РАС») при помощи 8-ми выявленных факторов составляет 88,5%. Чувствительность модели (точность предсказания принадлежности к группе РАС) составляет 89,3%, ее специфичность (точность предсказания принадлежности к группе «Не РАС») составляет 86,2%.

Обсуждение

Основным результатом нашего исследования стало получение 8-факторной модели симптомов аутизма для детей 5–6 лет. Факторы в порядке убывания квадратов сумм факторных нагрузок следующие: эмпатия (Emp), Нарушения понимания речи (SU_Inv), Эмоциональные нарушения (Em_Inv), настойчивость на одинаковости (PS), гиперактивность (расторможенность, нарушения праксиса) (Hyp), сенсорная дезинтеграция (SD), моторные нарушения (Mot), эхолалия (Ech). Состав факторов представлен по ссылке: https://info23rnf.testpsy.net/Pril_5_7.htm

Сравнивая факторные структуры симптомов для детей 3-4 и 5-6 лет отметим, что для детей 5-6 лет практически неизменно воспроизводятся 6 факторов из 8: Нарушения понимания речи (SU_Inv), Эмоциональные нарушения (Em_Inv), Настойчивость на одинаковости (PS), Сенсорная дезинтеграция (SD), Гиперактивность/Расторможенность (Hyp), Эхолалия (Ech). Вместо фактора Отстраненность (Al) у детей 5-6 лет появляется новый фактор Эмпатия (Emp), и добавляется фактор Моторные нарушения (Mot).

Первым фактором с наибольшей долей объясненной дисперсии в нашей модели симптомов аутизма у детей 5–6 лет стал фактор «эмпатия» (Emp). Этот фактор, видимо, сменяет фактор Отстраненность, как отражение дальнейшей социализации ребенка. Формально он не входит в классическую триаду основных аутичных симптомов, но относится к ним опосредованно. По всей видимости, эмпатия связана с коммуникацией, и ее отсутствие может быть причиной проблем с общением (Decety & Yoder, 2015). Аутизм и алекситимия как неспособность идентифицировать и выражать собственные чувства, часто связана с дисрегуляцией эмоций (Sifneos, 1973). Известные аутичные симптомы, связанные с нарушением коммуникации, такие как снижение зрительного контакта, плохое распознавание эмоций, скудная мимика и ограниченный невербальный репертуар рассматриваются как проявления алекситимического радикала (Cook et al., 2013; Gehdu et al., 2023). Выявлено, что высокофункциональные аутичные взрослые способны разделять аффекты, идентифицировать эмоции и проявлять аффективную эмпатию (Santesteban et al., 2021). Однако существуют значительные ограничения, а именно развитие при детском аутизме значительно отличается от нормотипичной (TD) группы по показателям когнитивной и аффективной эмпатии. Обсуждается идея о том, что ассоциации между аутизмом и эмпатией – небезопасная область исследований, не лишенная предвзятости из-за отсутствия единства терминологии, измерений и теоретической обоснованности (Fletcher-Watson & Bird, 2020).

Дети с аутизмом испытывают трудности с распознаванием внешних эмоциональных сигналов и удерживанием социально значимого внимания для познания окружающего мира

(Mundy, 2018; Mundy & Bullen, 2022). Предполагается, что в процессе социализации аутичные дети постепенно осваивают эмпатию, а успех обучения связан со многими биологическими и социальными факторами (Wang et al., 2022). Сравнительные исследования показали, что у детей и подростков с расстройством аутистического спектра снижено внимание к эмоциональным реакциям окружающих, заражение эмоциями и эмоциональная возбудимость по сравнению с нормотипичными детьми (Rieffe et al., 2021). Таким образом, полученные нами результаты согласуются с имеющимися научными данными. Недостаток эмпатии можно рассматривать как диагностически значимый показатель аутизма у детей 5–6 лет. Для дифференциальной диагностики важно, что у 3–4-летних детей он отсутствовал, что может свидетельствовать о возрастной тенденции социализированности симптомов аутистического спектра к старшему дошкольному возрасту.

Еще одним новым фактором для детей 5-6 лет, по сравнению с 3-4-летними детьми, объединяет симптомы Двигательных нарушений (Mot). Согласно пунктам, включенным в этот фактор, он в основном сосредоточен на мелкой моторике и задержке моторного развития. Несмотря на то, что этот симптом не относится к классическим симптомам аутизма, его появление у детей 5-6 лет неудивительно, поскольку двигательное развитие дошкольников является важным предиктором последующей психосоциальной дезадаптации и академических достижений (Katagiri et al., 2021). По-видимому, примерно треть детей с РАС в возрасте до 6 лет испытывают двигательные трудности (Licari et al., 2020). Более того, было обнаружено, что задержка крупной и мелкой моторики у этих детей, как правило, становится более выраженной с возрастом (Mohd Nordin, Ismail & Kamal Nor, 2021). Известно, что дети с аутизмом, как правило, страдают от нарушений сенсомоторной интеграции, проявляющихся в более низких уровнях большинства сенсомоторных параметров, таких как время реакции, периферические ощущения, сила конечностей, равновесие (Perin et al., 2020) и аномалии походки, по сравнению со сверстниками с умственным развитием (Lum et al., 2020). Также было выявлено, что как мелкая, так и крупная моторика связаны с уровнем IQ независимо от степени тяжести РАС (Kaur, M Srinivasan & N Bhat, 2018). Обсуждается, что ранние двигательные нарушения могут даже предшествовать проявлению классических основных симптомов РАС (Posar & Visconti, 2021). Большинство исследователей сходятся во мнении, что раннее выявление двигательной задержки у детей с РАС может быть важным диагностическим ключом (Harris, 2017; LeBarton & Landa, 2019) и позволит службам раннего вмешательства оптимизировать результаты развития (Mohd Nordin, Ismail & Kamal Nor, 2021). Появление фактора, связанного с нарушением моторного развития, у детей 5-6 лет предположительно произошло из-за повышенных требований к детям старшего возраста, учитывая, что их сверстники в этом возрасте выполняют большое разнообразие действий с крупной и мелкой моторикой, требующих ловкости, быстроты реакции, умения держать равновесие и других двигательных навыков (Wang et al., 2022).

Далее мы обсудим 8-факторную модель симптомов аутизма у детей 5-6 лет. Согласно первоначальной гипотезе о трех группах симптомов, к 8-факторной модели измерения были добавлены 3 вторичных фактора: 1) Com - Нарушения коммуникации (первичные факторы SU_Inv, Em_Inv, Emp, Ech); 2) SD – Сенсорная дезинтеграция (первичные факторы SD, PS, Ech); 3) PI - Нарушения праксиса (первичные факторы Нур, Mot). Поскольку индексы согласия демонстрируют неудовлетворительное соответствие модели данным, в соответствии с индексами модификации для оценки были использованы веса регрессии от вторичного фактора PI к первичным факторам Em и Emp. Окончательная апостериорная модель показана на рисунке 11. Индексы согласия демонстрируют хорошее соответствие модели исходным данным. Все веса регрессии, ковариации и дисперсии факторов являются статистически значимыми ($p < 0,01$). Следует отметить, что была подтверждена высокая конфигурационная, метрическая, скалярная и строгая инвариантность этой модели, на всех уровнях ограничений как для мальчиков, так и для девочек, а также для 5- и 6-летних детей (см. таблицы 15 и 16).

Примечательно, что в полученной модели Нарушения праксиса (PI) связан не только с нарушением двигательных навыков и гиперактивностью, что очевидно, но также влияет на

нарушение эмоциональной регуляции (Em_Inv) и на Эмпатию (Emp). Насколько нам известно, этот результат является новым в этой области. Ранее было показано, что дети-аутисты сталкиваются со значительными трудностями в развитии фундаментальных двигательных навыков, таких как управление объектами и локомоторные навыки, по сравнению с их нормально развивающимися сверстниками (Dong et al., 2024), что может вызвать эмоциональный всплеск из-за фрустрации и может поставить под угрозу эмоциональное благополучие, вызывая ряд негативных последствий (Gowen et al., 2023). Однако, похоже, что эта связь имеет глубокие корни, поскольку она также включает в себя эмпатию и, таким образом, связана с социальной адаптивностью. Чтобы объяснить эту связь, мы можем обратиться к концепции мозжечковой дисфункции, которая была введена для прояснения связи между двигательными нарушениями и другими нарушениями развития нервной системы, предполагающими роль мозжечка в немоторных функциях, включая когнитивные и эмоциональные (Sathyanesan et al., 2019). Было также показано, что как двигательная дисфункция, так и ЭД имеют общий нейромедиаторный механизм изменения концентрации основной ингибирующей аминокислоты ГАМК (Zhao et al., 2022). В недавнем исследовании была подчеркнута связь между нарушением мелкой моторики и социальной дезадаптацией у детей с аутизмом (Chen et al., 2022). Таким образом, весьма вероятно, что двигательное развитие и эмоциональная регуляция наряду с социальным функционированием связаны на нейробиологическом уровне, объединяя механизмы функционирования мозга у детей с РАС, что в конечном итоге приводит к разнообразию дисфункций.

Следующим звеном в модели является вторичный фактор общения (Com), который связан с развитием речи, нарушением эмоциональной регуляции, эмпатией и эхолалией. Оказалось, что чем более выражены симптомы нарушения речи (SU_Inv) и эмоциональной дисрегуляции (Em_Inv), тем менее выражены эмпатия (Emp) и симптомы эхолалии (Ech), и наоборот. По-видимому, для проявления симптомов эмпатии и эхолалии необходимо, чтобы у ребенка было достаточно хорошее речевое развитие и менее выраженные симптомы эмоциональной дисфункции.

Мы также получили вторичный фактор сенсорной дезинтеграции (SD), объединяющий первичные факторы Сенсорных нарушений (SD), Эхолалии (Ech) и Настойчивости на одинаковости (PS). Мы не будем подробно обсуждать этот результат, поскольку он соответствует хорошо известным классическим симптомам аутизма (APA, 2013).

Логистическая регрессия подтверждает высокую прогностическую ценность 8-факторной модели. Ожидаемая точность предсказания принадлежности к одной из двух групп («РАС» – «Не РАС») составляет 88,5%; точность предсказания принадлежности к группе РАС составляет 89,3%, а точность предсказания принадлежности к группе «Не РАС» составляет 86,2%. Таким образом, эта модель может далее применяться для разработки скрининга риска РАС для детей 5-6 лет.

Выводы

Авторским коллективом разработана и эмпирически проанализирована 8-факторная модель симптомов аутизма для детей старшего дошкольного возраста. Модель обладает высокой чувствительностью, специфичностью и точностью в определении F84 «детский аутизм» у 5–6-летних мальчиков и девочек. 8 факторов являются индикаторами трех вторичных факторов, образующих три относительно независимые группы симптомов: 1) коммуникативные нарушения (первичные факторы SU_Inv, Em_Inv, Emp, Ech); 2) сенсорная дезинтеграция (первичные факторы SD, PS, Ech); 3) нарушение праксиса (первичные факторы Нур, Mot), из которых две группы относятся к основным аутистическим симптомам. Они схожи с ранее выделенными симптоматическими комплексами у детей 3–4 лет. Принципиальное различие между этими двумя возрастными группами связано с социализацией и моторным развитием ребенка. Следствием этого является более тесная связь между выделенными группами симптомов у детей 5–6 лет. В частности, нарушение праксиса усиливает симптомы коммуникативных расстройств – эмоциональную дезинтеграцию и

отсутствие эмпатии, а между нарушением праксиса и сенсорной дезинтеграцией существует значительная связь. Эти проявления также соответствуют основным аутистическим симптомам согласно DSM-V (APA, 2013). Третья группа симптомов, названная PI, не представляется специфичной для аутизма, но выявляет связь между нарушением моторных навыков, эмоциональной дисрегуляцией и эмпатией. Развитие моторики, эмоциональная регуляция и социальное поведение связаны на нейробиологическом уровне, включая дисфункциональные механизмы работы головного мозга у детей с расстройствами аутистического спектра.

Выявленные факторы формируют достаточно точную шкалу методики онлайн-скрининга, которая позволит специалистам получать более точную и содержательную оценку риска аутизма у детей соответствующего возраста. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение динамики изменения результатов скрининга как базиса оценки эффективности коррекционных технологий и программ.

Возрастная динамика симптомов аутизма у дошкольников позволяет выделить ведущие аутистические симптомы для каждого возрастного периода и может служить ориентиром для разработки соответствующих индивидуализированных стратегий и вмешательств для этих детей. Полученные факторы вносят определенный вклад в теоретическое понимание дизонтогенеза при детском аутизме.

2.2.3. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики симптомов РАС у детей 5–7 лет⁵

Наше предыдущее исследование было посвящено выявлению факторной структуры симптомов РАС у детей 5-6 лет. В 2023 году мы обследовали 504 ребенка этого возраста: 374 – с РАС, 78 – типично развивающихся и 52 – с ЗПР. Для обследования была использована обширная онлайн-анкета, разработанная нами для выявления 330 возможных симптомов аутизма. На этапе выявления факторной структуры симптомов аутизма использовались данные 374 детей с РАС. Основным результатом стало выявление 8-факторной структуры симптомов РАС, эквивалентность которой была подтверждена с использованием межгруппового конфирматорного факторного анализа для детей, различающихся по возрасту (5 и 6 лет), и по полу. Итоговая структура состояла из 75 пунктов – симптомов РАС, и включала в себя следующие факторы (в порядке уменьшения доли объясняемой дисперсии): 1) «Нарушения эмпатии» (Emp); 2) «Нарушения понимания речи» (SU); 3) «Эмоциональные нарушения» (Em); 4) «Настойчивость на одинаковости» (PS); 5) «Гиперактивность/Расторможенность» (Hyp); 6) «Сенсорная дезинтеграция» (SD); 7) «Нарушения моторики» (Mot); 8) «Эхолалия» (Ech). Состав факторов приведен в Приложении по адресу https://info23rnf.testpsy.net/Pril_5_7.htm. Факторы SU и Em были инвертированы – при их интерпретации и в вычислениях учитывался обратный полюс пунктов.

Целями настоящего исследования стала проверка эквивалентности выявленной 8-факторной структуры для выборки детей 7 лет и разработка методики диагностики симптомов РАС у детей 5 – 7 лет.

Метод

Процедура и диагностика.

В 2024 году нами было обследовано 255 детей 7 лет (157 с РАС, 50 – с ЗПР, 48 – Нормативно развивающиеся), с использованием той же онлайн-анкеты, включающей 330

⁵ Представленные в этом параграфе результаты исследования были впервые опубликованы в: Наследов А. Д., Ткачева Л. О., Мирошников С. А., Пахомова Е. О., Защирина О. В. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики симптомов РАС у детей 5–7 лет // Вестник СПбГУ. Психология. 2025. Т. 15. Вып. 2. С. 218–239. EDN DOMSGZ

пунктов, которая использовалась нами ранее для обследования 5-6-летних детей, и с которой можно ознакомиться по ссылке <http://lndspb.ru/go/0gW8-Gav6-fjGKJN>.

Сбор данных проводился 28 специалистами (психологами, дефектологами) консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений, работающих с детьми на регулярной основе (в режиме консультирования). Отнесение в группу РАС, Норма и ЗПР определялось указанными специалистами, непосредственно работающими с детьми, на основе их заключения по результатам работы с ребенком, либо на основе ранее полученного заключения других специалистов (например, предъявляемого при поступлении ребенка в ДОУ). Таким образом, данные собирались по детям, уже отнесенным специалистами к группам РАС, норма или ЗПР до начала исследования.

Данные для 255 детей 7 лет были объединены с данными обследования 2023 года 504 детей 5-6 лет. Состав объединенной выборки по возрасту, полу и диагнозу приведен в Таблице 18.

Таблица 18. Состав объединенной выборки детей 5 – 7 лет

Возраст (лет)			Группа			Всего
			РАС	Норма	ЗПР	
5	Пол	м	126	20	18	164
		ж	53	13	2	68
	Всего		179	33	20	232
6	Пол	м	142	24	22	188
		ж	50	21	10	81
	Всего		192	45	32	269
7	Пол	м	111	27	26	164
		ж	46	21	24	91
	Всего		157	48	50	255
Всего	Пол	м	379	71	66	516
		ж	149	55	36	240
	Всего		528	126	102	756

Анализ данных

Проверка адекватности 8-факторной структуры для объединенной выборки 5-7-летних детей с РАС производилась с применением конфирматорного факторного анализа. Результаты оценивались с использованием тех же индексов, что и ранее в предыдущих исследованиях.

Как было обнаружено ранее, 8 факторов в значительной степени коррелируют, что может вызывать сомнения в их дискриминантной валидности: действительно ли они соответствуют 8 разным конструктам. Для проверки дискриминантной валидности применялись два критерия: традиционный Формела-Ларкера (Fornell & Larcker, 1981), и более современный «соотношения корреляций гетерочерты и моночерты» (The heterotrait-monotrait ratio of correlations, HTMT) (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015). Критерий Формела-Ларкера сводится к соотношению средней выявленной дисперсии фактора (Average Variance Extracted, AVE) с квадратами корреляции этого фактора с остальными факторами: дискриминантная валидность фактора подтверждается, если его AVE превышает любой квадрат его корреляции с остальными факторами. Второй критерий HTMT сводится к соотношению корреляций между конструктами (факторами) с корреляциями пунктов внутри фактора: дискриминантная валидность фактора подтверждается, если это соотношение не превышает 0,85-0,90.

Для проверки эквивалентности 8-факторной структуры в отношении разных частей выборки, как и ранее, применялся мультигрупповой конфирматорный факторный анализ (МКФА) 24 пакетов пунктов (по 3 пакета на фактор, по 2-4 пункта в пакете, со случайным распределением пунктов по пакетам внутри каждого из 8 факторов). МКФА проводился по той же схеме, что и ранее, с использованием тех же критериев принятия решений. В случае

эквивалентности 8-факторной модели для выборок детей 5-6 и 7 лет представляются корректными психометрическое обоснование 8-шкальной методики диагностики симптомов аутизма и разработка соответствующих тестовых норм для детей 5-7 лет.

Следующий шаг – проверка надежности шкал, соответствующих факторам, по внутренней согласованности входящих в них пунктов. В качестве показателя такой надежности применялся критерий «Наибольшей нижней границы» (Greatest Lower Bound, GLB), предложенный и обоснованный Л. Ли и П. Бентлером (Ли & Бентлер, 2011; Li & Bentler, 2011).

Далее значения факторов вычислялись как средние значения входящих в них пунктов, таким образом, значение фактора представляло собой долю утвердительных ответов на пункты, входящие в фактор.

Для оценки прогностической ценности разрабатываемой методики, применялся дискриминантный анализ: вычислялись показатели точности разделения выборки на детей с РАС и без РАС при помощи дискриминантной функции, аргументами которой выступали 8 вычисленных факторов симптомов РАС. В целях перекрестной валидации, в соответствии с традициями машинного обучения, дискриминантный анализ проводился трижды, по выборкам детей 5, 6 и 7 лет. Каждый раз дискриминантная функция строилась по выборке детей соответствующего возраста, и определялась ее точность в отношении остальных детей, не включенных в ее построение.

Для разработки общей шкалы выраженности симптомов РАС использовались значения дискриминантной функции, построенной для разделения всей выборки детей 5-7 лет на детей с РАС и без РАС (Норма и ЗПР). Значения дискриминантной функции выступали в качестве «сырых баллов». Для построения тестовых норм использовалась 10-балльная шкала стенов, с процентильными границами «сырых баллов», обеспечивающими строгое соответствие распределения 10-балльной шкалы нормальному распределению для выборки детей с РАС. Распределения 8 частных шкал симптомов РАС отличаются от нормального, и имеют слишком узкий диапазон для процентильной нормализации. Поэтому для интерпретации симптомов РАС по каждой из 8 шкал использовались границы квантилей.

Весь анализ производился при помощи программы JASP 0.18.3.

Результаты

Конфирматорный факторный анализ 8-факторной структуры для всей выборки детей с РАС. В соответствии с индексами модификации в модель были добавлены 14 ковариаций между факторами и 2 ковариации между ошибками. Индексы согласия подтверждают хорошее соответствие 8-факторной итоговой модели исходным данным: $\chi^2 = 459,002$; $df = 236$ ($\chi^2/df < 2$); CFI = 0,959, TLI = 0,953, RMSEA = 0,042, Pclose = 0,988.

Проверка эквивалентности модели для детей 5-6 и 7 лет. Результаты проверки представлены в Таблице 19.

Таблица 19. Индексы согласия модели для детей 5-6 и 7 лет

Модель (уровни ограничений)	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	809.616	446	0.925	0.908	0.055
Measurement weights	828.549	462	0.925	0.910	0.055
Structural covariances	881.485	478	0.917	0.905	0.056
Measurement residuals	894.059	588	0.912	0.903	0.057

Модель без ограничений (Unconstrained) достаточно хорошо соответствуют исходным данным по всем приведенным показателям: $\chi^2/df < 2$; CFI > 0,90 и TLI > 0,90; RMSEA < 0,06. Если для предшествующего и последующего уровня ограничений снижение CFI и TLI, и повышение RMSEA не превышает 0,01, эквивалентность на этом, последующем уровне подтверждается. Исходя из этих соображений, эквивалентность моделей для выборок 5-6 и 7-летних детей безусловно подтверждается для всех уровней ограничения: а) уровень измерений явных переменных (Measurement weights); б) уровень ковариаций между факторами (Structural

covariances), в) строгая инвариантность: равенство остатков явных переменных. (Measurement residuals). Таким образом, подтверждена высокая конфигурационная, метрическая, скалярная и строгая инвариантность измерительной модели для групп 5-6 и 7-летних детей с РАС.

Проверка дискриминантной валидности факторов. В таблице 3 приведены значения средней извлеченной дисперсии для факторов (AVE) и соотношения корреляций между факторами и между пунктами для каждого фактора (HTMT). Максимальное абсолютное значение корреляции между факторами (Hyp и SD) составляет 0,350, соответственно, квадрат корреляции 0,1225 значительно меньше минимального значения AVE (0,4), по критерию Фурнелла-Ларкера дискриминантная валидность факторов подтверждается. Также подтверждается дискриминантная валидность факторов по критерию HTMT: их значения значительно меньше 0,85.

Надежность 8 шкал по внутренней согласованности входящих в них пунктов вычислялась по критерию «Наибольшей нижней границы» (GLB), результаты приведены в Таблице 20. Надежность шкал в диапазоне от приемлемой (более 0,7) до высокой (более 0,9).

Таблица 20. Коэффициенты надежности (GLB), средняя извлеченная дисперсия факторов (AVE) и соотношение их гетеро- и моночерты (HTMT)

Factor	GLB	AVE	HTMT							
			Emp	SU	Em	PS	Hyp	SD	Mot	Ech
Emp	0.897	0.708	1							
SU	0.912	0.742	0.211	1						
Em	0.949	0.774	0.174	0.073	1					
PS	0.878	0.602	0.296	0.117	0.14	1				
Hyp	0.845	0.548	0.332	0.122	0.054	0.223	1			
SD	0.725	0.400	0.086	0.055	0.046	0.253	0.3	1		
Mot	0.783	0.529	0.199	0.075	0.068	0.065	0.25	0.209	1	
Ech	0.772	0.485	0.137	0.174	0.019	0.236	0.031	0.099	0.069	1

Проверка прогностической точности шкал. Применялся дискриминантный анализ: группирующая переменная – Группа (1 – РАС, 2 – Не РАС), предикторы – значения 8 шкал. Анализ проводился 3 раза: 1 – «обучающая выборка» дети 5 лет, «тестовая выборка» дети 6-7 лет; 2 – «обучающая выборка» - дети 6 лет, «тестовая выборка» - дети 5 и 7 лет; 3 – «обучающая выборка» - дети 7 лет, «тестовая выборка» - дети 5-6 лет. Результаты классификаций приведены в Таблице 21.

Таблица 21. Результаты классификаций для обучающих и тестовых выборок

Выборки	Группа	Предсказанная принадлежность к группе	
		РАС	Не РАС
Обучающая выборка 5 лет (%)	РАС	94.5	5.5
	Не РАС	15.1	84.9
Тестовая выборка 6-7 лет (%)	РАС	87.1	12.9
	Не РАС	9.7	90.3
92,3% обучающих и 88,2% тестовых наблюдений классифицированы правильно.			
Обучающая выборка 6 лет (%)	РАС	92.7	7.3
	Не РАС	13	87

Тестовая выборка 5 и 7 лет (%)	РАС	91.7	8.3
	Не РАС	10.6	89.4
91.1% обучающихся и 91.0% тестовых наблюдений классифицированы правильно.			
Обучающая выборка 7 лет (%)	РАС	93	7
	Не РАС	4.1	95.9
Тестовая выборка 5-6 лет (%)	РАС	92	8
	Не РАС	19.2	80.8
94.1% обучающихся и 89.1% тестовых наблюдений классифицированы правильно.			

Точность классификаций для «обучающих выборок» 91,1 – 94,1%, точность классификаций для «тестовых выборок» незначительно ниже – от 88,2% до 91,0%. Чувствительность для обучающих выборок 92,7 – 94,5%, для тестовых выборок 87,1 – 92%, специфичность для обучающих выборок 80,8 – 90,3%. Таким образом, значения дискриминантной функции с 8 шкалами в качестве ее аргументов обеспечат достаточно высокую точность отнесения ребенка к группе «РАС» или «Не РАС».

Дискриминантный анализ и дискриминантная функция для детей 5 – 7 лет. К набору из 8 предикторов (шкал) был добавлен возраст в годах, так как его включение статистически значимо улучшало различение классов (p для F -удаления = 0,012). Кроме того, включение возраста в качестве предиктора нивелирует его влияние на предсказание принадлежности ребенка к группе РАС/Не РАС по выраженности симптомов РАС. Результаты классификации приведены в Таблице 22.

Таблица 22. Результаты классификации всех детей в возрасте 5 – 7 лет.

Исходная принадлежность к группе		Группа	Предсказанная принадлежность к группе		Всего
			РАС	Не РАС	
Выбранные наблюдения	Кол-во	РАС	492	39	531
		Не РАС	28	200	228
	%	РАС	92.7	7.3	100
		Не РАС	12.3	87.7	100

91,2% исходных сгруппированных наблюдений классифицированы правильно.

При общей точности классификации 91,2% чувствительность (точность отнесения к группе РАС) дискриминантной модели составляет 92,7%, специфичность (точность отнесения к группе Не РАС) составляет 87,7%.

Коэффициенты дискриминантной функции приведены в Таблице 23. На положительном полюсе дискриминантной функции – дети с РАС, на отрицательном – дети без РАС. Абсолютные значения стандартизованных коэффициентов пропорциональны относительному вкладу предикторов в различение классов: наибольший вклад вносят «Эмоциональные нарушения» (Em), наименьший – «Моторные нарушения» (Mot). Структурные коэффициенты – это корреляции предикторов с значениями дискриминантной функции: все 8 шкал положительно коррелируют с значениями дискриминантной функции, возраст – отрицательно. Не стандартизованные коэффициенты – это коэффициенты линейного уравнения, позволяющие вычислить значения дискриминантной функции по значениям предикторов.

Таблица 23. Коэффициенты дискриминантной функции.

Предиктор	Стандартизованные	Структурные	Не стандартизованные
Возраст (лет)	-0.122	-0.215	-0.162
SU	0.211	0.392	0.673
Em	0.673	0.81	2.838
Emp	0.335	0.337	1.082
PS	0.104	0.403	0.458
Нур	-0.258	0.195	-1.047
SD	0.309	0.551	1.442
Ech	0.235	0.38	1.111
Mot	-0.094	0.192	-0.318
Константа	-	-	-1.975

Разработка тестовых норм шкалы симптомов аутизма для детей 5 – 7 лет. Выборкой стандартизации выступали данные 531 ребенка с РАС в возрасте 5 – 7 лет. Сырыми баллами являлись дискриминантные оценки, вычисленные по уравнению дискриминантной функции, коэффициенты которой приведены в таблице 23 (не стандартизованные). В качестве стандартной шкалы выбрана шкала стенов с процентильными границами, обеспечивающими строгое соответствие итогового распределения в этой шкале нормальному распределению. Тестовые нормы представлены в Таблице 24.

Таблица 24. Тестовые нормы Шкалы симптомов аутизма для детей 5 – 7 лет.

Процентиль	Д.о. (в. г.)*	Стен	Вероятность РАС
2.28	-1.27942	1	0.0122
6.68	-0.50680	2	0.2269
15.87	0.15774	3	0.6933
30.85	0.67732	4	0.9274
50	1.02540	5	0.9751
69.15	1.38950	6	0.9897
84.13	1.85327	7	0.9968
93.32	2.23880	8	0.9990
97.72	2.58315	9	0.9996
100	>2.5831470	10	0.9999

* - дискриминантная оценка (верхняя граница)

Для каждого ребенка была вычислена вероятность принадлежности к группе РАС. В столбце «Вероятность РАС» представлены средние значения этой вероятности для каждого стена.

На рисунке 12 представлены распределения частот шкалы стенов для выборок детей с РАС и без РАС.

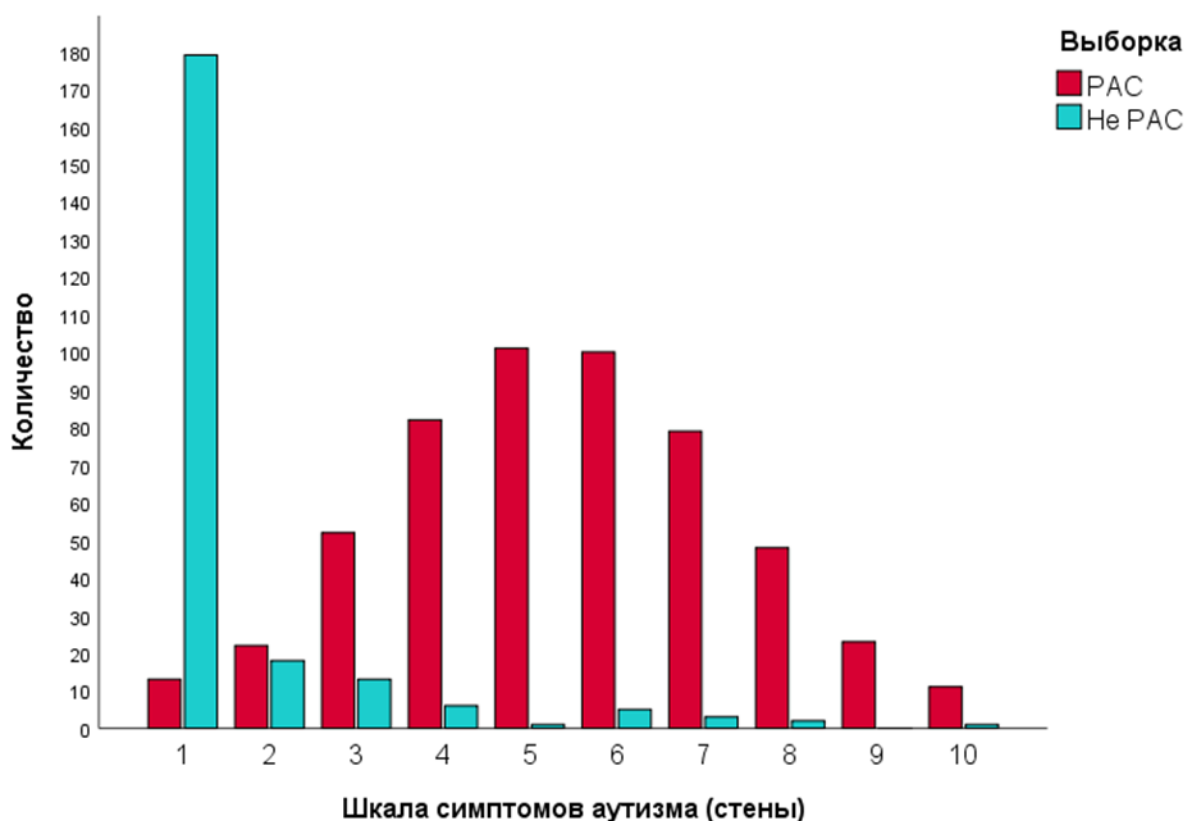


Рис. 12. Распределения частот по Шкале симптомов аутизма для детей 5-7 лет с РАС и без РАС

В Таблице 25 приведены квартильные точки для 8 шкал, рассчитанные для выборки детей с РАС, позволяющие интерпретировать выраженность каждой группы симптомов:

$P < 25$ – низкая

$25 < P < 50$ – ниже средней

$50 < P < 75$ – выше средней

$P > 75$ – высокая.

При этом под «средней» выраженностью подразумевается медиана выраженности симптоматики для детей с РАС.

Таблица 25. Квартильные точки для 8 шкал (выборка детей с РАС).

P*	Emp	PS	Hyp	SD	Ech	Mot	SU	Em
25	0.300	0.091	0.100	0.200	0.000	0.143	0.111	0.778
50	0.500	0.273	0.200	0.400	0.222	0.429	0.444	0.889
75	0.900	0.545	0.500	0.600	0.444	0.714	0.778	1.000

Выраженность симптомов целесообразно интерпретировать в отношении тех детей, для которых высока вероятность РАС по Шкале симптомов аутизма, т.е. начиная со стена более 2.

Обсуждение

Основным результатом данного исследования является обоснование того, что 8-факторная модель симптомов аутизма, полученная на выборке детей 5-6 лет, эквивалентна и для детей 7 лет. Это позволило объединить выборки детей, и разработать 8-шкальную методику диагностики симптомов аутизма для детей 5-7 лет, психометрически обосновать ее и обеспечить нормами, позволяющими корректно интерпретировать результаты диагностики. Ниже перечислены шкалы методики, в порядке уменьшения квадратов суммы факторных

нагрузок в исходной 8-факторной модели: Эмпатия (Emp), Понимание речи (SU), Эмоции (Em), Стремление к одинаковости (PS), Гиперактивность/расторможенность (Hyp), Сенсорная дезинтеграция (SD), Двигательные расстройства (Mot), Эхолалия (Ech). Далее мы разберем содержание шкал/факторов, и обсудим, как они влияют на клиническую картину и поведенческие проявления РАС в соответствии с текущим состоянием науки.

Шкала «Эмпатия» (Emp) была названа так потому, что включает в себя 10 пунктов, связанных с ситуациями понимания и прогнозирования поведения других людей на основе интерпретации их эмоций и чувств. Заслуживает внимания, что этот фактор не относится к классической триаде аутистических симптомов. Ранее было показано, что аутизм и алекситимия, которая понимается как неспособность идентифицировать и выражать собственные чувства, часто совпадают в популяции аутистов (Bird & Cook, 2013). Было показано, что аутичные дети испытывают трудности с распознаванием чужих эмоциональных сигналов и поддержанием совместного внимания, которые являются необходимыми ключами к социальному познанию (Mundy, 2018). Высказывается предположение, что в процессе социализации аутичные дети постепенно овладевают эмпатией, а успех в обучении определяется многими биологическими и социальными факторами (Wang et al., 2022). Сравнительные исследования, в которых изучаются аутичные дети и их типично развивающиеся сверстники, показывают, что у детей и подростков с РАС снижено внимание к эмоциональным реакциям других, более низкий уровень эмоционального заражения и менее выраженное эмоциональное возбуждение (Li et al., 2023). Таким образом, полученные результаты согласуются с литературными данными и, предположительно, отсутствие эмпатии можно рассматривать как ключевой симптом аутизма у детей 5-7 лет. Стоит отметить, что в соответствии с нашими ранее полученными данными, у детей 3-4 лет этот симптом отсутствовал (Наследов А., и др., 2023; Nasledov et al., 2023). Это может иллюстрировать возрастную динамику симптомов аутизма, а также может быть показателем улучшения эмоционального интеллекта с возрастом.

Следующая шкала «Понимание речи» (SU) состоит из 9 пунктов, связанных с выполнением простых действий в соответствии со словесными инструкциями взрослого. Хорошо известно, что языковые навыки у аутичных людей сильно различаются, и этот спектр простирается от изысканного использования речи и лингвистической креативности до их полного отсутствия. В то же время в раннем возрасте у многих детей-аутистов диагностируются языковые нарушения из-за поведенческих и нейрофизиологических аномалий, связанных с речью при аутизме. Значительная часть населения, страдающего аутизмом, в раннем детстве обладает предлингвистическим или минимально вербальным развитием (Liu et al., 2024), но даже у дошкольников с высоким уровнем вербальности наблюдается более высокий уровень задержки речи с ее аномальными компонентами (Foldager et al., 2023). Задержки в экспрессивной речи также являются типичными показателями РАС, которые со временем имеют тенденцию к распространению в виде задержек и нарушений в других когнитивных и поведенческих доменах (Elsabbagh, 2020). Кроме того, у некоторых детей наблюдается регресс речи, который часто, но не обязательно связан с менее благоприятными результатами развития по сравнению с детьми без регрессии. Неудивительно, что SU был нашим вторым фактором, поскольку считается, что развитие речи и языковые способности для детей с аутизмом являются наиболее важными предикторами социальной адаптации и успешности освоения образовательных программ (Miranda et al., 2023). В этой связи, очевидно, что акцент на поддержку языковых потребностей должен быть включен в комплексные программы раннего вмешательства для детей с РАС.

Третья шкала была названа «Эмоции» (Em), потому что она включает в себя 9 пунктов, связанных с ситуациями эмоционального контакта с другими людьми, отсутствие эмоционального отклика и эмоциональной реакции в ответ на эмоции других. Известно, что дошкольники с РАС часто страдают от эмоциональной дисрегуляции (ЭД), известной как дефицит способности управлять эмоциями. Распространенность ЭД среди аутистов высока. Некоторые исследователи связывают ЭД с коммуникативными нарушениями при РАС,

подчеркивая ведущую роль ЭД в социально-эмоциональных нарушениях (Loveland, 2005). Несмотря на то, что ЭД не входит в классическую триаду аутистических симптомов, было показано, что ЭД связана со всеми основными симптомами расстройства, особенно с повторяющимся поведением и социальными трудностями (Dell'Osso et al., 2021). Также известно, что проявление ЭД является тревожным показателем, связанным с более серьезными поведенческими и клиническими последствиями (Conner et al., 2021). Считается, что проблема ЭД при аутизме требует особого внимания и разработки программ вмешательства, направленных на формирование стратегий совладания и регуляции эмоций (Schaeffer et al., 2023). Интересно, что с течением времени наблюдается положительная тенденция в развитии навыков эмоциональной регуляции у аутичных индивидов, поэтому наиболее уязвимой группой населения для ЭД являются дошкольники. Было показано, что у детей младшего школьного возраста регуляция эмоций улучшается, затем, на фоне пубертата наблюдается ее снижение и, наиболее более эффективной эмоциональная регуляция становится у взрослых (Cai et al., 2023).

Следующая шкала была обозначена как «Настойчивость на одинаковости» (PS), поскольку она состоит из 11 пунктов, связанных с вызванным переменами стрессом, потребностью в одинаковости режима и окружающей среды, ритуализмом, сопротивлением новому. Это основной аутистический симптом, один из подтипов повторяющегося и ограничивающего поведения, который включает в себя такие разнообразные когнитивные и поведенческие паттерны, как сопротивление переменам, предпочтение устоявшихся процедур и ритуализованного поведения (APA, 2013), и появление этого фактора неудивительно. Однако примечательно то, что он занимает четвертое место по факторной нагрузке в нашей модели симптомов аутизма у детей 5-7 лет. Принято выделять области проявления PS, а именно ритуалы, рутины и PS во взаимодействии с другими людьми (Spackman et al., 2023). Согласно результатам предыдущих исследований, PS является стойким симптомом у детей с РАС, который сохраняется или усугубляется с возрастом (Tian, Gao, & Yang, 2022). Возможно, паттерны PS реализуются для снижения тревожности в виде стратегий избегания или аутостимуляции (Sellick, Ure, & Williams, 2021). Также обсуждается связь между сенсорной дезинтеграцией в форме сенсорной гиперчувствительности и ритуалистическим поведением. Предполагается, что ритуалы и распорядок дня могут быть направлены на уменьшение или ограничение неблагоприятных сенсорных переживаний и, таким образом, могут рассматриваться как специфические стратегии саморегуляции, выполняемые аутичными индивидами с более высоким уровнем эмоциональной дисрегуляции (Spackman et al., 2023).

Пятую шкалу мы называли «Гиперактивность» (Нур), потому что она включает в себя 10 пунктов, связанных с гиперактивным поведением, включая агрессию, расторможенность, низкий поведенческий контроль. Этот симптом не относится к основным аутистическим симптомам и считается одним из наиболее часто встречающихся сопутствующих состояний у детей с РАС (Hong, Singh, & Kalb, 2021). В настоящее время Нур у детей с аутизмом рассматривается как очень важный диагностический симптом, требующий особого внимания, поскольку он связан со снижением адаптивного поведения. Общеизвестно, что РАС и гиперактивность, будучи независимыми состояниями, могут проявляться вместе, но должны оцениваться и лечиться отдельно. Симптомы гиперактивности могут проявляться в раннем возрасте и сохраняться до школьного возраста (Hong, Singh, & Kalb, 2021). Считается, что Нур у детей с аутизмом может быть связана с несколькими факторами, среди которых в первую очередь выделяют нейрохимический дисбаланс и сопутствующие психопатологические симптомы (Zhao et al., 2022). Предполагается, что если симптомы расторможенности остаются выраженными в то время, когда ребенок начинает образовательный маршрут в школе, то результаты его обучения будут гораздо менее многообещающими (Rosello et al., 2018). Несмотря на то, что проблема гиперактивности у детей с аутизмом недостаточно изучена, специалисты сходятся во мнении, что необходимы специальные мероприятия, направленные на устранение этого усугубляющего симптома. Рекомендуются использовать комплексный подход, который включает фармакологические вмешательства; поведенческую терапию,

включая вмешательства в естественной среде; развитие социальных навыков; включение родителей в процесс реабилитации и подходы нейроразнообразия (Kalra, Gupta, & Sharma, 2023).

Шкала «Сенсорная дезинтеграция» (SD) была названа так из-за 10 элементов в ее составе, которые связаны с различными показателями повышенной или пониженной сенсорной чувствительности и соответствующими действиями по аутостимуляции или избеганию определенных сенсорных стимулов. Хорошо известно, что дети с аутизмом отличаются большим разнообразием сенсорных профилей и испытывают трудности с сенсорной обработкой информации (Ben-Sasson et al., 2019). Появление этого фактора не было неожиданным, учитывая, что основной аутистический симптом - стремление к одинаковости - тесно связан с SD (APA, 2013). Как правило, сенсорные трудности могут быть описаны как недостаточная или избыточная чувствительность сенсорных функций и соответствуют специфическим поведенческим паттернам, таким как поиск сенсорных впечатлений или избегание некоторых сенсорных стимулов (Scheerer et al., 2021). Существует большая гетерогенность сенсорных подтипов у детей с аутизмом, что указывает на ключевую роль SD в этой популяции (Ben-Sasson et al., 2019). В другом исследовании было обнаружено, что поведенческие проблемы, такие как стереотипия, гиперактивность и раздражительность, связаны с SD, что проявляется в поиске ощущений аутичными детьми в возрасте 3-9 лет (Gundogdu, Aksoy, & Eroglu, 2023). Считается, что симптомы SD связаны со значительными ежедневными функциональными ограничениями и могут рассматриваться как диагностический критерий РАС (Lane et al., 2022). Предположительно, лучшим способом лечения SD у детей с аутизмом является проведение терапии сенсорной интеграции (Alamdarloo & Mradi, 2021), однако предполагается, что это вмешательство, вероятно, будет эффективным для достижения индивидуальных целей и должно разрабатываться для каждого ребенка отдельно, с учетом его сенсорных особенностей и специфических сенсорных трудностей.

Седьмая шкала - это «Моторика» (Mot), поскольку она состоит из 7 пунктов, связанных с трудностями при выполнении тонко дифференцированных двигательных движений и задержкой моторного развития. Несмотря на то, что этот симптом не относится к классическим аутистическим симптомам, его появление у детей 5-7 лет неудивительно, поскольку известно, что двигательное развитие дошкольников является важным предиктором последующей психосоциальной дезадаптации и академических достижений. Примерно треть детей с РАС в возрасте до 6 лет испытывают двигательные трудности (Licari et al., 2020). Более того, было обнаружено, что задержка крупной и мелкой моторики у этих детей, как правило, становится более выраженной с возрастом (Mohd Nordin, Ismail & Kamal Nor, 2021). Известно, что дети с аутизмом, как правило, страдают от нарушений сенсомоторной интеграции, проявляющихся в более низких уровнях большинства сенсомоторных параметров, таких как время реакции, периферических ощущений, силе конечностей, равновесии и нарушениях походки, по сравнению со сверстниками с ТР (Perin et al., 2020). Также было выявлено, что как мелкая, так и крупная моторика связаны с уровнем интеллектуального развития независимо от тяжести симптомов РАС (Kaur, M Srinivasan, & N Bhat, 2018). Обсуждается, что ранние двигательные нарушения могут даже предшествовать проявлению классических симптомов РАС. Большинство исследователей сходятся во мнении, что раннее выявление двигательной задержки у детей с РАС может быть важным диагностическим ключом и позволит службам раннего вмешательства оптимизировать интервенцию и повлиять на перспективу развития (Mohd Nordin, Ismail & Kamal Nor, 2021).

Последняя шкала была названа «Эхолалия» (Ech), поскольку она включает в себя 9 пунктов, связанных с немедленной и отсроченной эхолалией и вербальными стереотипами. Эхолалия - распространенное явление у аутичных детей, проявляющееся в повторении чужой речи и выявляемое примерно у 75-80% вербальных детей с РАС (Blackburn et al., 2023). Существует множество широко документированных и подробно исследованных подтипов эхолалии; каждый из них имеет свои собственные функции. Так, например, принято различать

немедленную и отсроченную эхолалию (Gladfelter & VanZuiden, 2020). Примечательно, что DSM-V описывает эхолалию как патологическое и предположительно бессмысленное повторение слова или фразы и относит это состояние к группе ограничивающих и повторяющихся форм поведения при РАС (APA, 2013). Однако в последнее время основное внимание в изучении Ech при РАС уделяется ее функциональной роли у детей с аутизмом, что предполагает ее роль в качестве коммуникативной и когнитивной стратегии (Xie, Pascual, & Oakley, 2023). Считается, что Ech в зависимости от ее типа может быть как показателем речевого развития, так и признаком регресса, стереотипии и когнитивных нарушений (Thompson et al., 2019). Было предложено выделить многомерные коммуникативные профили при РАС, чтобы лучше понять функциональную роль повторов в речи. Кроме того, важно отметить, что Ech в форме звукоподражания является нормальным этапом речевого развития у всех детей определенного возраста. Таким образом, возможно, что Ech может способствовать овладению языком у детей с аутизмом, при условии, что это переходный этап, обеспечивающий доступ к более высоким уровням речевого развития и семантического обобщения (Blackburn et al., 2023).

Заключение

Важным результатом нашего исследования стало обоснование эквивалентности 8-факторной модели симптомов аутизма для выборок детей 5-6 лет и детей 7 лет: выявленная структура симптомов является устойчивой для всего возрастного диапазона детей с РАС 5-7 лет. Результаты проверки дискриминантной валидности факторов свидетельствуют о том, что каждому из восьми факторов соответствует своя группа симптомов аутизма, и эти группы проявляются независимо друг от друга. Проверка прогностической точности 8-факторной модели при помощи дискриминантного анализа демонстрирует, что эта модель, построенная по любой части выборки детей 5-7 лет обладает высокой прогностической точностью в отношении остальных детей этого возрастного диапазона, достаточно точно (от 88,2% до 91,0%) отделяя детей с диагнозом РАС от остальных детей. В целом, разработанная дискриминантная модель шкалы при общей точности диагностики 91,2% обладает чувствительностью (точностью отнесения к группе РАС) 92,7% при специфичности (точности отнесения к группе не РАС) 87,7%. Разработанная дискриминантная модель легла в основу методики диагностики симптомов аутизма для детей 5 – 7 лет. Разработаны нормы для этой шкалы, позволяющие быстро оценить вероятность риска РАС у детей этого возрастного диапазона. В случае выявления высокого риска РАС у ребенка, 8 шкал этой методики позволяют оценить, какие группы симптомов наиболее выражены, для определения оптимальных методов коррекции и просчета образовательного маршрута. Разработанные нормы легли в основу онлайн-скрининга симптомов РАС у детей 5-7 лет, который дополнил разработанный нами ранее скрининг РАС для детей 3-4 лет. Оба скрининга доступны для использования на странице <https://ras.testpsy.net/> и позволяют получить полную интерпретацию как общего результата (выраженность симптомов РАС и вероятность РАС), так и относительную выраженность отдельных групп симптомов РАС, что может использоваться для планирования дальнейшей диагностической и коррекционной работы специалистов с ребенком.

2.3. Исследования детей 1-2 лет

Содержание этого параграфа представляет результаты двух исследований симптомов аутизма у детей 1-2 лет. В первом исследовании изучалась возрастная специфика проявления симптомов аутизма у детей 1-2 лет в сравнении с обследованными ранее со старшими дошкольниками. Для этого использовались пункты онлайн-анкеты, общие для детей 1-2 и 3-7 лет. Во втором исследовании разрабатывался скрининг для экспресс-диагностики риска РАС у детей 1-2 лет.

2.3.1. Возрастная специфика проявления симптомов аутизма у детей с РАС 1-2 лет в сравнении со старшими дошкольниками⁶

Выявление возрастной специфики проявления симптомов аутизма в раннем детском возрасте представляет особый исследовательский интерес, поскольку это знание помогает специалистам распознавать признаки аутизма именно в тот период, когда они наиболее характерны и заметны, что позволяет поставить диагноз раньше и точнее. Понимание того, как симптомы меняются с возрастом, также позволяет адаптировать методы терапии и образовательные программы под конкретный этап развития ребенка. Это повышает эффективность вмешательств и способствует лучшему развитию навыков. Кроме того, возрастные особенности симптомов помогают прогнозировать, как будут развиваться социальные, коммуникативные и поведенческие навыки ребенка, что важно для планирования долгосрочной поддержки. Кроме того, знание о том, какие симптомы и в каком возрасте могут проявиться, помогает специалистам и родителям лучше понимать поведение ребенка и оказывать ему более адекватную и своевременную помощь.

Попытки выявить возрастную динамику симптомов аутизма предпринимались ранее, однако, на ограниченных размерах выборок и узких возрастных диапазонах (Frye et al., 2019). С позиции нейрофизиологических подходов, пытались обнаружить нейробиологические механизмы и их связь с поведенческими маркерами аутизма, которые в свою очередь могут быть связаны с особыми профилями симптомов (Gigliotti et al., 2024) и специфическими траекториями созревания центральной нервной системы (Gliga et al., 2014). Однако, до нас никто не изучал особенности развития детей с РАС на протяжении всего дошкольного детства начиная с возраста 1-2 лет и до 6-7 лет. Целями данного исследования были выявление возрастных особенностей проявления симптомов аутизма у детей 1-2 лет в сравнении с симптомами аутизма у детей старшего дошкольного возраста для оптимизации проблем раннего выявления РАС и своевременного вмешательства. А также для выявления траекторий развития аутизма и понимания системной динамики проявления его симптомов по мере взросления аутичного ребенка.

Метод

Материалы. Для проведения этого этапа исследования мы разработали онлайн-анкету маркеров аутизма, подобную тем, которые были разработаны ранее для детей 3-4 и 5-6 лет. Онлайн-анкета содержит 274 признаков РАС, объединенных в задания на основе общей ситуации проявления группы таких признаков (в игре, одевании, общении и пр.). Как и ранее, это заведомо избыточный массив описаний признаков и ситуаций их проявления, собранный по результатам опроса специалистов медико-психолого-педагогических комиссий о тех признаках РАС, на которые они опирались при постановке диагноза. Интерфейс анкеты аналогичен онлайн-анкетам для детей 3-4 и 5-7 лет, но состоит только из маркеров, которые применимы для обследования детей 1-2 лет. Наряду с новыми заданиями для детей 1-2 лет, анкета включала 36 пунктов, которые входили в анкеты для старших детей.

Для анализа использовались 36 из 40 пунктов скрининга РАС для детей 3-4 лет (https://info505.testpsy.net/pril_1.doc). Пункты из этой анкеты, которые отсутствовали для детей 1-2 лет, и были исключены из анализа данных для детей в настоящем исследовании: B2501, C3304, L1304, S5301.

Процедура. Сбор данных, как и для других возрастных периодов, осуществлялся через онлайн-анкету. С осени 2022 до весны 2025 года в сборе данных участвовали 23 опытных

⁶ Результаты этого исследования были впервые опубликованы в: Пахомова Е., Наследов А., Ткачева Л., Мирошников С., Возрастная специфика проявления симптомов аутизма у детей с РАС 1-2 лет в сравнении со старшими дошкольниками// Вестник СПбГУ. Психология. 2026. Т. . Вып. . С. .

специалиста (психологи, дефектологи), которые работали с этими детьми на регулярной основе. Специалисты заполнили анкеты для детей, с которыми они уже провели несколько встреч и бесед с родителями, как правило, не менее 5 консультаций, чтобы убедиться в объективности собранных данных и избежать предвзятости. Отнесение к группе РАС, ЗПР и Норма было определено указанными специалистами, работающими непосредственно с детьми, на основании их заключения, сделанного по результатам работы с ребенком. Таким образом, были собраны данные о детях, которые уже были отнесены специалистами к группам РАС, ЗПР или Нормы до начала текущего исследования и проходили плановые обследования и консультации по просьбе родителей или предложениям специалистов. Процедура проведения опроса подробно описана в предыдущих главах. Таким образом были собраны данные на 242 ребенка 1–2 полных лет (131 - РАС, 84 - Норма, 27 - ЗПР). Для целей настоящего исследования использовались данные по 36 пунктам онлайн-анкеты, которые были идентичны пунктам для старших детей.

Весной 2025 года производился опрос специалистов об обследованных ранее детях с предварительным диагнозом РАС, которым уже исполнилось 3 года: задавался вопрос о наличии диагноза, официально установленном врачом-психиатром. Были получены данные о 34 детях: в 26 случаях диагноз подтвердился, в 3 случаях диагноз не подтвердился, в 5 случаях диагноз остался как предварительный. Таким образом, предварительный диагноз специалистов, работающих с этими детьми на постоянной основе, оказался ошибочным менее чем в 10% случаев.

На проведение данного исследования было получено разрешение этического комитета СПбГУ №02-285 (РК №115-03-27 от 18.10.2024). Родители детей, принявших участие в исследовании, предварительно подписали информированное согласие.

Выборка. Данные по детям 1-2 лет были объединены с данными для детей 3-5 и 6-7 лет. Состав выборки по возрасту, полу и диагнозу приведен в Таблице 26.

Таблица 26. Состав объединенной выборки

Возраст (полных лет)			Группа			Всего
			РАС	Норма	ЗПР	
1-2	Пол	М	89	38	22	149
		Ж	41	46	5	92
	Всего		131	84	27	242
3-5	Пол	М	345	185	148	678
		Ж	138	165	68	371
	Всего		483	350	216	1 049
6-7	Пол	М	217	46	44	307
		Ж	83	37	33	153
	Всего		300	83	77	460
Всего	Пол	М	650	269	214	1 133
		Ж	262	248	106	616
	Всего		912	517	320	1 749

Анализ данных проводился в 2 этапа. На 1-м этапе выявлялась наиболее простая и устойчивая факторная структура исходных переменных. Эта структура должна содержать достаточно надежные шкалы, обладающие факторной и дискриминантной валидностью в разных частях выборки. На этом этапе применялся сначала эксплораторный факторный анализ (ЭФА), затем конфирматорный факторный анализ (КФА), в том числе - межгрупповой. В связи с тем, что исходные переменные (пункты) бинарные, а их распределение отличается от нормального, применялся ЭФА на тетракорических корреляциях, а для КФА применялся метод «диагонально взвешенные наименьшие квадраты (DWLS) с использованием поликорической корреляционной матрицы», не предполагающий многомерную нормальность (Li, 2016). Подтверждающие факторные модели оценивались с использованием тех же

индексов, что и в предыдущих исследованиях. Для проверки дискриминантной валидности факторов применялись два критерия: традиционный Форнела-Ларкера (Fornell & Larcker, 1981), и более современный «соотношения корреляций гетерочерты и моночерты» (The heterotrait-monotrait ratio of correlations, HTMT) (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015).

На этапе 2 выявленные шкалы вычислялись как средние значения входящих в них пунктов, и выборки, различающиеся по возрасту, полу и диагнозу сравнивались по вычисленным шкалам. Для сравнения применялся многомерный и одномерный ANOVA, множественные сравнения средних и метод контрастов. В случаях, когда нарушались предположения, лежащие в основе этих параметрических методов сравнения, применялись их непараметрические аналоги. Весь анализ был выполнен с применением программ JASP 0.18.3 и Jamovi 2.4.14.0.

Результаты

Эксплораторный факторный анализ применялся ко всей выборке ($N = 1749$) в отношении 36 бинарных пунктов, методом минимальных остатков, с вращением облимин, по тетраэдрическим корреляциям. В результате удаления 10 переменных, и сокращения факторов до трех, была получена простая 3-факторная структура для 26 переменных (по 8-9 на фактор): каждая переменная имела факторную нагрузку не менее 0,531 только по одному фактору, по остальным факторам ее нагрузка не превышала 0,301. Каждый фактор формировал шкалу, достаточно надежную по внутренней согласованности пунктов (Альфа Кронбаха от 0,781 до 0,863). Состав факторов приведен в Таблице 27.

Таблица 27. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал

Факторизация 26 пунктов ($N = 1749$): $\alpha = 0,891$; 59,3% суммарной дисперсии		ФН*
Фактор 1: "Коммуникация" (Com^{**}); 28,4 % дисперсии), $\alpha = 0,863$ (9 пунктов)		
L8201 С друзьями и родными практически не общается.		0.988
M7205** Ребенок легко говорит о своих потребностях. Использует слова, фразы, жесты и мимику.		0.855
L8303 Не реагирует на обращенные к нему вопросы.		0.847
M1601 Ребёнок не сообщает другим людям о своих потребностях, а пытается взять все самостоятельно или использует стратегии, свойственные детям младшего возраста (крик). То, о чем "просил" ребёнок, становится понятным, когда крик прекращается.		0.753
G2101 Как правило, играет один, отчужденно, не допускает в свою игру других людей - ни взрослых, ни детей.		0.747
L0903** Сразу смотрит на человека, который к нему обращается.		0.741
L1003** Показывая что-то другому человеку, располагает предмет так, чтобы можно было рассмотреть, проверяет, видит ли человек то, что он показывает.		0.731
L1501 Если ребенку предлагают повторить простые действия за взрослым, не повторяет действий других людей: занят собственным делом, и на людей не обращает внимания.		0.715
S3201 Кажется, что не обращает внимания на окружающую действительность - бродит по комнате, изучает пространство, берет предметы, не сосредотачивается на них и тут же бросает, иногда за спину.		0.677
Фактор 2: "Гиперактивность" (Hyp^{***}); 17,8% дисперсии), $\alpha = 0,795$ (8 пунктов)		
N6901 В деятельности "слишком много лишних движений", ребенок суетлив, кажется "гиперактивным".		0.798

Факторизация 26 пунктов ($N = 1749$): $\alpha = 0,891$; 59,3% суммарной дисперсии		ФН*
B2502 Не может тихо играть, неадекватно шумен.		0.787
B2901 Агрессивен, драчлив, склонен к физической расправе над животными и другими людьми.		0.743
B6202 Стремясь добиться своего, легко «выходит из себя».		0.740
P3905 Ребенок не может усидеть, покидает свое место на занятии, в классе или в другом месте, вскакивает и бродит.		0.731
B6201 Теряет самоконтроль, склонен к эмоциональным «взрывам».		0.718
B2603 Часто бывает злым и раздражительным.		0.693
B2503 Ребенка трудно контролировать. Его поведением управляют внешние стимулы - "что вижу - туда бегу" (полевое поведение).		0.598
Фактор 3: "Сенсорика" (SD^{***} ; 16,6% дисперсии), $\alpha = 0,782$; (9 пунктов)		
B2804 Любит ритуалы (укладывать спать только по одному сценарию, пить только из любимой чашки, одеваться только в определенном порядке, ходить только по определенному маршруту).		0.763
B6501 Ребёнок часто проявляет чрезмерную привязанность к некоторым объектам (одеяло, игрушка, одежда). Если теряется любимый предмет, ребенок тревожится, даже может быть истерика.		0.759
F2303 При одевании капризничает, требует переодеть в ту одежду, которая нравится ему (ей).		0.736
B2805 Ребенок очень разборчив в еде, ограниченный круг любимых блюд, постоянные требования потреблять одну и ту же пищу.		0.615
N4205 Любит наблюдать за включением и выключением света, открыванием и закрыванием дверей, кручением колес, вентилятором, открыванием-закрыванием жалюзи, блестящими предметами, мелькающими страницами при перелистывании или т.п.		0.594
I0103 Необычно долго сохраняет интерес к одним предметам, игрушкам (веревочки, мячи, камни, пробки и крышки, колеса машин, детали игрушек), игнорируя остальные.		0.575
N4601 Ребенок придиричив / чувствителен к определенным текстурам пищи (например, кусочки в пюре или каше). «Неподходящая» еда вызывает отвращение.		0.575
N4602 Ребёнок чувствителен к прикосновениям во рту или вокруг рта (не нравится чистка зубов, логопедический массаж, осмотр у стоматолога).		0.534
B2707 Необычные страхи, такие как страх лифтов, лестниц, туалетов, балконов, пылесосов, или другое.		0.531

Note: * – факторные нагрузки; ** – инвертированные пункты; *** - обозначение факторов (шкал) далее в тексте.

Конфирматорный факторный анализ в отношении факторов для всей выборки демонстрирует приемлемое согласие 3-факторной структуры, учитывая более, чем 30-кратное превышение численности выборки над числом оцениваемых параметров модели: Хи-квадрат = 868,053; $df = 296$; CFI = 0,984; TLI = 0,982; RMSEA = 0,033 ($p = 1,000$). Дискриминативность факторов не подтверждается по критерию Форнела-Ларкера: минимальная AVE = 0,288, что меньше квадрата корреляции между факторами 2 и 3 ($r = 0,683$). Однако, она подтверждается по более современному критерию НТМТ: максимальное его значение между факторами 2 и 3 равно 0,635, что значительно меньше даже самой строгой верхней границы в 0,85.

Конфирматорный факторный анализ для выборки детей с РАС также демонстрирует хорошее согласие 3-факторной структуры, особенно при добавлении одной связи между остатками для пунктов B2805 и N4601: Хи-квадрат = 656,203; df = 295; CFI = 0,948; TLI = 0,943; RMSEA = 0,037 ($p = 1,000$). Положительная связь между остатками пунктов объясняется, помимо того, что они относятся к одному фактору 3, тем, что они относятся к пищевым предпочтениям ребенка. Дискриминантная валидность шкал подтверждается по критерию Форнела-Ларкера: минимальная AVE = 0,217 (для фактора 3), а максимальная корреляция между факторами $r = 0,310$: квадрат корреляции меньше AVE. Надежность шкал по внутренней согласованности пунктов по Альфа Кронбаха является приемлемой, от 0,713 (для шкалы SD) до 0,783 (для всех 26 пунктов).

С применением межгруппового КФА проверялась эквивалентность 3-факторной структуры для выборок мальчиков и девочек с РАС (1 - 7 лет). Результаты приведены в Таблице 28.

Таблица 28. Индексы согласия модели для мальчиков и девочек 1 - 7 лет

Эквивалентность	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Конфигурационная	881,035	592	0.958	0.954	0.033
Метрическая	923,686	615	0.955	0.953	0.033
Скалярная	946,704	638	0.955	0.955	0.033
Строгая	1011,689	664	0.950	0.951	0.034

Модель без ограничений демонстрирует конфигурационную эквивалентность структуры для мальчиков и девочек: $\chi^2/df < 2$; CFI > 0,95; TLI > 0,95; RMSEA < 0,05. Разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей не достигают 0,01. Таким образом, эквивалентность моделей для мальчиков и девочек 1 - 7 лет с РАС безусловно подтверждается для всех уровней ограничения: а) уровень измерений явных переменных (Метрическая); б) уровень ковариаций между первичными факторами (Скалярная), в) строгая инвариантность: равенство остатков явных переменных.

Также проверялась эквивалентность полученной структуры для детей с РАС 1-2 и 3-7 лет. Результаты приведены в Таблице 29.

Таблица 29. Индексы согласия модели для детей с РАС 1-2 и 3-7 лет

Эквивалентность	χ^2	df	CFI	TLI	RMSEA
Конфигурационная	1059,840	590	0.935	0.928	0.042
Метрическая	1132,354	613	0.928	0.924	0.043
Скалярная	1220,503	636	0.919	0.917	0.045
Строгая	1284,947	663	0.914	0.916	0.045

Модель без ограничений подтверждает конфигурационную эквивалентность структуры: $\chi^2/df < 2$; CFI и TLI > 0,90; RMSEA < 0,05. Разности CFI, TLI и RMSEA для предшествующей и последующей из ограниченных моделей не достигают 0,01. Таким образом, эквивалентность моделей для детей с РАС 1-2 и 3-7 лет также безусловно подтверждается для всех уровней ограничения.

Различия по шкалам между группами (РАС, Норма, ЗПР) в зависимости от возраста. Описательные статистики приведены в Таблице 30. Графическая иллюстрация - на рисунке 13.

Таблица 30. Описательные статистики шкал для сравниваемых по диагнозу групп

Диагноз		Возраст								
		1-2			3-5			6-7		
		Нур	Com	SD	Нур	Com	SD	Нур	Com	SD
РАС	М	0,359	0,589	0,385	0,294	0,564	0,427	0,330	0,477	0,393
	N	130	130	130	487	487	487	300	300	300
	SD	0,280	0,251	0,255	0,271	0,256	0,297	0,273	0,223	0,224
Норма	М	0,076	0,037	0,099	0,056	0,048	0,065	0,079	0,044	0,075
	N	84	84	84	361	361	361	85	85	85
	SD	0,139	0,074	0,100	0,126	0,100	0,114	0,171	0,081	0,108
ЗПР	М	0,418	0,424	0,350	0,228	0,269	0,162	0,231	0,117	0,136
	N	27	27	27	218	218	218	77	77	77
	SD	0,363	0,292	0,211	0,255	0,226	0,165	0,261	0,150	0,164
Всего	М	0,267	0,378	0,281	0,200	0,329	0,250	0,267	0,338	0,291
	N	241	241	241	1 066	1 066	1 066	462	462	462
	SD	0,288	0,332	0,247	0,251	0,311	0,279	0,272	0,272	0,242

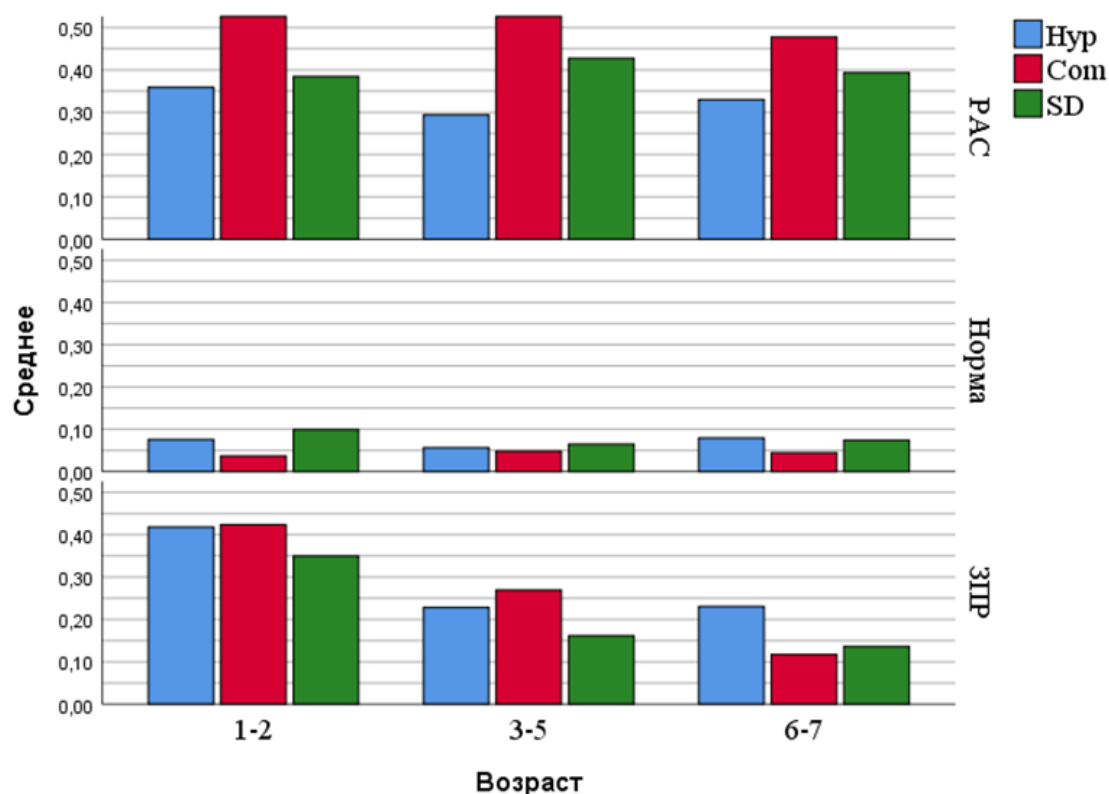


Рис. 13. Возрастные различия шкал в зависимости от диагноза

Применялся многомерный ANOVA: факторы Возраст (3 группы) и Диагноз (3 группы). По многомерным критериям главные эффекты факторов и эффект их взаимодействия статистически достоверны ($p < 0,001$). По одномерным критериям также статистически достоверны главные эффекты и эффект взаимодействия факторов в отношении каждой из 3-х зависимых переменных ($p < 0,01$). Апостериорные парные сравнения средних значений шкал применялись для каждой из трех возрастных групп. Для возраста 1-2 года статистически достоверны различия во всех парах ($p < 0,01$), кроме пар РАС-ЗПР по шкалам Нур и SD - различия статистически не достоверны ($p > 0,1$). Для возрастных групп 3-5 лет и 6-7 лет статистически достоверны различия по каждой шкале во всех парах: по каждой шкале средние

значения для группы РАС выше, чем для групп ЗПР и Норма ($p < 0,01$). Таким образом, по шкалам Нур и SD дети с РАС и с ЗПР 1-2 лет не различаются, различия проявляются в более позднем дошкольном возрасте, за счет значительного убывания всех трех групп симптомов аутизма у детей с ЗПР.

Возрастные различия по шкалам для группы РАС. Нормальность распределения шкал подтверждается значениями асимметрии и эксцесса не превышающими $|1|$, однородность дисперсий подтверждается по Levene's ($p > 0,1$). Применялся t-Student's test для независимых выборок, а если дисперсии в сравниваемых выборках различались статистически достоверно, то применялся Welch t-test. Сравнивались выборки 1-2 лет и 3-7 лет. Различия статистически достоверны для Com ($t(915) = 2,45$; $p = 0,014$; Cohen's $d = 0,232$) и Нур ($t(915) = 1,98$; $p = 0,048$; Cohen's $d = 0,187$). Дополнительно, сравнивались дети 3-5 лет с остальными детьми. Различия статистически достоверны для Нур ($t(915) = 2,495$; $p = 0,013$; Cohen's $d = 0,165$) и SD (Welch $t(903) = 2,051$; $p = 0,038$; Cohen's $d = 0,137$). Для детей 1-2 лет средние значения Com и Нур статистически значимо выше, чем для старших детей дошкольного возраста. Для детей 5-6 лет статистически достоверно Нур ниже, а SD выше, чем для детей 1-2 и 6-7 лет.

Различия по шкалам мальчиков и девочек с РАС. Описательные статистики приведены в Таблице 31, графическая иллюстрация - на рисунке 14. Применялся Student's t-test для независимых выборок, а если дисперсии в сравниваемых выборках различались статистически достоверно, то применялся Welch t-test. В 1-2 года различия между М и Ж не достигают статистически значимого уровня, по Com у мальчиков значения выше на уровне статистической тенденции ($t(127) = 1,771$; $p = 0,079$; Cohen's $d = 0,335$). По всем возрастным группам детей с РАС, Нур статистически достоверно выше у мальчиков (Welch $t(513,707) = 2,760$; $p = 0,005$; Cohen's $d = 0,205$).

Таблица 31. Описательные статистики шкал для мальчиков и девочек с РАС

Диагноз		Возраст								
		1-2			3-5			6-7		
		Нур	Com	SD	Нур	Com	SD	Нур	Com	SD
РАС	М	0,359	0,589	0,385	0,294	0,564	0,427	0,330	0,477	0,393
	Н	130	130	130	487	487	487	300	300	300
	SD	0,280	0,251	0,255	0,271	0,256	0,297	0,273	0,223	0,224
Норма	М	0,076	0,037	0,099	0,056	0,048	0,065	0,079	0,044	0,075
	Н	84	84	84	361	361	361	85	85	85
	SD	0,139	0,074	0,100	0,126	0,100	0,114	0,171	0,081	0,108
ЗПР	М	0,418	0,424	0,350	0,228	0,269	0,162	0,231	0,117	0,136
	Н	27	27	27	218	218	218	77	77	77
	SD	0,363	0,292	0,211	0,255	0,226	0,165	0,261	0,150	0,164
Всего	М	0,267	0,378	0,281	0,200	0,329	0,250	0,267	0,338	0,291
	Н	241	241	241	1 066	1 066	1 066	462	462	462
	SD	0,288	0,332	0,247	0,251	0,311	0,279	0,272	0,272	0,242

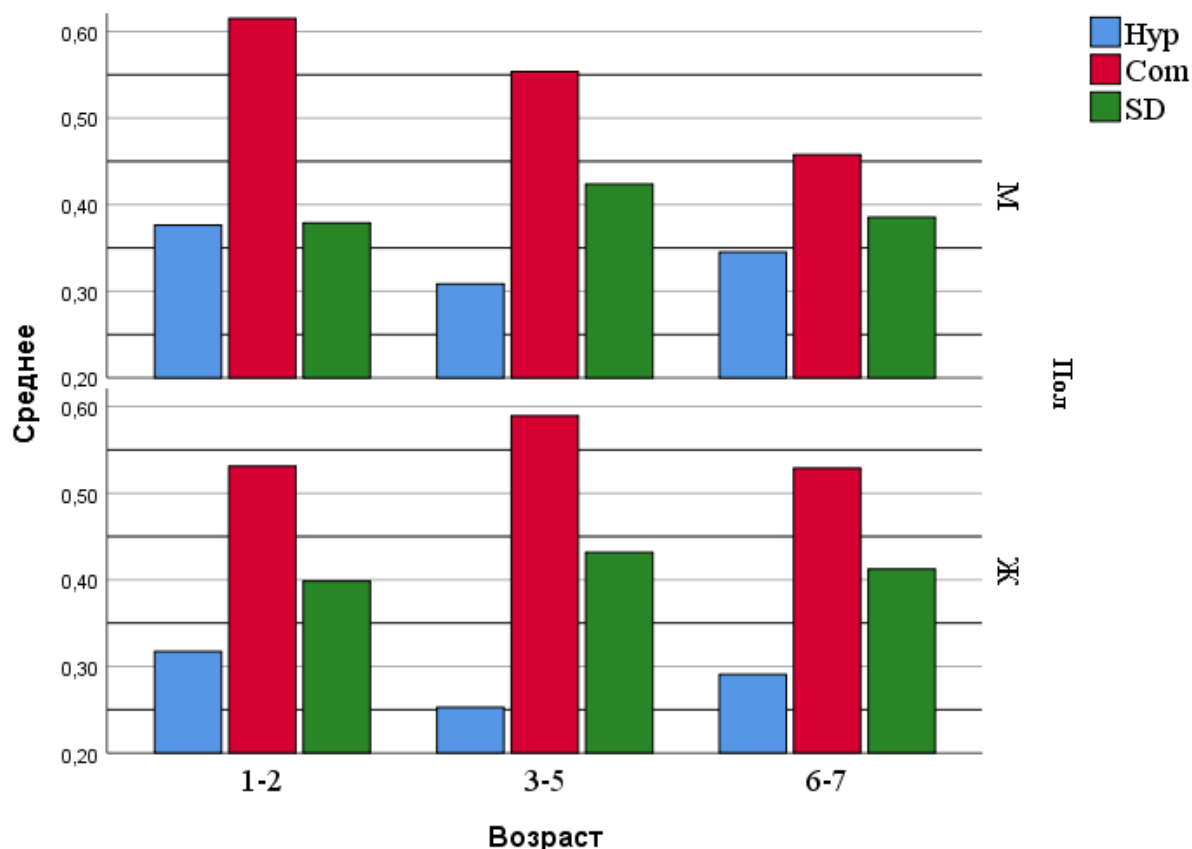


Рис. 14. Возрастные различия шкал для мальчиков и девочек с РАС

Применялся многомерный ANOVA: факторы Возраст (3 группы) и Диагноз (3 группы). По многомерным критериям главные эффекты факторов и эффект их взаимодействия статистически достоверны ($p < 0,001$). По одномерным критериям также статистически достоверны главные эффекты и эффект взаимодействия факторов в отношении каждой из 3-х зависимых переменных ($p < 0,01$). Апостериорные парные сравнения средних значений шкал применялись для каждой из трех возрастных групп. Для возраста 1-2 года статистически достоверны различия во всех парах ($p < 0,01$), кроме пар РАС-ЗПР по шкалам Нур и SD - различия статистически не достоверны ($p > 0,1$). Для возрастных групп 3-5 лет и 6-7 лет статистически достоверны различия по каждой шкале во всех парах: по каждой шкале средние значения для группы РАС выше, чем для групп ЗПР и Норма ($p < 0,01$). Таким образом, по шкалам Нур и SD дети с РАС и с ЗПР 1-2 лет не различаются, различия проявляются в более позднем дошкольном возрасте, за счет значительного убывания всех трех групп симптомов аутизма у детей с ЗПР.

Возрастные различия по шкалам для группы РАС. Нормальность распределения шкал подтверждается значениями асимметрии и эксцесса не превышающими $|1|$, однородность дисперсий подтверждается по Levene's ($p > 0,1$). Применялся t-Student's test для независимых выборок, а если дисперсии в сравниваемых выборках различались статистически достоверно, то применялся Welch t-test. Сравнивались выборки 1-2 лет и 3-7 лет. Различия статистически достоверны для Com ($t(915) = 2,45$; $p = 0,014$; Cohen's $d = 0,232$) и Нур ($t(915) = 1,98$; $p = 0,048$; Cohen's $d = 0,187$). Дополнительно, сравнивались дети 3-5 лет с остальными детьми. Различия статистически достоверны для Нур ($t(915) = 2,495$; $p = 0,013$; Cohen's $d = 0,165$) и SD (Welch $t(903) = 2,051$; $p = 0,038$; Cohen's $d = 0,137$). Для детей 1-2 лет средние значения Com и Нур статистически значимо выше, чем для старших детей дошкольного возраста. Для детей 5-6 лет статистически достоверно Нур ниже, а SD выше, чем для детей 1-2 и 6-7 лет.

Различия по шкалам мальчиков и девочек с РАС. Описательные статистики приведены в таблице 31, графическая иллюстрация - на рисунке 14. Применялся Student's t-test для

независимых выборок, а если дисперсии в сравниваемых выборках различались статистически достоверно, то применялся Welch t-test. В 1-2 года различия между М и Ж по каждому фактору не достигают статистически значимого уровня. По всем возрастным группам детей с РАС, Нур статистически достоверно выше у мальчиков (Wech $t(513,707) = 2,760$; $p = 0,005$; Cohen's $d = 0,205$).

Для проверки гипотезы о том, что половые различия в симптомах проявляются по-разному, в зависимости от возраста, применялся 2-way ANOVA, факторы Пол и Возраст (1 - 1-2 года, 2 - 3-7 лет). Статистически достоверен эффект взаимодействия факторов Пол и Возраст на Com ($F(1; 908) = 6,972$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,008$). Для возраста 1-2 года по Com у мальчиков значения выше на уровне статистической тенденции ($t(127) = 1,771$; $p = 0,079$; Cohen's $d = 0,335$). Однако, для детей 3 - 7 лет различия противоположны: у девочек Com статистически достоверно выше, чем у мальчиков ($t(781) = 2,556$; $p = 0,011$; Cohen's $d = 0,203$).

Представляют интерес сопоставления величин эффектов факторов Диагноз, Возраст, Пол и их взаимодействий на выявленные факторы симптомов РАС. В Таблице 32 приведены величины этих эффектов (эта-квадрат) по результатам многомерного ANOVA в отношении 3-х зависимых переменных (Нур, Com SD).

Таблица 32. Многомерные эффекты факторов Пол, Возраст, Диагноз и их взаимодействий на симптомы РАС, общие для детей 1 - 7 лет (критерий След Пиллая)

Эффект	Значение	F	df	p.	Эта-квадрат
Возраст (1-2, 3-5, 6-7 лет)	0,043	12,713	6,000	0,000	0,022
Диагноз (РАС, Норма, ЗПР)	0,480	182,099	6,000	0,000	0,240
Пол (м, ж)	0,002	1,362	3,000	0,253	0,002
Возраст x Диагноз	0,032	4,645	12,000	0,000	0,011
Возраст x Пол	0,005	1,425	6,000	0,201	0,002
Диагноз x Пол	0,002	0,635	6,000	0,703	0,001
Возраст x Диагноз x Пол	0,009	1,270	12,000	0,229	0,003

Статистически достоверны главные эффекты влияния на симптоматику РАС Возраста, Диагноза и эффект взаимодействия Возраста и Диагноза на высоком уровне значимости ($p < 0,001$). Но, эффект различий в диагнозе более, чем 10-кратно превышает влияние возраста, и более, чем 20-кратно превышает эффект взаимодействия Возраста и Диагноза. Это дополняет полученный нами ранее результат для детей с РАС 5-6 лет: симптомы РАС весьма устойчивы к возрастным изменениям и коррекционным воздействиям.

Обсуждение

Целями данного исследования было выявление возрастных особенностей проявления симптомов аутизма у детей 1-2 лет в сравнении с симптомами аутизма в выборках детей старшего дошкольного возраста. Кроме того, были проверены гипотезы об эквивалентности 3-факторной структуры для выборок мальчиков и девочек, и детей 1-2 и 3-7 лет с РАС, а также о гендерных различиях в проявлении симптомов аутизма. Обсуждение будет проходить следующим образом - сначала мы теоретически обоснуем 3-факторную структуру, каждый фактор которой формирует шкалу, которая является достаточно надежной и валидной (см. Таблицу 27). Затем обсудим результаты проверки эквивалентности 3-факторной структуры для разных частей выборки детей с РАС (см. Таблицы 28-29). После этого мы проанализируем различия в шкалах между группами (РАС, ЗПР, Норма) в зависимости от возраста (см. таблицу 30, рисунок 13). Затем будут объяснены различия в шкалах внутри выборки РАС в

зависимости от возраста (Таблица 30). И, наконец, мы коснемся того, как проявляются в симптомах аутизма гендерные различия в зависимости от возраста (см. таблицу 31 и рисунок 14).

Первый фактор коммуникативные нарушения (Com) был назван так в соответствии с включенными в него пунктами, относящимися к сфере взаимодействия ребенка с другими и включающими такие задания, как отсутствие взаимодействия с окружающими; неиспользование коммуникативных жестов; отсутствие реакции на устную речь; предпочтение одиночных игр; нарушение совместного внимания в рамках взаимодействия с другим человеком; отсутствие подражания. Второй фактор гиперактивность (Hyp) был назван так, потому что включает в себя задания, связанные с обилием ненужных движений, шумностью и склонностью к возбуждению и гипервозбуждению с агрессивными тенденциями в поведении ребенка, трудностями в поведенческом и двигательном контроле, импульсивностью. Третий фактор был назван сенсорной дезинтеграцией (SD), поскольку включенные в него пункты связаны с ритуализмом в поведении, измененной сенсорной чувствительностью, стремлением к одинаковости и включает в себя такие задачи, как предпочтение ритуализма; чрезмерная привязанность к определенным объектам; поиск или избегание определенных сенсорных стимулов. Обращает на себя внимание то, что 2 из полученных факторов являются типичными симптомами аутизма, описанными в международных классификациях (APA, 2013), в то время как гиперактивность это не классический, но очень значительный и сильно отягощающий симптом РАС (Наследов и др., 2023; Хаустов, Дубынин, 2024). Поскольку она проявляется в виде повышенной двигательной активности, импульсивности, трудностей с концентрацией внимания, у детей с аутизмом этот симптом усугубляет проблемы с обучением, социализацией и адаптацией в различных ситуациях (Al Ghamdi & AlMusailhi, 2024). Было также показано, что дети с аутизмом и гиперактивностью могут испытывать трудности со сном, больше стрессов и эмоциональных трудностей из-за невозможности контролировать свою активность и импульсы, что отрицательно влияет на их общее психоэмоциональное состояние (Berenguer et al., 2024).

Важный результат нашего исследования это подтверждение эквивалентности 3-факторной структуры для выборок мальчиков и девочек с РАС, в возрасте 1-2 и 3-7 лет (см. Таблицы 28 и 29). Мы предполагаем, что симптомы нарушения коммуникации, сенсорной дезинтеграции и гиперактивности могут сохраняться на протяжении всего дошкольного периода у детей с аутизмом из-за сочетания биологических и средовых факторов. Говоря о биологических факторах, необходимо подчеркнуть, что аутизм — это расстройство, связанное с особенностями строения и функционирования мозга (Gliga et al., 2014). Эти особенности влияют на развитие коммуникации, сенсорной обработки и регуляции поведения, поэтому симптомы сохраняются и могут устойчиво проявляться на протяжении дошкольного детства. Известно, что у детей с аутизмом нарушены социальные и вербальные навыки - затруднено понимание и использование языка, невербальной коммуникации, развитие социальных взаимодействий, поведение обилует навязчивостями и ритуальностью (Караневская и др., 2025; Tian, Gao & Yang, 2022); а также нарушена обработка сенсорной информации (Baranek et al., 2019); в то время как гиперактивность и трудности с саморегуляцией связаны с нарушениями в работе исполнительных функций мозга, ответственными за контроль внимания и торможение импульсов (Petrolo et al., 2025). Все перечисленные функции развиваются постепенно и у детей с аутизмом часто остаются ослабленными в дошкольном возрасте. Для коррекции данных дефицитов требуется время и специализированная поддержка.

Еще одним важным результатом стало выявление возрастной динамики симптомов у детей с РАС, ЗПР и Нормы (см. таблицу 5 и рисунок 1). Оказалось, что для детей 1-2 лет различия во всех парах статистически значимы ($p < 0,01$), за исключением пар РАС-ЗПР по шкалам гиперактивности (Hyp) и сенсорной дезинтеграции (SD) - различия статистически не значимы ($p > 0,1$). Данный результат иллюстрирует, почему так сложна ранняя дифференциальная диагностика аутизма и ЗПР. Вероятное объяснение связано с атипичными

паттернами развития мозга, присущими и аутизму и ЗПР, особенно в областях, ответственных за регуляцию внимания, двигательный контроль, исполнительные функции (Martelli et al., 2025) и нейрохимические цепи (Corrigan et al., 2013). При этом, у детей в возрасте 3-5 и 6-7 лет наблюдаются статистически значимые различия по каждой шкале во всех парах, которые указывают на очень разные пути развития нервной системы в этих выборках в этом возрасте.

Особого же внимания заслуживает выявленная возрастная динамика симптомов аутизма внутри выборки детей с РАС (см. таблицу 30 и рисунок 13). Согласно нашим результатам, в возрасте 1-2 лет наиболее выраженными симптомами аутизма являются нарушения коммуникации и гиперактивность; в 3-5 лет – сенсорная дезинтеграция, а в 6-7 лет по сравнению с 3-5-летними детьми уровень гиперактивности повышается, в то время как сенсорная дезинтеграция снижается. Возможная причина заключается в том, что у очень маленьких детей нарушения коммуникации и гиперактивность связаны с ключевыми этапами развития, которые еще не усвоены и не регулируются. В то время как, у детей старшего дошкольного возраста симптомы могут проявляться в более легкой форме или у них могут быть развиты компенсаторные навыки, что приводит к более низким показателям. Возрастное снижение гиперактивности в 3-5 лет может быть сопряжено с формированием навыков саморегуляции (Bussu et al., 2021); при этом, трудности с сенсорной обработкой могут становиться более выраженными по мере того, как дети сталкиваются с новыми стимулами и социальными проблемами (Kojovic et al., 2019). Увеличение гиперактивности и одновременное снижение сенсорных проблем у аутичных детей в возрасте 6-7 лет по сравнению с детьми в возрасте 3-5 лет, может быть связано с тем, что к детям предъявляют все более высокие когнитивные, социальные и поведенческие требования. Как было показано в недавнем исследовании (Al Ghamdi & AlMusailhi, 2024), некоторые дети-аутисты могут проявлять повышенную гиперактивность, чтобы справиться со стрессом, тревогой или перевозбуждением. Также возможно, что симптомы СДВГ, такие как гиперактивность и импульсивность, часто становятся более очевидными в этом возрасте (Sainsbury, 2023).

И, наконец, мы обнаружили возрастные изменения в симптомах аутизма, связанные с полом (см. таблицу 31 и рисунок 14). Обнаружилось, что 1-2-летние мальчики имеют более высокие значения проблем в коммуникации, что может быть связано с более серьезными нарушениями в развитии нервной системы (Bochet et al., 2021) или, что девочки более «защищены» генетически от таких нарушений (Maksimovic et al., 2025). Однако, обнаружилось, что в возрасте 3-7 лет, наоборот, проблемы с общением чаще возникают у девочек, чем у мальчиков. Этот результат можно объяснить тем, что в этом возрасте усложняется социальное взаимодействие и растут ожидания взрослых, особенно к девочкам (Waite, Fouladi & Iarocci, 2025); кроме того, девочки-аутисты могут иметь более сильную социальную мотивацию, чем мальчики, но им труднее справляться с растущими требованиями к общению. Некоторые исследования показывают, что девочки-аутисты младшего возраста часто маскируют или компенсируют трудности в общении лучше, чем мальчики (McQuaid, Lee & Wallace, 2022). Вполне возможно, что по мере усложнения социальных и лингвистических ожиданий в дошкольном возрасте поддерживать эти компенсаторные стратегии становится все труднее, что приводит к возникновению или большей заметности коммуникативных проблем. Еще одно открытие заключается в том, что у детей с РАС во всех возрастных группах гиперактивность значимо выше у мальчиков. Возможно несколько обоснований этих результатов. Во-первых, возможно, что мальчики с аутизмом могут иметь генетические особенности, которые в большей степени предрасполагают их к гиперактивности (Ma et al., 2021). Кроме того, возможно, девочки могут лучше маскировать гиперактивное поведение или выражать его менее открыто (Fredriksen et al., 2025). А также есть социальный фактор - мальчикам часто социально разрешается или ожидается, что они будут более активными и импульсивными (Schuetze et al., 2017).

Заклучение

Понимание того, что симптомы аутизма могут проявляться по-разному в зависимости от возраста ребенка, может помочь специалистам более точно и на ранних стадиях выявить аутизм. Например, согласно нашим результатам, девочки часто испытывают иные трудности в социальном общении по сравнению с мальчиками, что может привести к недооценке, если не принимать это во внимание. Важно подчеркнуть, что гиперактивности у мальчиков-аутистов должно уделяться больше внимания, поскольку это многогранная проблема, на которую влияют сенсорные особенности, неврологические различия и коммуникативные способности. В целом понимание возрастных изменений в симптомах аутизма у дошкольников может помочь предвидеть потребности ребенка и адаптировать свои стратегии реабилитации. В глобальной перспективе знание закономерностей изменения симптомов может помочь системам здравоохранения и образовательным программам более эффективно планировать ресурсы и услуги, гарантируя, что дети получают необходимую поддержку в нужное время.

Ограничения исследования

Основная проблема этого исследования заключается в ограниченной численности выборок детей РАС и ЗПР. Это связано с тем, что дети 1-2 лет еще не посещают дошкольные образовательные учреждения, и крайне редко попадают в поле зрения специалистов. Еще одно ограничение это малая размерность групп симптомов РАС - выделено всего 3 группы симптомов: коммуникативные нарушения, гиперактивность/расторможенность, сенсорная дезинтеграция. На самом деле, как показывают наши предшествующие исследования, количество относительно самостоятельных групп симптомов РАС у дошкольников достигает 7 (для 3-4 лет) и даже 8 (для 5-7 лет). Выделение всего трех групп симптомов в настоящем исследовании связано с двумя обстоятельствами. Во-первых, в возрасте 1-2 лет симптомы РАС еще не столь дифференцированы, как у старших дошкольников, что очевидно. Во-вторых, для выявления специфики проявления симптомов РАС у детей 1-2 лет необходимо было сравнить их с детьми других дошкольных возрастов. И выделенные 3 группы симптомов действительно являются общими для всего возрастного диапазона от 1 до 7 лет. И, наконец, как и в предыдущих наших исследованиях, выделяются симптомы РАС, которые замечает и отмечает специалист, работающий с ребенком. А палитра объективных проявлений РАС может быть значительно богаче.

2.3.2. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики риска РАС у детей 1-2 лет⁷

На данный момент, выявление аутизма (расстройства аутистического спектра, РАС) у детей в возрасте 1-2 лет (12-36 месяцев) является важным шагом для раннего вмешательства и поддержки развития ребенка. Хотя официальный диагноз часто ставится позже, признаки аутизма могут быть заметны уже в этот период. Проблема ранней диагностики отягощается тем, что у каждого ребенка с РАС признаки данного нарушения могут проявляться по-разному и с разной степенью выраженности, т.е. и так хорошо известная гетерогенность РАС достигает максимальной вариативности именно в этом возрастном диапазоне (Kim et al., 2016; Cohenour, Gulsrud & Kasari, 2023). Диагностика также затрудняется наличием других нарушений в развитии, которые не так просто дифференцировать от аутизма, поскольку в этот ранний период симптомы многих расстройств частично совпадают. К ним относятся задержка психического развития (ЗПР), задержка речевого развития (ЗРР), когнитивные нарушения и интеллектуальное недоразвитие, расстройство сенсорной переработки (Sensory Processing Disorder) (Rogers, 2000).

⁷ Результаты данного исследования были впервые опубликованы в: Наследов А., Ткачева Л., Мирошников С. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики риска РАС у детей 1-2 лет// Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2026. Т. , № . С. .

Исследователи выделяют ряд ключевых признаков, в которых могут проявляться симптомы РАС в этом возрасте. Было замечено, что для детей группы риска по аутизму характерно отсутствие зрительного контакта с близкими людьми или ограниченный зрительный контакт; такие дети часто не реагируют на свое имя; не используют указательный жест. Кроме того, они испытывают значительные трудности в коммуникации, проявляющиеся в отсутствии или ограничениях в социальных реакциях в ответ на взаимодействие; сложностях или отсутствии имитации действий других людей; отсутствии интереса к играм с другими детьми или к совместным действиям (McGlade et al., 2023). Также для них типична задержка речевого развития и отсутствие жестовой коммуникации; сложности понимания обращенной речи; измененная просодика (Paul et al., 2008). При этом и классические симптомы аутизма уже могут проявляться в возрасте 1-2 лет, такие как повторяющиеся движения, моторные стереотипии, заикленность на определенных предметах, необычные способы игры с предметами, привязанность к рутине и настойчивость на одинаковости (Canu et al., 2021). А также, некоторые дети в этом возрасте уже демонстрируют признаки сенсорной дезинтеграции (Grzadzinski et al., 2020).

Из наиболее распространенных инструментов, используемых в мировой практике для ранней диагностики аутизма можно отметить несколько опросников и листов проверки (check-list). Вероятно, наиболее популярный среди них это модифицированный контрольный список для выявления аутизма у детей младшего возраста, пересмотренный с учетом последующего наблюдения (Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised with Follow-Up M-CHAT-R/F). Это широко используемый инструмент скрининга, предназначенный для детей в возрасте от 16 до 30 месяцев. Он представляет из себя двухступенчатую анкету для родителей, которая призвана идентифицировать детей группы риска по РАС, нуждающихся в дополнительном обследовании. Однако данный инструмент не адаптирован к Российской выборке и известен высокой частотой ложноположительных результатов (Aishworiya et al., 2023) и сложностями дифференциации детей с аутизмом и детей с другими проблемами в развитии (Gray, 2017). Еще один популярный инструмент для данного возраста это «Профиль развития по шкале общения и символического поведения» (Communication and Symbolic Behavior Scales Developmental Profile CSBS DP). Этот инструмент оценивает коммуникативные, символические и социальные способности детей в возрасте от 6 до 24 месяцев. Он включает анкету, которую заполняет воспитатель ребенка. Однако, опять же, данный инструмент не отличается высокой прогностической точностью (Saldaris et al., 2024) и не адаптирован к российской популяции. И, наконец, третий инструмент, который западные коллеги называют «золотым стандартом» обследования при РАС это «Программа диагностического обследования при аутизме», второго издания (Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition ADOS-2). Представляет собой полуструктурированную интерактивную оценку, в ходе которой опытный клиницист наблюдает за поведением ребенка во время различных видов деятельности. Клиницист обращает внимание на особенности поведения, связанные с социальным взаимодействием, общением, игрой и повторяющимся поведением. ADOS-2 имеет специальные модули, предназначенные для малышей (Toddler Module) и детей младшего возраста. Однако, у данного инструмента также есть существенные ограничения, к которым в первую очередь относят опору на единичное наблюдение ребенка, без сбора данных о его типичном поведении от родителей. Данное исследование проводит опытный специалист, однако, дети с РАС в данном возрасте могут демонстрировать нетипичные поведенческие паттерны как ответную реакцию на нового человека, поэтому и данный инструмент часто дает ложно-положительные и ложно-отрицательные результаты и затрудняет дифференциальную диагностику аутизма от иных нарушений развития (Thurman et al., 2024).

В связи с подобной неоднозначностью и нерешенностью проблемы ранней идентификации детей группы риска по РАС, мы решили разработать и психометрически обосновать методику диагностики риска РАС у российских детей 1-2 лет. В своей работе мы применили тот же подход, что и в наших предыдущих исследованиях (Nasledov et al., 2020; Nasledov et al., 2021; Наследов и др., 2022; Nasledov et al., 2024). Однако, необходимо

подчеркнуть, что основное отличие нашей работы от «золотого стандарта» западных коллег заключается в том, что в рамках оценки наличия индикаторов риска РАС в поведении ребенка, данные в нашем случае собирал опытный специалист, работающий с этим ребенком на постоянной основе, что позволило контролировать внутреннюю валидность исследования, минимизируя вмешивающуюся переменную новизны и непривычности для ребенка, модифицирующую его/ее типичное поведение.

Метод

Материалы. Для проведения этого этапа исследования мы разработали онлайн-анкету маркеров аутизма, подобную тем, которые были разработаны ранее для детей 3-4 и 5-7 лет. Онлайн-анкета содержит 274 признаков РАС, объединенных в задания на основе общей ситуации проявления группы таких признаков (в игре, одевании, общении и пр.). Как и ранее, это заведомо избыточный массив описаний признаков и ситуаций их проявления, собранный по результатам опроса специалистов медико-психолого-педагогических комиссий о тех признаках РАС, на которые они опирались при постановке диагноза. Интерфейс анкеты аналогичен онлайн-анкетам для детей 3-4 и 5-7 лет, но состоит только из маркеров, которые применимы для обследования детей 1-2 лет.

Анкета разрабатывалась таким образом, чтобы после получения нормативных данных можно было преобразовать ее из исследовательского инструмента в прикладной скрининг с сокращением набора пунктов и включением блоков обработки и интерпретации результатов. После завершения сбора данных онлайн-анкета была переведена в демонстрационный режим для возможности ознакомления с ней заинтересованным специалистам (текущая версия доступна по адресу <http://ras.testpsy.net/demo12>).

Процедура. В сборе данных через онлайн-анкету участвовали 23 опытных специалиста (психологи, дефектологи), которые работали с этими детьми на регулярной основе. Дети определялись в группы (РАС, ЗПР, Норма) самими специалистами, на основе собственного опыта работы с этими детьми и своего клинического опыта. Таким образом, в период с осени 2022 по весну 2025 года были собраны данные на 242 ребенка (131 - РАС, 84 - Норма, 27 - ЗПР).

На проведение данного исследования было получено разрешение этического комитета СПбГУ №02-285 (РК №115-03-27 от 18.10.2024). Родители детей, принявших участие в исследовании, предварительно подписали информированное согласие.

Выборка обследуемых детей. В Таблице 33 приведен состав выборки по возрасту, полу и группам предварительного диагноза.

Таблица 33. Состав выборки обследованных детей

Возраст (полных лет)			Группа			Всего
			РАС	Норма	ЗПР	
1	Пол	М	24	15	5	44
		Ж	16	13	4	33
	Всего		40	28	9	77
2	Пол	М	65	23	17	105
		Ж	25	33	1	59
	Всего		90	56	18	164
Итого	Пол	М	89	38	22	149
		Ж	41	46	5	92
	Всего		131	84	27	242

Весной 2025 года производился опрос специалистов об обследованных ранее детях с предварительным диагнозом РАС, которым уже исполнилось 3 года: задавался вопрос о

наличии диагноза, официально установленного врачом-психиатром. Были получены данные о 34 детях: в 26 случаях диагноз подтвердился, в 3 случаях диагноз не подтвердился, в 5 случаях диагноз остался как предварительный. Таким образом, предварительный диагноз специалистов, работающих с этими детьми на постоянной основе, оказался ошибочным менее чем в 10% случаев.

Анализ эмпирических данных. Цели и последовательность анализа были аналогичными применяемым при разработке скринингов для выявления риска РАС у детей 3-4 лет и 5-7 лет, и включал в себя 4 этапа. На первом этапе, эксплораторном, отбирался компактный набор пунктов, формирующих достаточно простую факторную структуру, с применением анализа дискриминативности пунктов и эксплораторный факторный анализ (ЭФА). На втором, конфирматорном этапе, проверялась факторная валидность выявленной структуры, надежность и дискриминативность выявленных шкал. Заключительный этап - шкалирование - включал в себя: а) проверку точности дифференциации детей с РАС от детей групп Норма и ЗПР, с применением дисперсионного и дискриминантного анализа; б) разработку психометрически обоснованных тестовых норм для скрининга. Анализ данных производился с применением программ JASP 0.18.3 и Jamovi 2.4.14.

Результаты

Отбор пунктов. Из исходных 274 пунктов вначале были исключены 11 пунктов, для которых ответы на одну из двух альтернатив (0 - «нет», 1 - «да») составили менее 10%. По результатам наших предыдущих исследований (Наследов и др., 2022), наиболее проблематичным является разделение симптоматики детей с РАС и ЗПР. Поэтому отбирались пункты, которые чувствительны к разделению этих групп, по абсолютному значению фи-коэффициента не менее $|0,1|$. В итоге были исключены еще 153 пункта, и для дальнейшего анализа осталось 110 пунктов.

Эксплораторный факторный анализ пунктов. Цель - получение наиболее простой и отчетливо интерпретируемой структуры: 1) каждый пункт имеет нагрузку не менее $|0,4|$ только по одному фактору, не менее 6 таких пунктов на каждый фактор. В отношении всей выборки детей ($N = 242$) многократно применялся ЭФА с применением метода факторизации Главной оси и косоугольного метода вращения Промакс. На первом шаге в соответствии с «параллельным анализом» было выделено 7 факторов, затем последовательно удалялись пункты, не вошедшие ни в один фактор с нагрузкой не менее $|0,35|$, и сокращалось количество факторов. В связи с тем, что данные бинарные, могут быть сомнения в корректности применения ЭФА на основе корреляций Пирсона. Поэтому на заключительных шагах применялся ЭФА на основе тетракорических корреляций. Итоговая структура состояла из 4-х факторов, группирующих 37 пунктов. Каждый пункт входит только в один фактор с нагрузкой не менее $|0,4|$, от 6 до 11 таких пунктов на фактор. Каждый фактор образует достаточно надежную шкалу по внутренней согласованности входящих пунктов (Альфа Кронбаха от 0,817 до 0,936). Состав факторов приведен в Таблице 34.

Таблица 34. Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал

Факторизация 37 пунктов ($N = 242$): $\alpha = .916$, 68,8% суммарной дисперсии	ФН*
Фактор 1: «Коммуникация» (Com^{***} ; 22,4% дисперсии), $\alpha = 0,936$ (11 пунктов)	
W1504 В 15 месяцев и старше, вместо использования указательного жеста, ребенок ведет взрослого к желаемому объекту, избегая зрительного контакта.	0.884
W2101 Практически отсутствует внимание к телесным движениям, в частности к движениям глаз и рта других людей.	0.868
L8303 Не реагирует на обращенные к нему вопросы.	0.885
W1601 Не смотрит на объект, на который указывает взрослый.	0.868
W1105 Не обменивается предметами со взрослым.	0.917
W1503 В 14 месяцев не указывает (не указывал) на объекты, чтобы проявить интерес (на пролетающий сверху самолет, проезжающую машину или т.п.)	0.86
W0901 Не откликается (не откликался) на свое имя в 12 месяцев.	0.848

Факторизация 37 пунктов ($N = 242$): $\alpha = .916$, 68,8% суммарной дисперсии	ФН*
W3704 Не проявляет совместного внимания со взрослым (совместное разглядывание книг, наблюдение за чем-то вместе со взрослым и т.п.)	0.781
L0903** Сразу смотрит на человека, который к нему обращается.	0.71
S8003** На внезапное достаточно ощутимое касание (например, ноги под столом) ребенок реагирует тем, что смотрит под стол, проверяя, что именно мешает его ноге.	0.765
W1802 Отмечается (отмечалась) задержка в развитии речи и речевых навыков.	0.608
Фактор 2: "Расторможенность" ($H_{ур}^{***}$; 16,7% дисперсии), $\alpha = 0,847$ (11 пунктов)	
B2603 Часто бывает злым и раздражительным.	0.847
B2901 Агрессивен, драчлив, склонен к физической расправе над животными и другими людьми.	0.754
W1908 Ребёнку сложно говорить шёпотом.	0.863
W3604 Часто проявляет внешнюю агрессию, направленную на предметы, родителей или других людей, особенно когда нарушается личное пространство ребенка.	0.676
W4010 Ребёнок часто совершает неожиданные движения, не соответствующие ситуации.	0.69
W0308 Игра ребёнка носит разрушительный характер, он может мешать играть другим детям.	0.758
W1903 Своеобразная интонация с преобладанием высоких тонов в конце предложения.	0.615
W3503 Испытывает страхи часто и/или без оснований.	0.619
W4808 Замывается, если слышит слишком большое количество вербальных инструкций.	0.636
B2707 Необычные страхи, такие как страх лифтов, лестниц, туалетов, балконов, пылесосов, или другое.	0.61
W2301 Избегает отвечать на вопросы о себе (например, «Как тебя зовут?», «Сколько тебе лет?» и т.п.), ребёнку сложно говорить о себе.	0.606
Фактор 3: "Речь" (S_r^{***}; 16,2% дисперсии), $\alpha = 0,806$ (6 пунктов)	
W1803 Речь появилась вовремя или раньше, чем у сверстников, но в 1,5-2 года наблюдался регресс – ребенок перестал говорить с окружающими, но при этом может полноценно говорить сам с собой.	0.936
W1804 Речь запустилась очень рано, с последующей утратой полной или частичной, остановкой и овладением речью вновь.	0.978
S5304 Если слышит вопрос или другое обращение к нему, не реагирует адекватно, а лишь повторяет обращенные к нему слова.	0.86
S5403 Ребенок в определенной ситуации может говорить слова (даже очень сложные, например, "экскаватор"), но потом ни разу не повторять их по просьбе взрослого.	0.759
W2003 Слова для обозначения объектов стали использоваться раньше, чем для обозначения людей или членов семьи.	0.631
W1905 Неправильно использует высоту тона, интонации, ритм или ударения во время разговора.	0.534
Фактор 4: "Сенсорика" (S_D^{***}; 14,51% дисперсии), $\alpha = 0,817$ (10 пунктов)	
W3902 Для ребёнка характерна ритуальность в поведении.	0.884
B2804 Любит ритуалы (укладывать спать только по одному сценарию, пить только из любимой чашки, одеваться только в определённом порядке, ходить только по определённому маршруту).	0.812
W3607 Часто чувствует необходимость что-то исправить или переставить.	0.781

Факторизация 37 пунктов ($N = 242$): $\alpha = .916$, 68,8% суммарной дисперсии	ФН*
В6503 При необходимости смены одежды возникают проблемы - ребенок отказывается надевать незнакомую одежду (или при смене погоды, сезона).	0.691
W2806 Сопротивляется изменениям в окружающей среде (например, в людях, местах, предметах).	0.652
W0502 Для ребенка важно соблюдение последовательности одевания и раздевания.	0.655
W4607 Выбирает блюда не по вкусу, а по форме, по цвету, консистенции, оформлению (например, ест макароны только определенной формы).	0.622
W4604 Непереносимость определенных пищевых продуктов по текстуре, цвету или тому, как они представлены на тарелке (например, одно блюдо не должно прикасаться к другому).	0.579
W3901 В деятельности много повторяющихся действий, таких как выстраивание объектов в ряды или группы и т.д.	0.553

* – факторные нагрузки; ** – инвертированные пункты; *** - обозначение факторов (шкал) далее в тексте.

Конфирматорный факторный анализ (КФА). Необходимо было подтвердить факторную валидность 4-шкальной модели для всей выборки и отдельно - для выборки детей с РАС. Поэтому КФА применялся дважды: в отношении всей выборки ($N = 242$) и в отношении группы детей с РАС ($N = 131$). Необходимость применения КФА на выборке детей с РАС продиктована тем, что она является выборкой стандартизации для разрабатываемого скрининга. В связи с тем, что требование многомерной нормальности не соблюдалось (для многомерного эксцесса $S.R. = 86,414$), в качестве метода анализа применялся «диагонально взвешенные наименьшие квадраты (DWLS) с использованием полихорической корреляционной матрицы», не предполагающий многомерную нормальность (Li, 2016).

КФА в отношении всей выборки продемонстрировал следующие результаты: Хи-квадрат = 1082,85; $df = 623$; $p < 0,01$ (Хи-квадрат/ $df < 2$); CFI = 0,956; TLI = 953; RMSEA = 0,056 (p -value = 0,038). Указанные индексы свидетельствуют о хорошем соответствии модели исходным данным, за исключением p -value для RMSEA (рекомендуемая величина - не менее 0,2). Однако, добавление 3-х ковариаций между остатками увеличило p -value до 0,307. Все регрессионные коэффициенты и дисперсии факторов статистически достоверны ($p < 0,001$). Дискриминативность шкал подтверждается тем, что минимальная средняя извлеченная дисперсия (для фактора Нур) AVE = 0,334, а максимальная корреляция между факторами (Com и Нур) $r = 0,492$: квадрат корреляции меньше AVE.

Полученная для всей выборки итоговая модель проверялась для выборки детей с РАС. Добавление еще трех ковариаций между остатками позволило получить приемлемое согласие модели данным: Хи-квадрат = 847,532; $df = 617$; $p < 0,01$ (Хи-квадрат/ $df < 2$); CFI = 0,921; TLI = 915; RMSEA = 0,054 (p -value = 0,250). Добавленные ковариации между остатками приведены в Таблице 35.

Таблица 35. Добавленные ковариации между остатками

Пункты, остатки которых связаны ковариациями		Std.Est.
W1804 Речь запустилась очень рано, с последующей утратой полной или частичной, остановкой и овладением речью вновь.	W3902 Для ребёнка характерна ритуальность в поведении.	-0,540
	L0903** Сразу смотрит на человека, который к нему обращается.	0,397
W1803 Речь появилась вовремя или раньше, чем у сверстников, но в 1,5-2 года наблюдался регресс – ребенок перестал говорить с окружающими, но при этом может полноценно говорить сам с собой.	L0903** Сразу смотрит на человека, который к нему обращается.	0,400
	W3704 Не проявляет совместного внимания со взрослым (совместное разглядывание книг, наблюдение за чем-то вместе со взрослым и т.п.)	0,699

W3901 В деятельности много повторяющихся действий, таких как выстраивание объектов в ряды или группы и т.д.	W3902 Для ребёнка характерна ритуальность в поведении.	0,411
S5403 Ребенок в определенной ситуации может говорить слова (даже очень сложные, например, "экскаватор"), но потом ни разу не повторять их по просьбе взрослого.	W3704 Не проявляет совместного внимания со взрослым (совместное разглядывание книг, наблюдение за чем-то вместе со взрослым и т.п.)	0,450

Как и для всей выборки, все регрессионные коэффициенты и дисперсии факторов статистически достоверны ($p < 0,001$). Дискриминативность шкал также подтверждается тем, что минимальная средняя извлеченная дисперсия (для фактора SD) $AVE = 0,271$, а максимальная корреляция между факторами (Нур и SD) $r = 0,488$: квадрат корреляции меньше AVE.

Таким образом, подтверждена факторная и дискриминантная валидность 4-шкальной методики диагностики симптомов РАС для детей 1-2 лет. Для дальнейшего анализа значения шкал были вычислены как средние значения входящих в них пунктов: Среднее значение по всем 37 пунктам (SS), «Коммуникация» (Com), «Расторможенность» (Нур), «Речь» (Sp), «Сенсорика» (SD). Каждое значение для ребенка представляло собой долю утвердительных ответов на пункты, входящие в соответствующую шкалу.

Сравнения по шкалам выборок РАС, Норма и ЗПР. В силу существенного отклонения распределений шкальных значений от нормального, для сравнения выборок применялся непараметрический метод попарных сравнений Двасс-Стил-Кричлоу-Флингер (DSCF) (Critchlow & Fligner, 1991). Результаты приведены в Таблице 36. Наибольший вклад в различие классов вносят шкалы Com ($\xi^2 = 0,629$) и SD ($\xi^2 = 0,444$).

Таблица 36. Сравнение выборок РАС, Норма и ЗПР по шкалам*

* - Непараметрические парные сравнения Двасс-Стил-Кричлоу-Флингер (DSCF)

Шкала	Выборка 1	Выборка 2	W	p	ξ^{2**}
SS	РАС	Норма	-17,51	<,001	0,686
	РАС	ЗПР	-4,7	0,003	
	Норма	ЗПР	10,4	<,001	
Com	РАС	Норма	-16,71	<,001	0,629
	РАС	ЗПР	-5,33	<,001	
	Норма	ЗПР	9,97	<,001	
Sp	РАС	Норма	-8,97	<,001	0,168
	РАС	ЗПР	-1,4	0,582	
	Норма	ЗПР	7,17	<,001	
SD	РАС	Норма	-14,18	<,001	0,444
	РАС	ЗПР	-6,1	<,001	
	Норма	ЗПР	5,53	<,001	
Нур	РАС	Норма	-11,1	<,001	0,289
	РАС	ЗПР	2,66	0,144	
	Норма	ЗПР	8,74	<,001	

** - величина эффекта.

Выборки различаются статистически достоверно по всем шкалам, кроме пары РАС - ЗПР по шкалам «Речь» и «Расторможенность». Рисунок 15 иллюстрирует различия между группами.

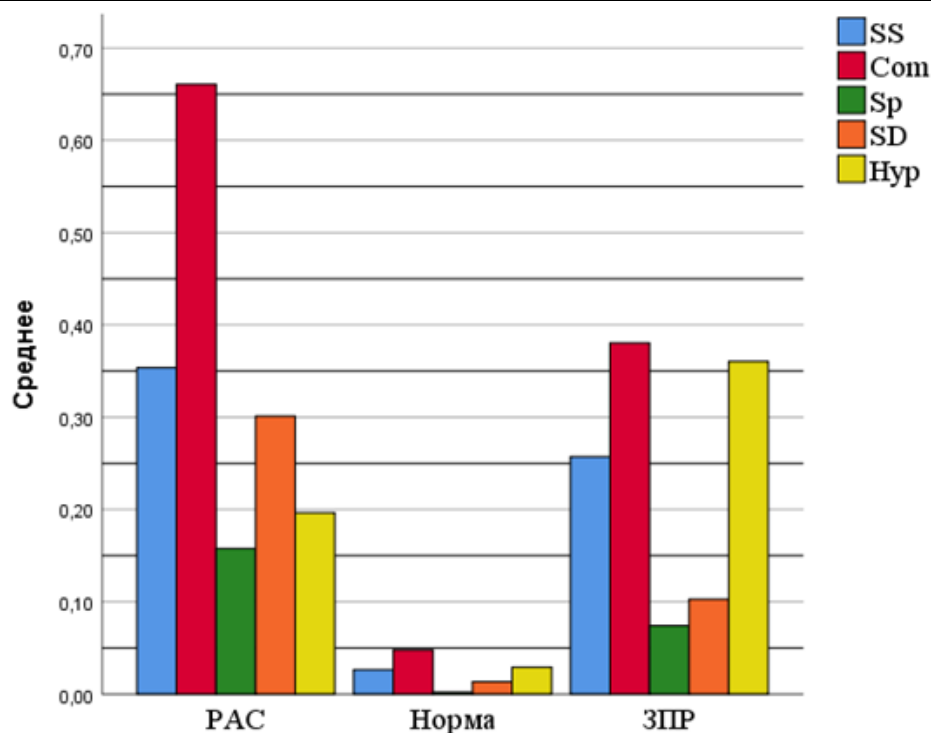


Рис. 15. Различия групп детей РАС, Норма и ЗПР по шкалам симптомов аутизма.

Проверка точности разделения группы детей с РАС и остальных детей. Для проверки точности применялся дискриминантный анализ. Группирующая переменная - Группа (1 - РАС, 2 - не РАС), дискриминантные переменные - значения 4-х шкал. Применялась перекрестная проверка точности классификации: одна часть выборки назначалась «обучающей» (по ней вычислялось правило классификации) другая часть выборки выступала как «тестовая» (к ней применялось правило классификации, вычисленное на «обучающей» выборке. Анализ проводился четырежды: дважды с разделением по полу, и дважды - по возрасту (1 и 2 года). В каждом из 4-х случаев вычислялись: общая точность классификации (общий процент правильных), чувствительность (процент правильных предсказаний «РАС») и специфичность (процент правильных предсказаний «не РАС»). Результаты классификации приведены в Таблице 37.

Таблица 37. Результаты перекрестного дискриминантного анализа

Выборка (Обучающая - тестовая)	Мера	Исходная группа	Предсказанная принадлежность к группе		Всего
			РАС	не РАС	
Обучающая (мальчики)	N	РАС	82	7	89
		не РАС	2	58	60
	%	РАС	92,1	7,9	100,0
		не РАС	3,3	96,7	100,0
Тестовая (девочки)	N	РАС	37	5	42
		не РАС	2	49	51
	%	РАС	88,1	11,9	100,0
		не РАС	3,9	96,1	100,0
Обучающая (девочки)	N	РАС	82	7	89
		не РАС	2	58	60
	%	РАС	92,1	7,9	100,0
		не РАС	3,3	96,7	100,0

Тестовая (мальчики)	N	РАС	37	5	42
		не РАС	2	49	51
	%	РАС	88,1	11,9	100,0
		не РАС	3,9	96,1	100,0
Обучающая (дети 1 год)	N	РАС	39	2	41
		не РАС	1	36	37
	%	РАС	95,1	4,9	100,0
		не РАС	2,7	97,3	100,0
Тестовая (дети 2 года)	N	РАС	76	14	90
		не РАС	2	72	74
	%	РАС	84,4	15,6	100,0
		не РАС	2,7	97,3	100,0
Обучающая (дети 2 года)	N	РАС	78	12	90
		не РАС	4	70	74
	%	РАС	86,7	13,3	100,0
		не РАС	5,4	94,6	100,0
Тестовая (дети 1 год)	N	РАС	38	3	41
		не РАС	1	36	37
	%	РАС	92,7	7,3	100,0
		не РАС	2,7	97,3	100,0

Для «обучающей» выборки точность составила от 90,2% до 96,2% (чувствительность от 84,4% до 95,1%, специфичность от 94,6% до 97,3%), для «тестовой» выборки точность классификации от 90,2% до 94,9% (чувствительность от 84,4% до 92,7%, специфичность от 96,1% до 97,3%). Точность перекрестной классификации свидетельствует об устойчивости дискриминантной функции к разным частям выборки.

Дискриминантный анализ и дискриминантная функция для детей 1-2 лет. К набору из 4 предикторов (шкал) были добавлены возраст и пол. Шаговый метод исключил возраст и пол, как статистически не значимые предикторы. Каждый из 4-х оставшихся предикторов вносит статистически значимый вклад в различение классов (для F-удаления $p < 0,001$). Результаты классификации приведены в Таблице 38.

Таблица 38. Результаты классификации всех детей в возрасте 1 – 2 лет

Исходная принадлежность к группе		Предсказанная принадлежность к группе*		Всего
		РАС	Не РАС	
Кол-во	РАС	119	12	131
	Не РАС	4	107	111
%	РАС	90,8	9,2	100,0
	Не РАС	3,6	96,4	100,0

* - 93,4% исходных сгруппированных наблюдений классифицированы правильно.

При общей точности дискриминантной модели 93,4%, чувствительность и специфичность превышают 90%. Коэффициенты дискриминантной функции (ДФ) приведены в Таблице 39. На положительном полюсе ДФ - дети с РАС, на отрицательном - дети без РАС. Абсолютные значения стандартизованных коэффициентов пропорциональны относительному вкладу предикторов в различение классов. Структурные коэффициенты – это корреляции предикторов с значениями дискриминантной функции: все 4 шкалы положительно коррелируют с значениями дискриминантной функции. Не стандартизованные

коэффициенты – это коэффициенты линейного уравнения, позволяющие вычислить значения дискриминантной функции по значениям предикторов. По структурным коэффициентам, наибольший вклад в различение классов вносят «Коммуникативные нарушения» (Com), наименьший – «Речевые нарушения» (Sp). Стандартизованные коэффициенты для Com, Sp и SD имеют положительные знаки, а для Нур - отрицательный знак. Это значит, что чем выше значения Com, Sp и SD, и ниже значение Нур, тем выше вероятность принадлежности к группе РАС. Отметим, что для возраста 3-4 года в отношении Нур ситуация обратная - чем выше Нур, тем выше вероятность принадлежности к группе РАС (Nasledov, et al., 2021).

Таблица 39. Коэффициенты дискриминантной функции

Предиктор	Стандартизованные	Структурные	Не стандартизованные
Com	1,000	0,640	3,971
Sp	0,385	0,423	1,959
SD	0,707	0,232	3,411
Нур	-0,663	0,127	-2,952
Константа	-	-	-1,988

Разработка тестовых норм шкалы симптомов аутизма для детей 1 – 2 лет. Выборкой стандартизации выступали данные 131 ребенка с РАС в возрасте 1 – 2 лет. Сырыми баллами являлись дискриминантные оценки, вычисленные по уравнению дискриминантной функции, коэффициенты которой приведены в таблице 7 (не стандартизированные). В качестве стандартной шкалы выбрана шкала стенов с процентильными границами, обеспечивающими строгое соответствие итогового распределения в этой шкале нормальному распределению. Тестовые нормы представлены в Таблице 40.

Таблица 40. Тестовые нормы Шкалы симптомов аутизма для детей 1–2 лет

Процентиль	Д.о. (в. г.)*	Стен	Вероятность РАС
2.28	-1.6882564	1	0,0037
6.68	-0.5654409	2	0,0778
15.87	0.3020657	3	0,5043
30.85	0.9110540	4	0,8774
50	1.6058068	5	0,9858
69.15	1.9906930	6	0,9966
84.13	2.4559691	7	0,9990
93.32	3.1865996	8	0,9997
97.72	3.7724062	9	0,9999
100	>3.7724062	10	0,9999

* - дискриминантная оценка (верхняя граница)

Для каждого ребенка была вычислена вероятность принадлежности к группе РАС. В столбце «Вероятность РАС» представлены средние значения этой вероятности для каждого стена. Высокий риск РАС начинается со стена 3. На рисунке 15 представлены распределения частот шкалы стенов для выборки детей с РАС и без РАС.

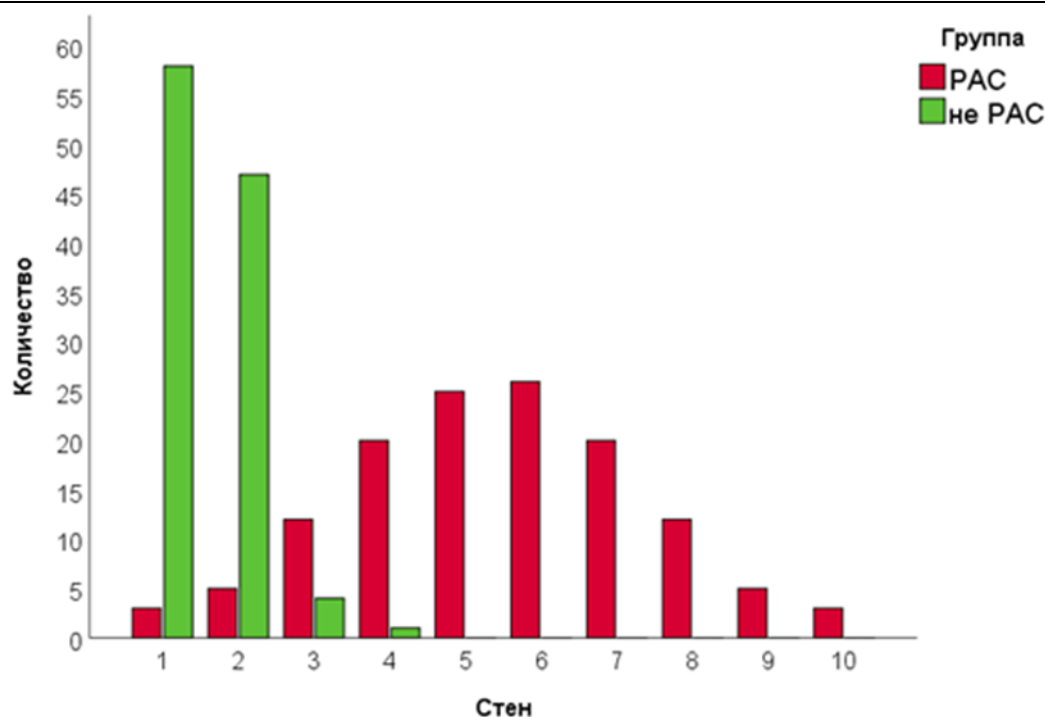


Рис. 15. Распределение частот по Шкале симптомов аутизма для детей 1-2 лет с РАС и без РАС.

В Таблице 41 приведены граничные значения по шкалам, вычисленные для выборки детей с РАС, позволяющие интерпретировать выраженность каждой группы симптомов. Их интерпретация целесообразна для детей с высокой вероятностью РАС по Шкале симптомов аутизма (Таблица 40), т.е. начиная со стено 3 и выше. Под «средней» выраженностью симптомов подразумевается медианное значение для выборки детей с РАС.

Таблица 41. Интерпретация выраженности симптомов РАС у детей 1-2 лет

Степень выраженности	Com		Sp		SD		Нур	
	В.г.	%	В.г.	%	В.г.	%	В.г.	%
Низкая	0,4545	25	0,000	60,3	0,1111	25	0,00	24,4
Ниже средней	0,7273	25			0,2222	25	0,09	30,5
Выше средней	0,910	25	0,166	18,3	0,4444	25	0,27	24,4
Высокая	>0,910	25	>0,166	21,4	>0,4444	25	>0,27	20,7

Обсуждение результатов

Будет правильным начать обсуждение результатов с того, чтобы еще раз отметить специфику данного исследования. Наши исходные данные - это оценки выраженности симптомов РАС у детей опытными специалистами, работавшими с данными детьми на регулярной основе. Эти специалисты сами причислили исследуемых детей к одной из групп (РАС, ЗПР, норма) на основании результатов обследования ребенка и своего богатого практического опыта.

Обсуждение будет структурировано следующим образом: сначала мы представим интерпретацию полученных факторов; затем теоретически обоснуем выявленные ковариации между остатками (Таблица 35); после чего дадим интерпретацию различий выборок по выявленным шкалам. Однако, также, необходимо отметить, что факторы выделены на смешанной выборке РАС, Норма, ЗПР. Следовательно, они отражают не только вектора РАС, но и те направления, по которым эти 3 группы различаются наиболее сильно. Тем не менее, КФА убедительно показал, что эти вектора присущи детям с РАС (как их воспринимают специалисты) - это результаты КФА для выборки РАС. В конце обсуждения мы приведем

руководство к практическому применению методики и критерии оценки степени выраженности симптомов по каждой из 4-х шкал.

Интерпретация полученных факторов

В результате проведения факторного анализа и проверки надежности шкал, были получены 4 фактора. Первый фактор был назван «Коммуникация» (Com), поскольку пункты вошедшие в него относятся к сфере взаимодействия ребенка с другим человеком и включают такие задачи как, использование коммуникативных жестов, внимание к коммуникативным жестам других, взаимодействие с другим человеком, совместное внимание в рамках взаимодействия с другим. Второй фактор был назван «Расторможенность» (Hyp), поскольку включает в себя пункты, связанные со склонностью к возбуждению и гиперактивности с агрессивными тенденциями в поведении ребенка, сложностями поведенческого и моторного контроля, импульсивностью. Третий фактор был обозначен как «Нарушения речи» (Sp), поскольку в него вошли пункты, связанные с утратой речевых навыков, нарушением понимания речи, сложностями вербальной имитации и измененной просодикой. Четвертый фактор был назван «Сенсорная дезинтеграция» (SD), поскольку вошедшие в него пункты касаются ритуальности в поведении, измененной сенсорной чувствительности, настойчивости на одинаковости. Интересно, что первый и четвертый факторы являются ядерными симптомами аутизма в классическом описании, в отличие от факторов расторможенности и нарушения речи (МКБ-10). Вероятно, данные факторы были получены в связи с их особой значимостью для данного возрастного диапазона. Однако и в наших предыдущих работах они уже встречались в составе структурных моделей симптомов аутизма для детей 3-4 лет (Nasledov et al., 2021; Наследов и др., 2022). Очевидно, это связано с тем, что, нарушения развития речи и гиперактивность, как отдельные состояния или в их сочетании в комбинации с РАС, оказывают значительное тормозящее воздействие на развитие маленького ребенка по множеству взаимосвязанных причин, включающих коммуникативные, поведенческие и эмоциональные проблемы (Davis et al., 2025).

Полученная факторная структура согласуется с современным состоянием науки в данной области. Так, многие исследователи отмечают наличие коммуникативных нарушений у детей раннего возраста с РАС (McGlade et al., 2023). Считается, что одной из причин данных нарушений является нейрофизиологическая дисфункция системы зеркальных нейронов, ответственных за обучение действиям по подражанию (Dapretto et al., 2006). Также для детей с РАС данного возраста типичны нарушения речи, в особенности сценарии полной или частичной утраты речевых навыков которые наиболее часто случаются именно в этом возрастном диапазоне (Mody & Belliveau, 2013). Признаки сенсорной дезинтеграции и связанные с ними специфические поведенческие паттерны, проявляющиеся в форме аутостимуляции, сенсорных предпочтений и избеганий являются классическим аутистическим симптомом, характерным для всех возрастных групп (Cakar et al., 2023), поэтому появление данного фактора в структуре симптомов РАС для детей данного возраста было вполне ожидаемо. Однако, появление фактора расторможенность заслуживает отдельного внимания, поскольку он не относится к классическим симптомам аутизма и более того, очевидно, в значительной степени отягощает раннюю дифференциальную диагностику РАС. Было показано, что дети с различными нарушениями развития нервной системы часто проявляют гиперактивность/импульсивность, особенно дети с СДВГ, РАС, когнитивными нарушениями, интеллектуальным недоразвитием (McClain et al., 2017). Однако, в отношении аутизма расторможенность является отягощающим симптомом, ухудшающим прогноз развития ребенка и повышающим вероятность эмоциональных нарушений в будущем (Federico et al., 2024).

Теоретическое обоснование добавленных ковариаций между остатками пунктов

В результате проведения КФА было получено неплохое соответствие модели исходным данным, однако для улучшения коэффициента p -value для RMSEA в анализ были добавлены

3 ковариации, так, что полученная модель вошла в большее согласие с исходными данными и факторная и дискриминантная валидность 4-шкальной методики диагностики симптомов РАС для детей 1-2 лет были подтверждены. Данные ковариации (связи) между остатками представлены в Таблице 35. Обнаружилось, что регресс речевых навыков связан с ухудшением коммуникации и возникновением ритуальности в поведении. Похожие результаты были получены ранее исследователями, показавшими, что примерно треть детей с РАС испытывают регресс речевых навыков с выходом в стереотипизацию, и что предсказать прогноз для таких детей задача проблематичная. Считается, что, более раннее развитие социального, языкового поведения и привязанности, за которым следует регресс, не означает последующего восстановления навыков или улучшения результатов в развитии (Al Backer, 2015). Таким образом, пункты ковариаций, помимо выделенных факторов, могут быть связаны между собой потому, что они являются часто сочетающимися индикаторами РАС, проявляющимися вне зависимости от групп симптомов.

Интерпретация различий выборками по шкалам

Обнаружилось, что наибольший вклад в различение классов вносят шкалы коммуникативные нарушения ($\xi^2 = 0,629$) и сенсорная дезинтеграция ($\xi^2 = 0,444$). Данный результат соответствует классическому пониманию симптомов аутизма, описанных в основных международных классификаторах (МКБ-10; АРА, 2013). Известно, что стойкие дефициты в социальной коммуникации и социальном взаимодействии и ограниченные, повторяющиеся модели поведения, связанные с сенсорной дезинтеграцией сопровождают людей с аутизмом на протяжении всей жизни (Waizbard-Bartov & Miller, 2023). Наименьший вклад в различение классов вносит шкала речевых нарушений. По-видимому, это связано с тем, что, несмотря на то, что задержка или особенности речевого развития часто встречаются у детей с РАС, они не являются единственным и определяющим индикатором аутизма в возрасте 1-2 лет. Кроме того, речевые задержки встречаются и при других состояниях, в частности при ЗПР, а также у типично развивающихся детей в рамках специфического сценария морфо-функционального созревания центральной нервной системы.

Также обнаружилось, что выборки различаются статистически достоверно по всем шкалам, кроме пары РАС - ЗПР по шкалам «Речь» и «Расторможенность». Рисунок 1 иллюстрирует различия между группами. Вероятно, это различие можно объяснить тем, что задержка речевого развития характерна для детей с РАС и с ЗПР. Общие речевые характеристики, которые могут наблюдаться при обоих состояниях, такие как узкий словарный запас; трудности с формированием фраз; проблемы с пониманием речи; медленный темп развития речи по сравнению со сверстниками (Thomas et al., 2022). Однако есть и специфические нюансы, типичные для аутизма и ЗПР. Так, например, дети с РАС более склонны к эхолалиям, и трудности в речевом развитии всегда сочетаются с нарушениями коммуникации и сенсорной дезинтеграцией (McGlade et al., 2023; Paul et al., 2008); кроме того, достаточно распространенный и сложный аспект РАС это регресс речи (Al Backer, 2015). В то время как, дети с ЗПР могут говорить меньше слов, чем типично развивающиеся сверстники, однако, они пытаются общаться с другими детьми, хотя их речь может быть трудна для понимания, и им сложно понимать и следовать правилам игры (Thomas et al., 2022). Что касается фактора расторможенности, это также неспецифический отягощающий симптом или т.н. сопутствующая патология, который может проявляться как при РАС, так и при других нарушениях развития, включая ЗПР (Bonti et al., 2024).

Тем не менее, обнаружилось, что фактор расторможенности вносит статистически достоверный вклад в различение классов, но обратный, чем остальные шкалы – чем выше значения коммуникативных и речевых нарушений и сенсорной дезинтеграции, и ниже значение расторможенности, тем выше вероятность принадлежности к группе РАС. Интересно, что полученные результаты в виде комбинации высоких значений коммуникативных и речевых нарушений и сенсорной дезинтеграции, наряду с низкими значениями расторможенности, создает «профиль», который хорошо соответствует основным

диагностическим критериям аутизма (МКБ-10; АРА, 2013). При этом, заслуживает внимания возрастная динамика симптомов РАС. Обнаружилось, что для детей в возрасте 3-4 лет в отношении фактора расторможенности ситуация обратная - чем выше расторможенность, тем выше вероятность принадлежности к группе РАС (Nasledov, et al., 2021). Вероятно, это связано с тем, что в этом возрасте дети начинают активно посещать детские сады или другие организованные среды, где предъявляются более высокие требования к самоконтролю, соблюдению правил и ожиданий. Дети с РАС, уже имеющие трудности в этих областях, могут проявлять больше расторможенности, когда сталкиваются с такими требованиями (O’Nions et al., 2021). Кроме того, в этом возрасте дети начинают активно развивать речь и коммуникативные навыки. Однако, если у ребенка с РАС есть значительные трудности в этих областях, он может испытывать фрустрацию и проявлять импульсивное поведение из-за неспособности выразить свои потребности и чувства адекватным способом. Кроме того, могут быть дополнительные факторы усиливающие расторможенность, такие как отсутствие четкой структуры, предсказуемого распорядка дня и понятных правил; сенсорная и когнитивная перегрузка в рамках занятий также может приводить к импульсивному поведению и гиперактивности (Esposito et al., 2024).

Практическое применение разработанной методики

Тестовые нормы по данной методике представлены в Таблицах 40 и 41, а на Рисунке 15 визуально представлены распределения частот шкалы стенов для выборок детей с РАС и без РАС. Используются следующие критерии оценки: низкий риск РАС – стены 1-2; высокий риск РАС начинается со стены 3 и прогрессивно возрастает с максимальной выраженностью в 10 стене (см. Таблицу 40). Кроме того, специалисты, использующие данную методику, могут оценить степень выраженности симптомов РАС по каждой из 4-х шкал, представленных в таких значениях как, низкая степень выраженности, ниже средней, выше средней и высокая степень выраженности (см. Таблицу 41). Ниже приведена качественная интерпретация степени выраженности симптомов по каждой из 4-х шкал.

А. Коммуникативные нарушения.

Низкая степень коммуникативных нарушений предполагает, что ребенок использует некоторые жесты (показывает пальцем, машет рукой), но не так часто, как сверстники; смотрит в глаза, но контакт не всегда устойчивый; эмоционально реагирует на близких людей, но может быть менее выразительным, чем другие дети; проявляет некоторый интерес к другим детям, но не всегда умеет играть вместе; может проявлять некоторую застенчивость или избегать зрительного контакта в определенных ситуациях; откликается на свое имя, но не всегда и не быстро.

Ниже средней (умеренная) степень коммуникативных нарушений предполагает, что ребенок редко использует жесты для общения; зрительный контакт слабый или отсутствует; трудно распознает эмоции других людей; может иметь ограниченный диапазон эмоциональных выражений; проявляет мало интереса к другим детям; не играет в совместные игры; предпочитает играть один; ему трудно делиться своими вещами или интересами с другими; может не откликаться на свое имя.

Выше средней степень выраженности коммуникативных нарушений (тяжелая) предполагает, что ребенок не пытается общаться с помощью жестов или мимики; у него отсутствует зрительный контакт; он не использует жесты; не распознает эмоции других людей; может проявлять нетипичные эмоциональные реакции (например, смех без причины или гнев); полностью отсутствует интерес к другим детям; не ищет контакта с другими людьми; игнорирует окружающих; может проявлять агрессию или аутоагрессию; не откликается на свое имя.

Высокая степень выраженности коммуникативных нарушений (очень тяжелая) предполагает, что ребенок демонстрирует отсутствие попыток коммуникации; полное отсутствие зрительного контакта; отсутствие жестов и мимики; не реагирует на эмоции других людей; может проявлять стереотипные движения (например, раскачивание, вращение

руками); не реагирует на присутствие других людей; может проявлять аутоагрессию или агрессию по отношению к другим; требует постоянного ухода и присмотра.

Б. Расторможенность.

Низкая степень выраженности (легкая) – ребенок может проявлять немного больше двигательной активности, чем сверстники, но это не мешает ему играть и заниматься другими делами; он способен сосредотачиваться на любимых занятиях в течение приемлемого для возраста времени (например, рассматривать книгу, играть с определенной игрушкой); редко проявляет импульсивное поведение, не срывается, не хватает предметы у других; засыпает и спит относительно спокойно; может проявлять моторные стереотипии (повторяющиеся движения), но они не слишком частые и не мешают его функционированию.

Ниже средней степень выраженности (умеренная) – ребенок часто бегает, прыгает, крутится, трудно усидеть на месте, постоянно ерзает; ему трудно сосредоточиться на чем-либо, кроме самых любимых занятий, легко отвлекается на внешние раздражители; иногда может хватать предметы у других детей; может испытывать трудности с засыпанием, часто просыпается ночью; моторные стереотипии более выражены (например, хлопки руками, раскачивание).

Выше средней степень выраженности (тяжелая) – ребенок чрезвычайно активен, постоянно бегает, залезает на мебель, не реагирует на попытки остановить его; практически не способен ни на чем сосредоточиться, даже на любимых занятиях; часто совершает опасные поступки (например, пытается залезть на высокие предметы); испытывает серьезные проблемы со сном, долго не может заснуть, часто просыпается ночью и кричит; моторные стереотипии очень интенсивные и часто мешают нормальной активности; может причинять себе вред (например, биться головой о стену).

Высокая степень выраженности (очень тяжелая) – для ребенка характерна непрерывная, хаотичная двигательная активность; невозможно контролировать ребенка; полное отсутствие концентрации внимания; постоянно совершает опасные действия, требующие постоянного присмотра; практически не спит, или спит очень мало и беспокойно; моторные стереотипии крайне интенсивны и занимают большую часть времени, могут приводить к серьезным травмам.

В. Речевые нарушения.

Низкая степень речевых нарушений предполагает, что ребенок демонстрирует небольшую задержку в развитии речи (не говорит первые слова к 12-18 месяцам или фразы к 2 годам); использует несколько слов, но его словарный запас ограничен; может повторять слова или фразы (эхолалия), но не часто и не в ущерб спонтанной речи; понимает простые инструкции и вопросы.

Ниже средней (умеренная) степень речевых нарушений предполагает, что ребенок испытывает значительную задержку в развитии речи (практически не говорит или использует очень мало слов); эхолалия присутствует довольно часто; ему трудно понимать речь других людей; может общаться с помощью жестов или мимики, но этого недостаточно для полноценного общения.

Выше средней степень выраженности речевых нарушений (тяжелая) предполагает, что у ребенка речь отсутствует или очень ограничена (максимум использует несколько отдельных слов); эхолалия постоянная и нефункциональная; не понимает речь других людей.

Высокая степень выраженности (очень тяжелая) речевых нарушений предполагает, что у ребенка полное отсутствие речи; он не понимает даже простые инструкции.

Г. Сенсорная дезинтеграция. Сенсорная дезинтеграция (или дисфункция сенсорной интеграции) у двухлетних детей с аутизмом проявляется в виде трудностей с обработкой и реагированием на сенсорную информацию. Это может включать в себя повышенную или пониженную чувствительность к различным сенсорным стимулам.

Низкая степень выраженности (легкая) – ребенок иногда может проявлять дискомфорт от определенных текстур одежды или пищи, но это легко корректируется (например, заменой одежды); может избегать громких звуков, но быстро адаптируется; может проявлять

предпочтения к определенным видам сенсорной стимуляции (например, любит качаться или обниматься), но это не является навязчивым; может испытывать небольшие трудности с переходом между видами деятельности; может быть немного более раздражительным, чем другие дети, но это не мешает его повседневной жизни.

Ниже средней степень выраженности (умеренная) – ребенок избегает или активно ищет определенные сенсорные стимулы (например, отказывается носить определенную одежду, есть определенную пищу, постоянно трогает предметы); может сильно расстраиваться из-за громких звуков, яркого света или сильных запахов; может быть гипочувствительным к боли или температуре; ему трудно переключаться между видами деятельности; может проявлять повышенную раздражительность, тревожность или агрессию в ответ на сенсорные стимулы; может испытывать трудности с координацией движений.

Выше средней степень выраженности (тяжелая) – ребенок сильно избегает или активно ищет широкий спектр сенсорных стимулов; может испытывать сильные сенсорные перегрузки, приводящие к истерикам или агрессивному поведению; может не реагировать на боль, температуру или прикосновения; испытывает значительные трудности с переходом между видами деятельности; постоянно проявляет раздражительность, тревожность или агрессию; испытывает значительные трудности с координацией движений, что влияет на его способность к самообслуживанию.

Высокая степень выраженности (очень тяжелая) – ребенок совершенно не переносит определенные сенсорные стимулы, что приводит к сильным и постоянным реакциям; может представлять опасность для себя и окружающих из-за неспособности реагировать на сенсорные стимулы; может испытывать постоянную сенсорную перегрузку, приводящую к дезорганизации и потере контроля; не способен переключаться между видами деятельности; постоянно проявляет агрессию, аутоагрессию или самоповреждающее поведение; полностью зависим от окружающих в плане самообслуживания и ухода.

Заключение

Разработана и психометрически обоснована 4-шкальная методика диагностики симптомов РАС у детей 1-2 лет, факторная и дискриминантная валидность которой была подтверждена. Выявлены 4 фактора – коммуникативные нарушения, расторможенность, речевые нарушения, сенсорная дезинтеграция. Среди полученных факторов коммуникативные нарушения и сенсорная дезинтеграция являются классическими симптомами аутизма; в то время как факторы расторможенности и речевых нарушений являются специфичными для раннего детского возраста и также для дошкольного возраста, как показали наши предыдущие исследования. Вероятно, появление данных факторов указывает на ключевые области развития и наиболее существенные препятствия, отягощающие проявления аутизма. Все выявленные факторы отражают вектора проявления РАС в данном возрасте, а также те направления, по которым группы детей с аутизмом, ЗПР и без нарушений в развитии различаются наиболее сильно. На основе полученных факторов была сконструирована 4-шкальная методика диагностики вероятности РАС по 10-балльной стеновой системе с возможностью оценки степени выраженности симптомов аутизма по каждой из 4-х шкал в рамках 4-х градаций их проявления.

Ограничения

Основная проблема этого исследования заключается в ограниченной численности выборок детей РАС и ЗПР. Это связано с тем, что дети 1-2 лет еще не посещают дошкольные образовательные учреждения, и крайне редко попадают в поле зрения специалистов. Поэтому накопление данных о детях 1-2 лет происходит значительно медленнее, чем о старших дошкольниках: сбор данных потребовал более 2-х лет работы 23 специалистов. Предполагается верификация полученных норм в будущем, по мере накопления данных.

Еще одно ограничение это малая размерность групп симптомов РАС - выделено всего 4 шкалы: коммуникативные нарушения, нарушения речи, гиперактивность/расторможенность, сенсорная дезинтеграция. На самом деле, как показывают наши предшествующие исследования, количество относительно

самостоятельных групп симптомов РАС у дошкольников достигает 7 (для 3-4 лет) и даже 8 (для 5-7 лет), но очевидно, в возрасте 1-2 лет симптомы РАС еще не столь дифференцированы, как у старших дошкольников.

Выводы по второй главе

Главными результатами наших исследований, имеющими практическое значение, стали психометрически обоснованные экспресс-методики (скрининги) диагностики риска РАС для детей 3-х возрастных периодов: 1-2 лет, 3-4 лет и 5-7 лет. Разработаны нормы для этих методик, позволяющие быстро оценить вероятность риска РАС у детей каждого возрастного диапазона. В случае выявления высокого риска РАС у ребенка, частные шкалы этих методик позволяют оценить, какие группы симптомов наиболее выражены, для определения оптимальных методов коррекции и просчета образовательного маршрута. Онлайн-скрининги доступны по адресу <https://ras.testpsy.net/>.

Не менее важны результаты наших исследований, выявляющих факторные структуры симптомов РАС с учетом возраста дошкольников. Эти результаты позволяют лучше понять клинические проявления РАС как сложного и разнородного нарушения развития, а также выделить специфические фенотипы для разных возрастных групп, что, в свою очередь, имеет решающее значение для выбора оптимального коррекционного воздействия в соответствии с определенным паттерном преобладания тех или иных аутистических симптомов.

Для детей 3-4 лет была выявлена 4-факторная структура симптомов РАС, которая легла в основу скрининга риска РАС для детей этого возраста. Однако дальнейший анализ данных позволил выявить 7-факторную структуру симптомов аутизма для детей 3-4 лет. Эта структура, полученная на выборке детей с РАС, отличалась от выявленной нами ранее 4-факторной структуры, которая отражала не столько структуру симптомов аутизма у детей с РАС, сколько направления, по которым дети с РАС отличаются от других детей (Норма и ЗПР). Корреляции между 7 факторами позволяют нам говорить о 3 группах симптомов РАС: 1) коммуникативные расстройства (факторы Эмоциональные нарушения, Нарушения понимания речи, Эхолалия, Отстраненность), 2) Сенсорная дезинтеграция и Настойчивость на одинаковости; и 3) Гиперактивность/Расторможенность. Важно отметить, что между этими тремя группами симптомов в 3-4 года нет никакой корреляции – они проявляются независимо друг от друга. Возможно, это можно объяснить, если предположить наличие различных фенотипов аутизма с доминированием определенных симптомов, преобладающих в зависимости от подтипа. Было показано, что эти 7 факторов достаточно точно описывают и симптомы РАС у детей 5-6 лет. При сравнении детей младшего и старшего возраста была выявлена следующая динамика: с возрастом наблюдается улучшение понимания речи и уменьшение симптомов отчуждения. В результате создания измерительной модели для детей 5-6 лет были выявлены три группы коррелирующих симптомов: 1) связанные с речью; 2) сенсорные процессы и гиперактивность; 3) социальное взаимодействие. У детей 3-4 лет эти группы симптомов не связаны, гиперактивность была изолированным симптомом. У детей 5-6 лет гиперактивность заметно ассоциируется с сенсорной дезинтеграцией и обращает на себя внимание тесная связь между сенсорными процессами, гиперактивностью и социальным взаимодействием. По-видимому, сенсорная дезинтеграция и гиперактивность являются ключевыми аутистическими симптомами у детей 5-6 лет, которые определяют качество социального взаимодействия и тяжесть аутистического состояния.

Анализ данных детей с РАС 5-6 лет позволил выявить и эмпирически проанализировать 8-факторную модель симптомов аутизма. В дальнейшем эта модель стала основой для скрининга риска РАС для детей 5-7 лет. Восемь факторов являются индикаторами трех вторичных факторов, образующих три относительно независимые группы симптомов: 1) коммуникативные нарушения (первичные факторы Эмпатия, Эмоциональные нарушения, Нарушения понимания речи, Эхолалия; 2) сенсорная дезинтеграция (первичные факторы Сенсорные нарушения, Настойчивость на одинаковости, Эхолалия); 3) нарушение праксиса

(первичные факторы Гиперактивность, Нарушения моторики), из которых две группы относятся к основным аутистическим симптомам. Они схожи с ранее выделенными симптоматическими комплексами у детей 3–4 лет. Принципиальное различие между этими двумя возрастными группами связано с социализацией и речевым развитием ребенка. Следствием этого является более тесная связь между выделенными группами симптомов у детей 5–6 лет. В частности, нарушение праксиса усиливает симптомы коммуникативных расстройств – эмоциональную дезинтеграцию и отсутствие эмпатии, а между нарушением праксиса и сенсорной дезинтеграцией существует значительная связь. Эти проявления также соответствуют основным аутистическим симптомам согласно DSM-V. Третья группа симптомов, названная Нарушением праксиса, не представляется специфичной для аутизма, но выявляет связь между нарушением моторных навыков, эмоциональной дисрегуляцией и эмпатией. Развитие моторики, эмоциональная регуляция и социальное поведение связаны на нейробиологическом уровне, включая дисфункциональные механизмы работы головного мозга у детей с расстройствами аутистического спектра. В дальнейшем была обоснована эквивалентность 8-факторной модели симптомов аутизма для выборок детей 5-6 лет и детей 7 лет: выявленная структура симптомов является устойчивой для всего возрастного диапазона детей с РАС 5-7 лет.

В отношении детей 1-2 лет были получены результаты, важные в двух аспектах. Во-первых, была выявлена 4-факторная структура симптомов аутизма, которая далее легла в основу скрининга риска РАС для детей 5-7 лет. Выделены факторы: Коммуникативные нарушения, Гиперактивность/расторможенность, Сенсорная дезинтеграция, Нарушения развития речи. Наиболее ценными для диагностики РАС в этом возрасте являются факторы Коммуникативных Сенсорных нарушений. В отличие от детей 3-7 лет в возрасте 1-2 года симптомы гиперактивности и сенсорных нарушений у детей с ЗПР и с РАС проявляются в одинаковой мере. Во-вторых, данные для детей 1-2 лет были сопоставлены с данными для детей 3-7 лет. Для этого по всем имеющимся данным для детей 1-7 лет была выявлена общая, 3-факторная структура симптомов аутизма: Коммуникативные нарушения, Гиперактивность/расторможенность, Сенсорная дезинтеграция. Эквивалентность этой структуры была подтверждена для всех мальчиков и девочек 1-7 лет, для детей 1-2 и 3-7 лет. Было показано, что, в возрасте 1-2 года выборки РАС и ЗПР существенно различаются только по коммуникативным симптомам, в то время, как у старших дошкольников с РАС все три группы симптомов выражены существенно сильнее.

Глава 3. Обзор стратегий вмешательства в разные возрастные периоды. Методические рекомендации по методам интервенции

Введение

Несмотря на то, что РАС на протяжении дошкольного периода отличается высокой гетерогенностью и специфическими паттернами манифестации симптомов аутизма, которые в свою очередь зависят от многих когнитивных, биологических, средовых и социальных факторов, разные возрастные периоды дошкольного детства требуют разных задач развития. Например, в 3 года акцент делается на развитии речи и социальных навыков, а в 6 – на подготовке к школе, развитии саморегуляции и более сложных социальных взаимодействиях. Однако, РАС проявляется по-разному у каждого ребенка. У одного ребенка могут быть проблемы с речью, у другого – с сенсорной интеграцией, у третьего – с социальными взаимодействиями. Стратегии вмешательства должны быть адаптированы как к различным возрастным периодам в дошкольном детстве, так и к специфическому сценарию развития конкретного ребенка.

Цель данной главы познакомить читателя с существующими методами и подходами интервенции. Существует огромное количество методов и подходов к работе с детьми с РАС. Обзор стратегий и методические рекомендации помогают специалистам и родителям ориентироваться в этом многообразии и выбирать наиболее подходящие, поскольку позволяет определить, какие методы показали наибольшую эффективность для конкретных возрастных групп и конкретных проблем. В то время как, методические рекомендации помогают специалистам и родителям правильно применять выбранные методы, чтобы добиться максимального результата. Необходимо учитывать, что неправильное применение даже эффективного метода может не дать желаемого эффекта или даже навредить.

Кроме того, важным является то, что методические рекомендации позволяют специалистам повышать свою квалификацию и осваивать новые методы работы с детьми с РАС. При этом, обзор стратегий и методические рекомендации могут быть полезны и для родителей, помогая им лучше понимать особенности развития своего ребенка и принимать осознанные решения относительно его развития и обучения. Кроме того, безусловно важным является раннее начало вмешательства (в идеале – до 3 лет), поскольку оно значительно повышает шансы ребенка на успешную адаптацию в обществе и улучшение качества жизни. Чем раньше начать, тем более пластичен мозг ребенка и тем легче корректировать нарушения.

В завершение введения к последней главе подчеркнем, что использование научно-обоснованных стратегий вмешательства, эффективность которых подтверждена исследованиями, является ключевым принципом современной помощи детям с РАС. Поэтому цель данной главы, заключается в том, чтобы обеспечить научно-обоснованный и эффективный подход к помощи дошкольникам с РАС. В рамках такого подхода будут учтены индивидуальные особенности и возрастные потребности каждого ребенка. Специалистам и родителям будут предоставлены необходимые знания и инструменты для успешной работы с детьми с РАС. В конечном итоге наша цель - повысить шансы аутичного ребенка на успешную адаптацию в обществе и улучшить качество его жизни.

3.1. Обзор стратегий вмешательства в разные возрастные периоды

Дети с РАС ввиду особых паттернов развития обучаются иным способом по сравнению с нейротипичными сверстниками. Частыми спутниками РАС считается проблемное поведение, поскольку аутичным детям сложнее вырабатывать адаптивные механизмы. Таким образом, детям с РАС требуются особо организованные виды вмешательств. На сегодняшний день известно, что вмешательство, начатое в годы максимальной нейропластичности – в первые годы жизни, дает более ощутимые

результаты, чем поздние интервенции (Vivanti et al., 2014; Gormley et al., 2020; Towle et al., 2020).

Выбор стратегии коррекции при расстройствах аутистического спектра зависит от специфических потребностей соответствующего этапа развития ребенка, от начального развития навыков, от наличия/отсутствия проблемного поведения у ребенка. Согласно Центру по контролю и профилактике заболеваний (Center for Disease Control and Prevention, CDC), виды эффективного вмешательства при РАС можно поделить на несколько групп: поведенческие, развивающие, образовательные, социальные, фармакологические. Говоря о фармакологических видах вмешательства следует особо подчеркнуть, что на сегодняшний день не одобрено ни одного лекарственного препарата для лечения расстройств аутистического спектра. В отдельных случаях фармакологическая терапия может быть назначена врачом-психиатром для коррекции аутистических симптомов в составе мультидисциплинарного вмешательства, подразумевающего наличие методов психологической коррекции (Gupta & Gupta, 2023). Согласно клиническим данным, фармакологические средства могут быть эффективны при лечении сопутствующих расстройств, таких как повышенная раздражительность, самоповреждающее поведение, агрессия, обсессивно-компульсивное расстройство, расстройства настроения, кататония, синдром дефицита внимания с гиперактивностью и расстройства сна (Клинические рекомендации РАС, 2020).

Поведенческие вмешательства.

Поведенческие подходы, основанные на теории оперантного научения Берреса Скиннера, способствуют формированию коммуникативных, бытовых, академических навыков и коррекции проблемного поведения. Наиболее часто используемым поведенческим подходом является вмешательство, основанное на прикладном анализе поведения (Applied Behavior Analysis, АВА). Основу обучения составляют: оперирование сигналами, последствиями и парное обусловливание (Купер и др., 20216).

Одно из первых АВА-исследований было посвящено обучению навыкам моторной имитации у детей с ментальными нарушениями: предполагалось, что их освоение поможет детям усвоить более сложные, функциональные навыки. Обучение велось в интенсивном формате, в среднем около 40 часов в неделю, с четкими инструкциями и последствиями, включая авersive стимулы и гашение при проблемном поведении (Lovaas, 1967; Lovaas, 1973).

Сегодня АВА стремится к более естественным и безопасным условиям. Для оценки и планирования используют VB-MAPP (Sundberg, 2008) и ABLLS-R (Partington, 2008) – методики, основанные на теории вербальных оперантов Скиннера, хотя данных о их психометрических свойствах на сегодняшний день недостаточно.

Применяемые техники (Купер и др., 2016):

- **Обучение в естественной среде** – с опорой на мотивацию ребенка и использование подсказок.
- **Шейпинг** – постепенное формирование поведения с дифференцированным подкреплением.
- **Поведенческие цепочки** – анализ задачи и пошаговое обучение действиям, например приготовлению еды.
- **Обучение дискретными пробами** – структура: инструкция – подсказка – выполнение – поощрение.

Коррекция проблемного поведения включает определение его функций: избегание требований, привлечение внимания, доступ к желаемому или сенсорная стимуляция. Поведение часто связано с дефицитом адаптивных стратегий (Iwata et al., 1994; Hanley et al., 2014). Используются функциональный анализ – процедура, направленная на выявление факторов, поддерживающих проблемное поведение, и косвенные методы оценки (интервью, анкеты) для разработки вмешательства.

Promoting the Emergence of Advanced Knowledge Relational Training System

(PEAK) – современная система на основе АВА и теории реляционных фреймов (Barnes-Holmes et al., 2002; Dixon et al., 2017), включает 4 модуля, объединяющих классические и когнитивные компоненты. PEAK выделяется стандартизированной оценкой и с фокусом на развитие мышления: умения понимать точку зрения другого человека, ориентироваться во времени и пространстве, использовать просоциальную ложь и устанавливать связи между разными понятиями. Эффективность PEAK подтверждена: наблюдается рост IQ, расширение словарного запаса и снижение проблемного поведения (Dixon et al., 2017).

Методы АВА являются признанными и рекомендованными по всему миру, относящимися к числу доказательно эффективных вмешательств для детей и молодых людей с аутизмом (Hume et al., 2021).

Денверская модель раннего вмешательства (ESDM). Комплексная программа вмешательства для детей с РАС в возрасте от 12 до 48 месяцев (Rogers et al., 2016). Основана на натуралистическом поведенческом подходе (NDBI) с внедрением принципов прикладного анализа поведения. Данный метод предполагает обучение в условиях совместной игровой деятельности со взрослым, стимулируя спонтанную коммуникацию и инициативу ребенка (Rogers, 2008). Совместные повторяющиеся игры подразумевают обогащение среды предметами и занятиями, часто встречающимися в повседневной жизни ребенка. Ключевой чертой является интерес ребенка в выборе занятия и игрушек. Задача взрослого – подбор необходимых материалов и действий, из которых ребенок выбирает, моделирование и подкрепление правильных реакций. В результате взаимодействия формируется основа, необходимая для дальнейшего развития: навыки имитации, рецептивная и экспрессивная стороны речи, когнитивные процессы, крупная и мелкая моторика, конструктивная и символическая игра (Rogers & Dawson, 2020).

Отмечено, данный вид вмешательства способен снизить тяжесть социально-коммуникативных нарушений даже при условии относительно короткой продолжительности терапии (Ferrara et al., 2024; Tateno et al., 2021).

Развивающие вмешательства. Преимущественно ранний возраст.

Dir/Floortime. Аббревиатура расшифровывается как Developmental (развитие), Individual-differences (индивидуальные различия) и Relationship-based (взаимоотношения). Этот подход, разработанный Стэнли Гринспеном в 1980-х, строится вокруг вовлеченной игры "на полу", основанной на интересах и инициативе ребенка. Взрослый выступает в роли фасилитатора, поддерживая развитие через эмоциональное взаимодействие (Greenspan, 1997; Greenspan, 2001).

На метод повлиял Жан Пиаже. Согласно его концепции, в 0-2 года, на сенсомоторной стадии ребенок развивается через познание сенсорных стимулов. Позже, в 2-7 лет, активно развиваются социальные навыки через символическую игру.

Метод гибко адаптируется под уровень развития, сенсорные и эмоциональные особенности ребенка. Занятия часто проходят дома, с активным участием родителей, которые поощряют инициативу ребенка через игру, вводят новые навыки через эмоциональное взаимодействие, поддерживают автономию ребенка в структурированной среде.

Подход основан на следующих принципах:

- Развитие. Фокус на ключевых этапах эмоционального и когнитивного роста;
- Индивидуальность. Учет сенсорных предпочтений и стиля восприятия;
- Взаимоотношения. Опора на теплую и поддерживающую связь с взрослыми.

Исследования показывают улучшения в социальной вовлеченности, эмоциональной регуляции и снижении повторяющегося поведения у детей с РАС. Вовлеченность родителей напрямую влияет на прогресс ребенка. Однако метод ограничен недостатком исследований с крупными выборками, отсутствием стандартизированного протокола и нехваткой данных по применению в разных культурах и условиях (Divya et al., 2023).

TEACCH. Аббревиатура расшифровывается как Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children. Это структурированное вмешательство,

разработанное в 1970-х годах Эриком Шоплером. Применяется к детям с РАС любого возраста, с целью улучшения социальной адаптации и раскрытия потенциала. Основой подхода стала концепция «культуры аутизма» (Mesibov et al., 2004), включающая такие особенности, как:

- визуальный стиль обработки информации;
- фокус на детали при трудности их интеграции;
- неоднородность внимания;
- коммуникативные трудности;
- сложности восприятия времени;
- ригидность, приверженность рутине;
- трудности генерализации;
- устойчивые интересы;
- выраженные сенсорные особенности.

Эти черты учитываются в обучении: создается структурированная и предсказуемая среда, используются визуальные подсказки, навыки закрепляются через повторения. Важной частью является участие семьи: родителей обучают, проводят тренинги и поддерживают регулярную коммуникацию с терапевтом.

Эффективность ТЕАССН подтверждена РКИ: отмечены улучшения в социальных и бытовых навыках, высокая удовлетворенность родителей (Ichikawa et al., 2013; Zeng et al., 2021). Согласно Ichikawa и соавт., лучший эффект наблюдается при низком уровне родительского стресса (Ichikawa et al., 2013).

Theraplay. Структурированный метод терапии, основанный на теории привязанности Дж. Боулби (Booth & Jernberg, 2009). Первое руководство по применению Theraplay было выпущено в 1979 году, хотя Энн Дженберг разрабатывала эту модель с 60-х годов. Данный подход направлен на восполнение эмоциональных и когнитивных дефицитов путем восстановления и укрепления детско-родительских отношений. Согласно авторам методики, основная цель Theraplay – обучение родителей корректному реагированию на сигналы и потребности ребенка (Munns, 2003). Терапевт в рамках сессий выступает в качестве медиатора. Занятия разрабатываются согласно интересам и потребностям ребенка по четырем критериям: структура – способность родителя упорядочивать деятельность ребенка, вовлеченность – выраженность эмоционального контакта, забота – способность адекватно реагировать на потребности ребенка, вызов – соотношение поставленных задач и поддержания в их достижении. Контент занятий – эмоциональные, сенсорно-насыщенные игры: потешки, колыбельные, построенные на ритме, работа с сенсорным материалом, едой, подвижные игры со сценариями, соответствующими возрасту ребенка. При планировании занятий обязательно учитывает психофизиологический аспект – активные экспрессивные игры сменяются более спокойными видами активности (Боголюбова-Кузнецова, 2019). В качестве диагностического инструмента используется MIM (Marschak interaction method), направленный на оценку внутрисемейных отношений между родителем и ребенком по четырем вышеперечисленным конструктам – структура, вовлеченность, забота, вызов. Согласно результатам исследования Chang и коллег, в результате данного вмешательства улучшились показатели коммуникации, социального взаимодействия, снизились выраженность повторяющегося поведения и интересов, согласно замерам с помощью корейской версии опросника социальной коммуникации (K-SCQ) (Chang et al., 2021).

Специальные вмешательства. Любого возраст, учитывая симптоматику.

Логопедическая терапия. Речевые нарушения встречаются приблизительно у 70% детей с РАС (White et al., 2020). Вариативность речевых дефицитов весьма обширна: полное отсутствие вокальной речи и ее понимания, задержка речевого развития, скудность словарного запаса, особенности интонации, трудности в овладении грамматической стороной речи и напротив, гиперлексия и чрезмерно раннее освоение вербальной коммуникации. Часто встречаются вокализации и эхолалия (Хаустов, 2008).

Практика логопедов может быть эффективной при работе с детьми с аутизмом. Целями являются развитие коммуникативной функции языка в соответствии с ФГОС и поддержка освоения образовательной программы через развитие речи. Основные задачи включают: диагностику речевых нарушений, установление эмоционального контакта, активизацию речевой активности, развитие спонтанной речи в быту, игре и обучении, а также общее развитие речи (Ерофеева, 2019).

Таким образом, логопедическая работа с детьми с аутизмом может значительно улучшить их способность к коммуникации и способствовать успешному освоению образовательной программы. Эффективность такой работы подтверждается данными исследований: отмечаются значительные улучшения в социальных навыках, более быстрые темпы развития экспрессивной речи и улучшение понимания речи у детей, регулярно занимающихся с логопедом, по сравнению с детьми, не получающими такой помощи (Venita & Devina, 2024).

Особое внимание уделяется индивидуальному подходу и генерализации речевых навыков в естественной среде, например, через использование словаря в играх и быту. Хотя логопедическая работа не охватывает весь спектр трудностей при аутизме, она вносит значимый вклад в развитие речи и коммуникации.

Эрготерапия. Метод терапии, направленный на развитие сенсомоторных, когнитивных и адаптивных навыков. Берет свое начало еще с древних времен, но применение ее для детей с РАС получило развитие в 1970-1980-х годах (Супонева и др., 2017; Bagatell & Mason, 2015).

Основная цель – улучшение способности ребенка участвовать в повседневной жизни через развитие навыков самообслуживания, социальной адаптации, а также сенсорной регуляции.

Методика направлена на включение ребенка в естественную среду и овладение жизненно важными навыками (Косински, 2023). Под руководством специалиста дети учатся действиям, соответствующим возрасту — например, одеваться, есть, ухаживать за собой, участвовать в играх.

Занятия индивидуализированы и строятся на основе оценки потребностей ребенка. Включают работу над сенсорной регуляцией, моторными навыками, повседневной активностью и социальными взаимодействиями. Особое внимание уделяется значимым для ребенка действиям и использованию сенсорного оборудования.

Программа эрготерапии у детей с РАС привела к снижению сенсорной дезадаптации на 25%, а также к росту независимости в повседневной жизни (Case-Smith et al., 2015). Занятия также способствуют улучшению социальных навыков, что подтверждается изменениями в показателях опросников сенсорной интеграции (Schaaf et al., 2018).

Сенсорная интеграция. Нарушения обработки информации из внешней среды являются одним из ключевых факторов, затрудняющих адаптацию детей с расстройствами аутистического спектра. В общей популяции сенсорные атипичности наблюдаются у 5–17% людей, тогда как среди лиц с РАС их распространенность значительно выше, варьируясь от 45% до 95% (Ahn et al., 2004; Miller et al., 2017).

Сенсорная интеграция (СИ) – терапевтический подход, направленный на развитие способности к восприятию, обработке и интеграции сенсорных сигналов, необходимых для эффективного функционирования в повседневной жизни. Метод был разработан в 1972 году американским эрготерапевтом и нейропсихологом Джин Айрес и основан на теории сенсорной интеграции, которая описывает связь между сенсорными процессами и поведением. Основная цель терапии сенсорной интеграции – уменьшение выраженности сенсорных нарушений и повышение способности ребенка с расстройствами аутистического спектра адаптироваться к окружающей среде. Айрес утверждает, что аутичный ребенок нуждается в «специфической обстановке, сшитой специально по фигуре» для его нервной системы» (Айрес, 2009).

Для оценки сенсорной интеграции применяется тест SIPT (Sensory Integration and

Praxis Tests), позволяющий выявить гипо- или гиперчувствительность сенсорных систем, оценить планирование движений, глазо-ручную координацию и латерализацию (Mulligan, 1998). Терапевтические сессии строятся на игре с учетом интересов ребенка, включая упражнения для тактильной, вестибулярной и проприоцептивной систем. Вводятся сенсорные стимулы (вибрация, давление, движение) для улучшения сенсорной обработки и моторики. Например, игра «гамбургер», при которой ребенка мягко сжимают между матами, оказывает успокаивающий эффект (Айрес, 2009).

Систематические обзоры подтверждают эффективность сенсорной интеграции: отмечаются улучшения моторики, внимания и когнитивных способностей (Karim & Mohammed, 2015; Schoen et al., 2018; Hume et al., 2021). Однако ряд исследований указывает на недостаточность доказательной базы для признания метода научно-обоснованной практикой, при этом подчеркивается его перспективность (Camarata et al., 2020).

Психотерапевтические вмешательства.

Когнитивно-поведенческая терапия (КПТ). Когнитивно-поведенческая терапия была разработана в середине XX века на основе работ Аарона Бека и Альберта Эллиса. Она базируется на теории когнитивной модели, согласно которой эмоциональные реакции и поведение человека определяются его мыслями и убеждениями. Когнитивно-поведенческие вмешательства относятся к числу методов с доказанной эффективностью в работе с людьми с аутизмом. Их основная цель заключается в уменьшении симптомов тревожности, а также снижении частоты агрессивного и самоповреждающего поведения. (Reaven et al., 2012). Применение данного метода считается обоснованным при сохранном интеллекте и владением вербальной коммуникацией. Следовательно, КПТ широко применяется в работе с подростками и взрослыми, имеющими аутизм (Sukhodolsky et al., 2013). В процессе психотерапевтических сеансов с детьми проводится психообразовательная работа, направленная на развитие способности идентифицировать и осознавать свои эмоции, а также обучению адаптивным стратегиям эмоционального реагирования. Каждая эмоция прорабатывается отдельно, с последующей тренировкой возможных сценариев совладания. Результаты применения показывают, что у детей снижаются интенсивность и частота вспышек негативных эмоций (Scarpa & Reyes., 2011). В программу вмешательства включаются упражнения для выявления и анализа дезадаптивных мыслительных паттернов, а также работа с тревожными состояниями и страхами посредством методов систематической десенсибилизации. Этот подход, основанный на постепенном снижении чувствительности к триггерам тревожности и фобий, используется для преодоления страха перед посещением врачей, новых мест, введения новых элементов одежды и коррекции пищевой избирательности. К примеру, у ребенка страх перед походом к стоматологу. Данное событие делится на мельчайшие шаги, которые будут прорабатываться последовательно, сочетаясь с немедленным введением приятного стимула. Методика доказала свою эффективность в коррекции тревожности благодаря последовательному и безопасному воздействию на причинные факторы дезадаптации (Ha & Yoo., 2022; Pérez et al., 2023).

Технологические вмешательства.

Программные обеспечения, предназначенные для обучения. Многообещающий арсенал инструментов, направленный на развитие ряда ключевых навыков: коммуникация, распознавание лиц и эмоций, коррекция поведения, улучшение пространственного планирования, навыков безопасности. Включают в себя приложения для альтернативной и дополнительной коммуникации (АДК), платформы для моделирования социального взаимодействия и когнитивные тренажеры. Цифровое обучение особенно подходит людям с РАС благодаря структурированности, предсказуемости, визуальной направленности и отсутствию социальных требований (Grynszpan et al., 2013; Sankardas & Rajanahally, 2017).

Русскоязычное цифровое пространство активно развивается. Среди популярных АДК-приложений — «Аутизм. Диалог», LetMe Talk, Picto-Selector, LINKa (Павлович, 2023).

Виртуальная реальность (VR). Технологии, воспроизводящие иммерсивную среду, моделирующую ситуации из реальной жизни в контролируемых условиях. Данный метод способен повысить мотивацию к обучению через реализацию в игровом формате. Основная цель VR — создание безопасной платформы для практики социальных и поведенческих навыков с возможностью немедленного анализа и корректировки действий. Согласно данным коллег из этой области, генерализация навыков при обучении с помощью VR-технологий составляет 94-96% (Montoya-Rodríguez et al., 2022). Сценарии обучения могут включать в себя поход в магазин, поведение на дороге, поход к врачу (Mesa-Gresa et al., 2018). Необходимо принимать во внимание и противопоказания к реализации данного подхода: перегрузки сенсорной системы, эпилептические приступы в анамнезе, проблемы со зрением, возраст до 6-7 лет (Kaimara et al., 2021).

Несмотря на перспективы VR, эксперты подчеркивают необходимость дальнейших исследований для стандартизации методик и оценки долгосрочных эффектов. Технология требует значительных финансовых вложений, что может ограничивать ее доступность для широкого применения.

В настоящее время поддержка лиц с расстройствами аутистического спектра осуществляется посредством широкого спектра вмешательств, направленных на коррекцию симптоматики с учетом ее вариативности. На ранних этапах развития предпочтение отдается интенсивным поведенческим и развивающим программам, ориентированным на формирование игровых, коммуникативных и когнитивных навыков. В подростковом возрасте акцент смещается на применение когнитивно-поведенческих стратегий и социальных тренингов, направленных на развитие навыков взаимодействия и эмоциональной регуляции. Достаточно часто встречается комбинация различных методов с целью улучшения результата. Тем не менее, выбор терапевтического маршрута определяется индивидуальным профилем симптоматики, который уникален для каждого ребенка. Независимо от комбинации вмешательств, ключевыми факторами, влияющими на успешность реабилитации, остаются своевременное начало коррекционной работы, системность вмешательств, индивидуализация подходов и активное участие родителей или опекунов в терапевтическом процессе.

3.2. Методические рекомендации по методам коррекции

Данный раздел для удобства использования специалистами будет разделен на секции, по проблемным зонам аутичного ребенка. Будут рассмотрены следующие домены: 1) коррекция гиперактивности; 2) коррекция эмоциональных нарушений; 3) коррекция речевого развития; 4) коррекция моторного развития; 5) коррекция сенсорных нарушений.

Коррекция гиперактивности.

Впервые данный материал был опубликован в нашей статье 2023 года в журнале Клиническая и специальная психология (Наследов и соавторы, 2023). Теоретическими основаниями для предложенных ниже методических рекомендаций служат модели интервенции, показавшие свою клиническую эффективность. К первой модели относят совместные партнерства, часто описываемые как семейно-профессиональные партнерства, представляют собой сотрудничество между детскими садами (школами) и семьями. Такие партнерства уже давно признаны неотъемлемой частью успешной оценки и коррекции психологических и поведенческих проблем в детском и подростковом возрасте (Esler, Godber & Christenson, 2008). Совместные партнерства включают использование общих процессов принятия решений таким образом, чтобы оценки и методы коррекции учитывали уникальные характеристики сильных сторон и проблем каждого ребенка и семьи, а также личные предпочтения (Liverpool et al., 2021). Совместные партнерства также предоставляют возможности для психообразования, которое включает в себя разъяснение семьям любых

потенциальных неправильных представлений о состоянии ребенка и устранение проблем, препятствующих эффективности вмешательства (Dahl et al., 2020). Фактические данные свидетельствуют о том, что совместные партнерства улучшают участие семьи в оценке и коррекции симптомов гиперактивности при аутизме (Dawson-Squibb et al., 2020; Levy et al., 2016). Таким образом, это также, вероятно, будет важным элементом в коррекции аутизма и сопутствующей гиперактивности.

Вторая модель называется нейроразнообразие. Растет научный и практический интерес к взглядам на аутизм, отягощенный гиперактивностью, инициированный сторонниками движения за нейроразнообразие (Sonuga-Barke et al., 2021). Нейроразнообразие (Schreibman et al., 2015) появилось как группа особенно многообещающих натуралистических вмешательств, которые, как было показано, помимо коррекции гиперактивности, оказывают положительное влияние на развитие речи и социальной коммуникации (Sandbank et al., 2020; Tiede & Walton, 2019). В рамках этой парадигмы, считается, что корректировка окружающей среды может принести пользу аутичным детям, способствуя улучшению когнитивных копинг-механизмов, связанных с принятием сложных ситуаций или стимулов и систематической десенсибилизацией (Pellicano & den Houting, 2022; Roberts & Webster, 2022). Все модели, включенные в систему нейроразнообразия, имеют общие черты и компоненты, которые основаны как на теории поведения, так и на теории развития. Хотя нейроразнообразие включает поведенческий принцип положительного подкрепления, в то же время, признаются и ценятся личные предпочтения, мнения, мотивации и социальные отношения. Компоненты нейроразнообразия включают реализацию коррекции в естественных условиях, общий контроль между ребенком и партнером по обучению, использование естественных непредвиденных обстоятельств и использование поведенческих стратегий для обучения навыкам, соответствующим уровню развития (Vivanti & Zhong, 2020). Также используют индивидуальные цели коррекции, фокусируются на эпизодах обучения, инициированных ребенком, используют естественное подкрепление и мотивацию ребенка и могут включать имитацию ребенка взрослыми. Примерами некоторых из наиболее изученных из этих вмешательств являются коррекция с основным ответом (Pivotal Response Treatment) (Koegel, Ashbaugh & Koegel, 2016), Детская модель раннего старта (ESDM) (Rogers et al., 2020), совместное внимание, символическая игра, вовлечение и регулирование (JASPER) (Kasari, Freeman & Paparella, 2006), эпизодическое обучение (McGee, 2005) и проект «Совершенствование родителей как учителей коммуникации» (Project ImPACT) (Ingersoll & Wainer, 2013). Многочисленные рандомизированные контролируемые исследования с участием детей младшего возраста предполагают, что нейроразнообразие может быть полезным не только для коррекции гиперактивности, но и эффективным в поддержке развития навыков раннего социального общения, речи и игры (Gengoux et al., 2019; Vernon et al., 2019; Schuck et al., 2022).

Коррекция эмоциональных нарушений.

Впервые данный материал был опубликован в нашей статье 2023 года в журнале Клиническая и специальная психология (Наследов и соавторы, 2023). Теоретическими основаниями для создания данных методических рекомендаций служат 2 основные модели. Первая это модель социальной коммуникации, эмоциональной регуляции и поддержки взаимодействий SCERTS (Social Communication, Emotional Regulation, and Transactional Support), которая направлена на формирование как навыков саморегуляции у детей так и на взаимное регулирование в отношениях между родителями и детьми (Prizant et al., 2006). Вторая это модель совместного внимания, символической игры, вовлеченности и регуляции JASPER (The Joint Attention, Symbolic Play, Engagement and Regulation), которая реализуется при посредничестве родителей и направлена в первую очередь на поддержание периодов совместной активности и улучшение совместного внимания и игровых навыков (Kasari,

Freeman & Paparella, 2006). Исходя из этих двух моделей, мы формулируем следующие методические рекомендации:

1) Поэтапное введение ПЕКС (PECS – Picture Exchange Communication System) для формирования этапа общения на уровне потребностей (я хочу) и затем на уровне обмена информацией (я вижу). Освоение этапа обмена информацией является залогом дальнейшего развития эмоционального интеллекта.

2) Тренинг имитации эмоций перед зеркалом.

3) Тренинг распознавания эмоций на визуальном стимульном материале, представляющем эмоциогенные лица (чем выше когнитивный дефицит ребенка, тем конкретнее должен быть стимульный материал).

4) Тренинг разделять положительные эмоции при взаимодействии со взрослым. Представляет собой регулярные однотипные упражнения, без каких-либо игрушек или отвлекающих стимулов. Смысл сводится к тому, чтобы при многократном повторении эмоциогенных совместных действий (например, ловить ребенка на подушку, или кружить ребенка), в момент ожидаемого кульминационного эмоциогенного события ребенок стал смотреть в лицо значимому взрослому и разделять положительные эмоции при взаимодействии.

5) Создание отрицательных последствий негативного поведения в виде лишения доступа к значимым мотивационным факторам. При этом, система поощрений и наказаний, как лишения поощрений, должна быть предсказуема для ребенка и использоваться всеми значимыми взрослыми в окружении ребенка.

6) Значимым взрослым необходимо поощрять ребенка тогда, когда он/она ведет себя хорошо, тем самым повышая частоту такого поведения в будущем.

7) Формирование навыков эмоциогенной игры по имитации. Сюжеты – укладывание игрушек спать, лечение, кормление, «пожалеть».

8) Обучение первичным навыкам эмоциональной саморегуляции или копинг-стратегиям. Использовать различные техники, направленные на стабилизацию эмоционального состояния ребенка. Техники выбираются с учетом уровня когнитивного развития ребенка и могут быть следующих видов. Техники заземляющие – переключение внимания на сенсорные стимулы (кусочек льда в ладошке, что-то блестящее, шуршащее, звенящее, мигающее). Техники успокаивающие – шум воды, музыки, приглушенный свет, особые предметы или фактуры, глубокое и медленное дыхание, уйти от неприятного стимула. Техники когнитивные – пересчитать пальцы, рассказать стих, спеть песню, выполнить хорошо знакомое действие, попросить помощи. Затем, необходимо практиковать стратегии преодоления трудностей в естественной среде.

9) Создание диаграммы обозначения эмоций. Проводится разработка наглядного пособия, на котором изображены различные эмоции. Ребенок потенциально способен их испытывать. Специалист помогает ему создавать свои собственные эмоциогенные обозначения. Например, уровни могут быть обозначены как «весело», «немного грустно», «грустно» и «очень грустно». Диаграмма должна содержать две колонки. В первой приведены примеры эмодзи. Второй столбец подписывается: «Я чувствую себя так, когда...» и строки оставляются пустыми, чтобы ребенок мог их заполнить картинками. При наличии устной речи можно добавлять слова (рис. 16). Затем, необходимо научить ребенка соотносить эмоциональные уровни с определенными ситуациями. Для этого, вместе с ним можно подбирать различные ситуации в картинках, которые заставляют его испытывать определенные эмоции и помещать их в диаграмму. Поговорите с ребенком о том, какими должны быть соответствующие реакции на различные жизненные сценарии. Используйте сценарии на диаграмме эмоциональных уровней, чтобы определить, к чему следует относиться как к важному событию, а какие события не требуют сильных негативных переживаний. Например, обсудите с ребенком, что невозможность надеть его любимую рубашку должна его немного расстраивать, а не очень сильно расстраивать.

Рис. 16. Пример диаграммы эмоциональных уровней

эмоциональные состояния	я чувствую себя так, когда
 весело	
 немного грустно	
 грустно	
 очень грустно	

10) Измерение эффективности вмешательства и фиксация всех эмоциональных реакций ребенка. Начало интервенции – это первая точка отсчета.

Коррекция речевого развития.

Впервые данные материалы были опубликованы в нашей статье (Анализ 8-факторной модели симптомов аутизма у детей 5-7 лет: методы коррекции речи и моторики). Существует несколько подходов к стимуляции развития речи у аутичных дошкольников, доказавших свою эффективность. Одни из них это программы обучения родителей аутичных детей, другие – непосредственная работа специалистов с детьми с РАС. В рамках комплексной реабилитации первым стоит выделить психолингвистический и социально-прагматический подходы. Социально-прагматический подход к развитию речевых навыков утверждает, что детям не нужны специальные лингвистические приемы для изучения слов, скорее, им нужны гибкие и мощные социально-когнитивные навыки, которые позволяют им понимать коммуникативные намерения других людей в самых разнообразных интерактивных ситуациях (Nameera & Tomasello, 2000). Адаптация этих подходов для стимуляции развития речи детей с РАС состоит в обучении родителей таких детей специальным методам и технологиям (Drew et al., 2002). В рамках социально-прагматической программы обучения родителей, им даются рекомендации по управлению поведением ребенка и обеспечению соблюдения требований. Это включает в себя принципы подкрепления, пресечения нежелательного поведения и позитивного обучения альтернативным формам поведения путем вовлечения ребенка в рутинные совместные действия (Leaf et al., 2016). Программа направлена на развитие ранних предпосылок социальной и коммуникативной компетентности; на поощрение рутинных совместных действий, четкого обучения навыкам совместного внимания, таким как наведение указательного пальца и переключение взгляда, а также использованию визуальных средств поддержки разговорной речи. Целевые формы поведения включают комментирование или декларативные действия, такие как указание, демонстрация и протягивание предметов взрослым (в сочетании со зрительным контактом это называется действиями «совместного внимания»). Особое внимание также уделяется невербальным просьбам, предметно-функциональным играм, имитационным действиям и играм по очереди. Конкретные виды деятельности включают игры с имитацией («сделай как я»), показывание указательным пальцем в книжке с картинками (побуждать ребенка показывать указательным пальцем, чтобы взрослый называл предметы на картинках), игры, которые учат ребенка следовать за

указательным пальцем взрослого, игры с переключением зрительного внимания с мыльными пузырями и воздушными шарами, а также настольные игры со взрослым, например, лото, сортировка.

Изначально в данных программах, акцент делается на том, чтобы научить ребенка стремиться к большему, а родителей - на приобретении стратегий управления поведением, позволяющих добиться послушания ребенка и получения взаимного удовольствия от совместных действий, а также обучение ребенка наблюдать и ждать, смотреть и слушать и делать то, о чем просят. Программа направлена на обеспечение того, чтобы в процедурах совместных действий был заложен общий смысл, и, чтобы соблюдалась разработанная последовательность реагирования на предложения о совместном привлечении внимания, их поддержки и последующего инициирования (Liu et al., 2024). Она также направлена на поддержку целостного изучения языка с помощью преувеличенной просодии и аналитического обучения с помощью повторяющегося перефразирования, чтобы максимизировать вероятность того, что ребенок сможет понять значение ключевых слов в различных контекстах предложений (Bavin et al., 2016). Программа интегрируется в повседневные занятия, такие как прием пищи, уборка и развитие навыков самостоятельности, таких как одевание, умывание и укладывание спать. Это дает возможность обобщить навыки, приобретенные в ходе выполнения конкретных заданий (Carruthers et al., 2024). В рамках программы обучения родителей используется модель консультирования, в рамках которой родители выступают в роли повседневных наставников. Каждые 6 недель специалист посещает родителей на дому в течение 3-часового сеанса. Длительность программы – от 6 месяцев. На протяжении всего курса вмешательства специалисты описывают и демонстрируют принципы работы с детьми, возможности управления поведением в рамках социально-прагматического подхода, применяемого для развития совместного внимания, невербального социального общения и языковых навыков, а также для мониторинга выполнения программы родителями и предоставления обратной связи. Мероприятия и цели на каждый 6-недельный период формируются специалистом в сотрудничестве с родителями и определяются когнитивными и коммуникативными особенностями ребенка.

Отдельного внимания заслуживает подход целенаправленного имитационного вмешательства для запуска речи, формирования совместного внимания и социально-эмоционального функционирования у дошкольников с РАС (Ingersoll, 2012). Тренинг взаимной имитации (RIT - Reciprocal Imitation Training) был разработан для обучения детей младшего возраста с аутизмом функции социальной имитации (Ingersoll, 2008). RIT использует сочетание натуралистических поведенческих стратегий и стратегий развития для обучения имитации в социально-интерактивном контексте. Процедура обучения рассчитана на 10 недель, по одному часу в день, три дня в неделю. Суть сводится к обучению детей с РАС навыкам имитации с объектами и имитации жестов, а затем, когда эти навыки освоены - вокальной имитации. Воздействие проводится в индивидуальной работе с ребенком с использованием пар одинаковых игровых материалов. Используются натуралистические приемы для обучения подражанию во время социального взаимодействия с партнером по коммуникации. Чтобы способствовать взаимности, терапевт условно имитирует вербальное и невербальное поведение ребенка, описывает действия ребенка упрощенным языком и расширяет его высказывания. Чтобы научить подражанию, терапевт моделирует действие, либо с помощью предмета, либо с помощью жеста, в среднем раз в минуту. Действия моделируются до трех раз, в сочетании со словесным маркером, описывающим действие. Если ребенок не имитирует действие в течение 10 секунд после третьей модели, терапевт физически побуждает ребенка выполнить действие. Терапевт хвалит ребенка за имитацию и возвращается к использованию условной имитации и описанию игры ребенка. Другие формы социального поведения, включают привлечение совместного внимания, не стимулируются и систематически не подкрепляются. Для способствования формированию навыка генерализации, рекомендуется, чтобы каждый ребенок работал, по крайней мере, с тремя разными специалистами на протяжении всего обучения. Также в рамках имитационного

подхода к запуску речи, существует парадигма обучения подражанию дошкольников с РАС с использованием дискретного пробного обучения и условной имитации (Bravo & Schwartz, 2022).

Коррекция моторного развития

Впервые данные материалы были опубликованы в нашей статье (Анализ 8-факторной модели симптомов аутизма у детей 5-7 лет: методы коррекции речи и моторики). За последнее десятилетие накопилось множество данных, свидетельствующих о том, что двигательные нарушения, наряду с социально-коммуникативными трудностями, являются одним из наиболее характерных признаков РАС (Busti Ceccarelli et al., 2020). Прогрессивные методы вмешательства можно разделить на основные группы: к первой относятся программы коррекции, основанные на стимуляции развития фундаментальных моторных навыков, таких как, обучение навыку манипуляции с объектами, балансировку, постуральную устойчивость, бег, перекачивание из стороны в сторону, галоп, прыжки, бросание и ловля мяча, прыжки в длину и высоту, удары ногами по мишени (Felzer-Kim & Hauck, 2020; Hassani et al., 2020). Для достижения оптимального результата рекомендована следующая регулярность тренировок: длительность 1 занятия 45-60 минут, интенсивность 3 часа в неделю, общая продолжительность 6-12 недель (Busti Ceccarelli et al., 2020). Было показано, что средняя интенсивность занятий 1-2 раза в неделю даже при совместном использовании поведенческой терапии с физическими упражнениями является недостаточной для формирования навыков у дошкольников с РАС (Felzer-Kim & Hauck, 2020). Также было показано, что уже 16 сеансов, направленных на развитие двигательных навыков у детей с РАС длительностью 1 час с частотой 3 раза в неделю, дают ощутимые результаты по общим двигательным навыкам при сравнении с контрольной группой (Hassani et al., 2020). При этом, интенсивные занятия дают более выраженный эффект. Например, при режиме тренировок 4-6 летних детей с аутизмом продолжительностью 8-недель, включавшем обучение двигательным навыкам в течение 4 часов в день, 5 дней в неделю, были получены значимые результаты по улучшению локомоторных показателей, манипуляторных действий с объектами и общего коэффициента физической компетентности (Ketcheson, Hauck & Ulrich, 2017).

Также была показана эффективность интервальных тренировок для детей 5-6 лет с РАС на формирование фундаментальных моторных навыков. Занятия были рассчитаны на 6 недель, 2 раза в неделю по часу. Каждое занятие проходило в одном и том же формате и состояло из семи заданий: разминка, повторение ранее изученного навыка, непосредственное обучение новому навыку, отработка нового навыка, полоса препятствий, свободная игра и уборка инвентаря. Использовалась специальная визуальная коммуникационная система в форме рисунков на полу для облегчения навигации ребенка и создания рутины, используя соответствующие задаче изображения для отработки двигательных навыков. Каждое занятие было сосредоточено на обучении одному основному навыку, при этом ранее приобретенные навыки были интегрированы в учебный период и полосу препятствий. Навыки, которым обучали, включали в себя как двигательные (бег, прыжки с места на место и т.д.), так и навыки управления предметами (бросание, ловля, удары ногами и т.д.), с отчетливой динамикой к усложнению в течении всего периода вмешательства (начиная с поддержания равновесия на 1-й день и заканчивая нанесением ударов на 12-й день). Инструкции о том, как выполнять упражнения, были даны участникам как в виде отдельных шагов (например, «держи мяч», «смотри на меня», «брось в точку х» и т.д.), так и в виде нескольких шагов. Инструкторы всегда наглядно демонстрировали, как выполнять этот навык. Кроме того, участникам, нуждавшимся в помощи, были предоставлены физические подсказки, чтобы понять, как держать то или иное оборудование или выполнять те или иные навыки (Bremer, Balogh & Lloyd, 2015).

Помимо этого, была продемонстрирована польза таких физических упражнений, как бег трусцой, верховая езда, боевые искусства, плавание или йога/танцы в улучшении не только моторных навыков, но поведенческих показателей, включая стереотипное поведение,

социально-эмоциональное функционирование, когнитивные способности и внимание. Подчеркивается, что занятия верховой ездой и боевыми искусствами могут принести наилучшие результаты при условии следующей регулярности занятий: по 3-4 часа в неделю и продолжительности занятий от 3 месяцев (Bremer, Crozier & Lloyd, 2016).

Отдельно стоит группа вмешательств на базе аппаратных методов. Так, была показана эффективность инновационной поддержки робота в формировании таких навыков как, моторная имитация, песенки с игрой пальцами, отдельные движения всем телом, игра на ксилофоне, межличностные синхронные игры с совместными действиями, такими как поддержание ритма и музицирование, и таких движений, как прыжки, топание, марширование, хлопанье в ладоши и прыжки вприпрыжку (Srinivasa et al., 2015). Также была показана эффективность вмешательств с использованием стабилметрической платформы для улучшения психомоторных показателей и статичного постурального контроля у дошкольников с РАС (Roşca et al., 2022; Ben Hassen et al., 2023) и с использованием активных видео игр на базе Xbox 360 и Xbox One (Edwards et al., 2017). Кроме того, подчеркивается роль ритмической стимуляции в рамках компьютеризированных методов вмешательства для обучения усвоения и поддержания ритмов на формирование не только моторной компетентности аутичных дошкольников, но и улучшение навыков имитации и межличностной синхронности как важного фактора коммуникации (Srinivasan et al., 2015). Интересные результаты были получены при использовании интегрированного подхода по построению моторных навыков и одновременной когнитивной ориентации у старших дошкольников с РАС (компьютеризированные подходы MOTION- ASD и CO-EXC). Были достигнуты значительные улучшения на уровне крупной и тонкой моторики, координации тела, общих двигательных навыках и навыках самообслуживания, которые сохранялись при последующем тестировании и наблюдении (Jin et al., 2023).

Коррекция сенсорных нарушений

Теоретическим основанием для создания методических рекомендаций служит пересмотренная и улучшенная модель сенсорной интеграции, первоначально разработанная Айрес (Ayres, 1979). На сегодняшнем этапе развития нейронауки было собрано достаточное количество данных, согласующихся с основными позициями этой теории, но уже с учетом дисфункций в работе мозга при аутизме, приводящих к нарушениям в сенсорной переработке. Например, известны нарушения в лимбических областях мозга (Andrews et al., 2022), нарушения функциональных связей между различными регионами мозга (Supekar et al., 2013), атипичные нейронные ответы на субъективно приятные/неприятные стимулы (Acevedo et al., 2018), нарушения в основных нейрохимических системах мозга (Marotta et al., 2020). И, несмотря на то, что на сегодняшний день не существует нейроисследований, которые бы непосредственно проверяли теорию Айрес относительно эффективности вмешательств с использованием подхода сенсорной интеграции в зависимости от функционирования нервной системы, в ряде работ обсуждаются положительные результаты сенсорной интеграции, проявляющиеся в формировании и улучшении поведенческих навыков у детей с аутизмом (Watling & Hauer, 2015; Camino-Alarcón et al., 2024; Oh et al., 2024). Заслуживает внимания также то, что мнения исследователей в отношении сенсорной десинтеграции при аутизме расходятся, одни связывают это с неспособностью интегрировать информацию из значимого контекста в конечное восприятие, в то время как другие предполагают, что нарушена интеграция низкоуровневых сенсорных признаков (Smith, Ropar & Allen, 2015). Однако, и в том и в другом случае, систематическая десенсибилизация в рамках сенсорной интеграции - это известный и положительно себя зарекомендовавший путь постепенного преодоления проблем с сенсорным восприятием (Randell et al., 2022).

Основная идея сенсорной интеграции состоит в том, чтобы снизить сенсорную чувствительность в тех сенсорных системах ребенка, где она повышена и повысить в тех, где она снижена – т.е. сенсibilизировать. Иными словами - сенсорная интеграция - это способность человека организовывать ощущения, испытываемые организмом, для

совершения движений, обучения и нормального поведения, поскольку мозгу для комфорта требуется определенный уровень ответа от рецепторов зрительных, слуховых, вестибулярных, тактильных в коже и проприоцептивных в глубине. В рамках сенсорной интеграции ребенок постепенно учится интерпретировать сенсорные отклики и адаптироваться на новых, более совершенных уровнях (Camino-Alarcón et al., 2024). Фактически, основная цель сенсорной интеграции — это «организация ощущений для дальнейшего использования», суть данного процесса в превращении ощущений в восприятие (Ayres, 1979). В большинстве случаев переработка сенсорной информации происходит автоматически, что усложняет систематическую десенсибилизацию (Patil & Kaple, 2023). Однако, подчеркивается, что данная работа наиболее важна с детьми с РАС, поскольку дисфункцией сенсорной интеграции может объясняться «странное» поведение ребенка с аутизмом: стереотипии, ритуалы, аутостимуляция, аутоагрессия, эхолалия, влечение или избегание определенных сенсорных стимулов, необычное использование обычных объектов и т.п., как было продемонстрировано в многочисленных работах (Schoen et al., 2009; Schoen et al., 2018). Считается что с помощью такой «защиты» ребенок с аутизмом старается снизить болезненно-травмирующие ощущения, успокоить себя, почувствовать контроль над ситуацией и обрести безопасность в своем уникальном мире (Keating et al., 2023), однако присутствует необходимость выводить ребенка на более высокие уровни сенсорной адаптации для оптимизации усвоения информации (Bernhardt et al., 2025).

При этом, в попытках достичь желаемый сенсорный комфорт, могут пройти месяцы или даже годы жизни ребенка с аутизмом (Cakar et al., 2023; Balasco et al., 2020). Покуда ребенок испытывает сенсорный дискомфорт, его/ее способности к обучению и формированию навыков значительно ограничены этим самым сенсорным дискомфортом. Из-за него ребенок фокусируется на своих сенсорных ощущениях и тратит время и энергию на поиск сенсорного комфорта, вместо того чтобы воспринимать когнитивную информацию (Jones, Hanley & Riby, 2020). Каждый ребенок с РАС обладает своим специфическим профилем сенсорной организации, так что паттерн повышенной или сниженной чувствительности в основных анализаторных системах можем быть индивидуально специфичным и может включать и очень высокую и очень низкую сенсорную чувствительность одновременно (Valagussa et al., 2022). Сенсорные системы можно разделить на шесть областей. Трудности в каждой из них можно разделить на две части: очень высокая (ОВЧ) и очень низкая чувствительность (ОНЧ). Ниже приводятся основные индикаторы сенсорной дисфункции и методические рекомендации по сенсорной интеграции детей с РАС исходя из основных анализаторных систем (зрение, слух, обоняние, вкус, осязание, вестибулярная чувствительность).

Зрительная система

Важно отметить, что нарушения зрительной переработки информации в той или иной степени свойственны всем детям с РАС, поскольку они тесно связаны с особенностями интегративной деятельности мозга (Simmons et al., 2009). Упражнения по сенсорной интеграции зрительной системы для детей с аутизмом направлены на улучшение обработки зрительной информации, уменьшение сенсорной перегрузки и развитие визуально-моторной координации. Важно помнить, что каждое упражнение должно подбираться индивидуально, с учетом особенностей и чувствительности ребенка. Всегда начинайте с малого и постепенно увеличивайте сложность и продолжительность. Необходимо также наблюдать за реакцией ребенка и не допускать перегрузки.

Индикаторами слишком высокой чувствительности являются такие поведенческие маркеры как попытки закрыть глаза на яркий свет; прищуривания; случаи искаженного зрительного восприятия, когда кажется, что предметы и яркий свет «скачут», «режут» глаза; фрагментация зрительных образов вследствие слишком большого количества источников визуальной информации; фокусировка на мелких деталях кажется более субъективно приятной, чем восприятие полного образа (Chung & Son, 2020).

Для снижения сенсорной чувствительности в зрительной системе на первом этапе сенсорной интеграции желательно создать ребенку сенсорный комфорт, связанный с минимизацией потенциально дискомфортных стимулов. С этой целью рекомендовано отказаться от использования флуоресцентных ламп, яркого прямого света, используя вместо них окрашенные лампы и приглушенный свет; надевать ребенку солнцезащитные очки, носить кепку с защитным козырьком в солнечную погоду; использовать светонепроницаемые шторы в помещении, где ребенок спит. В дальнейшем рекомендована постепенная сенсорная интеграция, связанная с тренировкой ребенка переносить раздражающие стимулы. На этом этапе, для оптимизации процесса обучения рекомендовано создание своего «уголка» или отгороженного рабочего места, где с помощью ширмы или высоких стенок удастся минимизировать поток визуальной информации, мешающей процессу обучения (Айрес, 2009; Kelli, 2003).

Индикаторами слишком низкой чувствительности в зрительной системе являются такие поведенческие маркеры как, нарушения цвето-восприятия предметов, сложности восприятия контура предметов, сложности выделения фигуры на фоне; объекты могут восприниматься как более темные, чем на самом деле; сложности в распознавании линий и очертаний предметов; концентрация на периферическом зрении, потому что центральное зрение кажется размытым; предметы в центре зрения могут выглядят преувеличенными в своих размерах, а предметы на периферии – размытыми; проблемы с восприятием глубины пространства; трудности с тем, чтобы бросать и ловить предметы, неуклюжесть; сложности навигации в пространстве.

Для повышения сенсорной чувствительности в зрительной системе рекомендовано увеличивать применение визуальной стимуляции и использовать такие приемы и упражнения как (Айрес, 2009; Randell et al., 2019):

- 1) Сенсibilизированные задания на зрительный гнозис – начинать с узнавания и сличения физического объекта (игрушки) с цветной фотографией этого объекта; по мере освоения таких заданий переходить к более сложным заданиям на узнавание предметов в разных ракурсах; черно-белых изображений; перечеркнутых; зашумленных.
- 2) Сенсibilизированные задания на зрительно-пространственный гнозис – тренировка собирать целое из частей, начинать с половинок, постепенно повышая уровень сложности заданий.
- 3) Тренировка зрительного внимания и способности следить за движущимся объектом. Могут быть включены такие упражнения, как прятать желаемый для ребенка предмет на его/ее глазах под платок/покрывало и стимулировать ребенка найти и достать предмет; кидать и ловить мяч; ловить мяч с отскока; городки; боулинг.

Примеры конкретных упражнений в рамках сенсорной интеграции зрительной системы и упражнения, задействующие несколько анализаторных систем ребенка одновременно (Mills, Michail & Bye, 2020; Randell et al., 2019; Randell et al., 2022).

Для начала приведем важные рекомендации по процедуре и обстановке. Перед началом сенсорной интеграции, необходимо убедиться, что комната хорошо освещена, но нет резких бликов и теней. В процессе интеграции непрерывно наблюдайте за реакцией ребенка - если ребенок проявляет признаки дискомфорта (например, отворачивается, становится беспокойным), прекратите упражнение и попробуйте его в другой раз (Mills, Michail & Bye, 2020). Очень важно сделать упражнения интересными и мотивирующими, для этого перед началом терапии нужно оценить значимые мотивационные факторы ребенка, поскольку у каждого ребенка с РАС они свои. С этой целью необходимо провести беседу с родителями ребенка, чтобы выяснить, что ребенок любит делать больше всего, на чем он фокусирует внимание дольше всего, какой предмет он вероятнее всего захватит с собой, выходя из дома. Так, например, если ребенка интересуют мячи, вся Ваша терапия, для начала,

будет строиться исключительно вокруг мячей. При этом, Вы будете использовать мячи, дифференцированные по цвету, размеру, фактуре (мягкие, жесткие, гладкие, шероховатые); мячи по-разному звучащие, мячи с разной степенью прыгучести. На первом этапе пусть ребенок лишь наблюдает за тем, как мячи катятся и слышит эмоционально-смысловые комментарии инструктора; затем, постепенно, можно будет перейти к моторной имитации – когда ребенок повторяет за инструктором движения с мячами; затем к вокальной имитации – повторение ребенком звука или слова; и наконец, на продвинутых уровнях сенсорной интеграции с мячами можно выйти на процессы классификации; рисования следа мяча, когда он катится; эмоционально-смыслового комментария, инициированного самим ребенком. Обязательно, используйте игры, награды и положительное подкрепление, чтобы стимулировать ребенка к активному участию в интеграции (Siyam & Abdallah, 2023).

Вот еще примеры упражнений, которые могут быть полезны (Abraham & C.A.P.E., 2013; Schoen et al., 2019):

1. Упражнения на зрительное отслеживание. Суть упражнения в том, что ребенок следит за движущимся объектом. Медленно перемещайте яркий предмет (например, мячик, фонарик) перед глазами ребенка в горизонтальной, вертикальной и круговой плоскостях. Попросите ребенка следить за ним только глазами, не поворачивая голову. Альтернатива данному упражнению - слежение за пальцем или ручкой. Подобно предыдущему упражнению, медленно перемещайте свой палец (ручку) перед глазами ребенка вверх, вниз, вправо, влево, на сколько позволяют его поля зрения без движений головой, прося его следить за ним. Аналог упражнения глазодвигательная гимнастика, применяемого в отечественной нейропсихологической школе (Семенович, 2001). Необходимо отметить, что в отечественной нейропсихологической традиции было разработано и накоплено множество полезных упражнений, в том числе, пригодных для сенсорной интеграции (Глозман, 2023). Перцептивная стратегия слежения с указкой - используйте указку, чтобы следить за объектами, расположенными в ряд, строками при чтении книг. Это помогает улучшить процесс слежения и уменьшить визуальную перегрузку.

2. Фиксация взгляда - игра «Найди предмет». Разместите несколько предметов на столе и попросите ребенка найти определенный предмет, фиксируя на нем взгляд. Начните с небольшого количества предметов и постепенно увеличивайте их число. Модификация данной игры – игра разглядывание картинок. Предложите ребенку рассматривать картинки с мелкими деталями, прося его найти определенные объекты или отличия.

3. Дифференциация фигур и фона. Задания на нахождение скрытых изображений. Предложите ребенку картинки, на которых нужно найти спрятанные предметы или фигуры. Игры в сортировку предметов или карточек. Дайте ребенку набор предметов (карточек) разных цветов и форм и попросите его рассортировать их по определенным признакам.

4. Развитие визуально-моторной координации. Нанизывание бусин на шнурок, желательно с опорой на визуальную инструкцию. Это упражнение помогает улучшить координацию глаз и рук. Кроме того, важно предоставить ребенку возможность рисовать и раскрашивать картинки, используя разные цвета и материалы. Игры с мячом - бросать и ловить мячи разных размеров. Начните с большого мяча и постепенно переходите к меньшему. Лепка из глины или пластилина для развития мелкой моторики и визуального восприятия.

5. Упражнения на визуально-аудиальную интеграцию - включите музыку и попросите ребенка рисовать или двигаться в соответствии с ритмом. Зрительно-тактильная интеграция - предложите ребенку ощупывать предметы с закрытыми глазами, а затем попросите его найти эти же предметы среди других, опираясь только на зрение. Вестибулярно-зрительная интеграции – ребенок раскачивается на качелях или балансировочной доске, одновременно следя за каким-либо объектом.

6. Упражнения на расслабление. Важно чередовать релаксационные упражнения с другими, более интенсивными. Попросите ребенка закрыть глаза ладонями, чтобы создать полную темноту. Это помогает расслабить мышцы глаз и уменьшить визуальное

напряжение. Затем, попросите ребенка медленно перемещать взгляд вверх-вниз, влево-вправо и по диагонали (можно следить за пальцем, ручком или каким-либо объектом (см упражнение 1).

Слуховая система

Упражнения по сенсорной интеграции слуховой системы для детей с аутизмом направлены на улучшение обработки звуковой информации, развитие слухового внимания и дифференциации слухового восприятия. При этом, известно, что у детей с РАС нет специфических нарушений когнитивных функций при выполнении задач, связанных со слухом, а также, чаще всего, не наблюдается нарушений в периферической и центральной нервной системе, связанных со слухом (Gonçalves & Monteiro, 2023). В этой связи цель сенсорной интеграции в данном домене направлена на стабилизацию слуховой чувствительности. Чаще всего она ориентирована на снижение слуховой чувствительности, поскольку пониженная слуховая чувствительность встречается намного реже у детей с РАС (Rotschafer, 2021). Более того, было показано, что именно повышенная слуховая чувствительность может вызвать прагматически нетипичные реакции, которые зачастую негативно отражаются на социальном взаимодействии и обучении аутичного ребенка (Danesh et al., 2021). В рамках рекомендаций по проведению сенсорной интеграции в домене аудиальной системы, как и в случае с другими сенсорными системами, важно подходить к выбору упражнений индивидуально, учитывая особенности и чувствительность ребенка. Постепенное увеличение сложности и длительности упражнений, наблюдение за реакцией ребенка и предотвращение сенсорной перегрузки - это ключевые моменты сенсорной интеграции. Важно отметить, что помимо описанных далее упражнений по аудиальной сенсорной интеграции, хорошо зарекомендовали себя такие вмешательства, как музыкотерапия (Shahrudin et al., 2022) и Томатис-терапия, но последняя используется только по результатам Томатис-диагностики ребенка и лишь в редких случаях выявления рассогласования между воздушной и костной проводимостью слухового сигнала у аутичного ребенка (Fu et al., 2024).

Индикаторами слишком высокой чувствительности являются такие поведенческие маркеры как переоценка громкости звуковых стимулов - ребенок закрывает уши, при восприятии некоторых звуков (фен, пылесос, громкий транспорт и т.п.); громкость шума преувеличивается; окружающие звуки могут восприниматься как искаженные и спутанные; ребенок испытывает затруднения в том чтобы «переключаться» от окружающего шума испытывает трудности с концентрацией внимания; пониженный порог слышимости. Подобные слуховые ограничения могут непосредственно влиять на способность к коммуникации, а также на вестибулярную чувствительность и сохранение баланса (Timms et al., 2022).

Для снижения сенсорной чувствительности в слуховой системе на первом этапе сенсорной интеграции необходимо позволить ребенку находится в максимальном сенсорном комфорте - закрывайте двери и окна, чтобы уменьшить внешние звуки; готовьте ребенка к тому, что придется посетить шумное или людное место; беруши; аудиоплеер; меховые наушники на голову; создание огороженного рабочего. В занятиях обязательно сопровождайте любые действия визуальными подсказками; предметами, карточками, игрушками (Sinha et al., 2006).

Индикаторами слишком низкой чувствительности в слуховой системе являются такие поведенческие маркеры как нарушение частотных характеристик звуковосприятия, когда, например, одно ухо слышит в одном частотном диапазоне, другое ухо слышит в другом частотном диапазоне или слух снижен в той или иной степени; ребенок может не распознавать определенные звуки или определенные частотные диапазоны; ребенок может наслаждаться шумными местами, кухнями – греметь посудой, специально стучать дверью или предметами (Rotschafer, 2021).

Для повышения сенсорной чувствительности в слуховой системе необходима систематическая аудиальная стимуляция. Начинать надо с тренировки ребенка распознавать

контрастные звуки; постепенно переходя к более близким по звучанию. Подготовить стимульный материал в виде банка звуков живой природы и визуальных стимулов, соответствующих аудиальным. Вектор занятий идет от тренировок ребенка распознавать неречевые звуки к распознаванию звуков речи (Shahrudin et al., 2022).

Примеры конкретных упражнений в рамках сенсорной интеграции слуховой системы и упражнения, задевающие несколько анализаторных систем ребенка одновременно (Sinha et al., 2006; Brown, 1996).

Важные рекомендации перед началом сенсорной интеграции слуховой системы. Начните с простого, т.е. с упражнений, которые не вызывают у ребенка сильного дискомфорта, и постепенно увеличивайте сложность. Будьте терпеливы, поскольку может потребоваться время, чтобы ребенок привык к новым звукам и научился лучше их обрабатывать. Позитивная динамика в рамках сенсорной интеграции всегда индивидуально специфична и во многом ее успех зависит от правильно подобранных мотивационных подкреплений и интереса ребенка к занятиям – поэтому используйте положительное подкрепление и обязательно хвалите ребенка за его усилия. Убедитесь, что ребенок чувствует себя в безопасности и комфорте во время выполнения упражнений.

1. Развитие слухового внимания: игра «Тишина». Попросите ребенка сидеть тихо в течение определенного времени, концентрируясь на звуках вокруг. Начните с коротких промежутков (1-2 минуты) и постепенно увеличивайте время. Игра «Угадай звук». Закройте ребенку глаза и воспроизведите различные звуки (например, шуршание бумаги, звон колокольчика, лай собаки). Попросите ребенка угадать, что это за звук. Тренировка навыка фильтрации звуков у ребенка. Включите фоновый шум (например, музыку, звук дождя) и попросите ребенка слушать и повторять простые слова или фразы. Постепенно увеличивайте громкость фонового шума. Игра на поиск источника звука. Закройте ребенку глаза и попросите его определить, откуда исходит звук (например, звонок, хлопок в ладоши).

2. Развитие слуховой дифференциации. Упражнение сортировка звуков. Предложите ребенку записи разных звуков (например, звуки животных, транспорта, музыкальных инструментов) и попросите его рассортировать их по категориям. Тренировка ребенка различать громкость и высоту звука. С этой целью воспроизводите звуки разной громкости и высоты и попросите ребенка указать, какой звук громче/тише или выше/ниже. Игры на распознавание ритма. Простучите разные ритмы и попросите ребенка повторить их. Игра «Эхо» - произнесите слово или фразу, а затем попросите ребенка повторить ее точно так же.

3. Игры, ориентированные на снижение слуховой чувствительности. Систематическая десенсибилизация - постепенное и строго дозированное воздействие на ребенка звуками, которые вызывают у него дискомфорт. Начните с тихой громкости и короткого времени воздействия, постепенно увеличивая громкость и продолжительность. Используйте наушники с шумоподавлением в качестве защиты на начальных этапах. Кроме того, предложите ребенку носить наушники с шумоподавлением в ситуациях, когда он испытывает слуховую перегрузку (например, в школе, в торговом центре). Непременно организуйте в доме место, где ребенок может уединиться и отдохнуть от звуков.

4. Упражнения на интеграцию информации из слуховой системы с другими сенсорными сигналами. Музыка и движение – аудио-моторная интеграция - включите музыку и попросите ребенка двигаться в соответствии с ритмом. Другое упражнение, это рисование под музыку. Попросите ребенка нарисовать то, что он чувствует, когда слушает музыку. Рассказывание историй под музыку. С этой целью, прослушивайте аудиокнигу с музыкальным сопровождением вместе с ребенком и задавайте ему вопросы по содержанию. Игры с вибрацией - используйте вибрирующие игрушки или предметы (например, массажный мячик), чтобы стимулировать тактильную и слуховую системы одновременно.

5. Упражнения на расслабление. Дыхательные упражнения - научите ребенка техникам глубокого дыхания, чтобы снизить тревожность и напряжение, связанные со слуховой перегрузкой. Тренируйте ребенка концентрации на настоящем моменте через «заземляющие» техники, например, кусочек льда в руке, звук включенной воды при мытье рук, пересчет

пальцев и т.п., чтобы он мог научиться отстраняться от неприятных звуков (Ridderinkhof et al., 2020).

Обонятельная и вкусовая системы

Было показано, что нарушения чувствительности в данных доменах не несут в себе столь негативной нагрузки на эмоциональное состояние ребенка, его психосоматические реакции и трудности в поведении, как нарушения в визуальной, слуховой и тактильной сенсорных системах (Chen et al., 2024). Кроме того, было обнаружено, что дети с РАС демонстрируют сохранную функцию обоняния, но сниженную способность к идентификации запахов, при очень высокой индивидуальной вариативности в порогах чувствительности к запахам (Xu et al., 2020). Авторы выявили, что плохая идентификация запахов достоверно коррелировала с тяжестью симптомов аутизма (Sweigert et al., 2020). Также известно, что очень многие дети с РАС являются «разборчивыми едоками» в связи с повышенной чувствительностью полости рта (Baraskewich et al., 2021). А, кроме того, показатели распространенности РАС и пищевой гиперчувствительности в развитых странах мира неуклонно растут (Li et al., 2021). Поэтому упражнения по сенсорной интеграции для обонятельной и вкусовой систем у детей с аутизмом направлены на расширение сенсорного опыта, снижение избирательности в еде, уменьшение чувствительности к определенным запахам и вкусам, а также на улучшение распознавания и дифференциации различных вкусов и ароматов. Важность такой интеграционной работы также обусловлена тем, что были найдены взаимосвязи сенсорных проблем в полости рта у детей с РАС не только с дефицитом питания, но и с проблемами в общении (Raj et al., 2024).

Заслуживает внимания, что дети с аутизмом демонстрируют отчетливые кожно-гальванические реакции (КГР) по сравнению с типично развивающейся популяцией, особенно в ответ на интенсивные и вызывающие эмоциональные воспоминания запахи, которые вызывают самую высокую КГР. Авторы данного исследования предполагают, что используя запахи, связанные с положительными эмоциональными реакциями, можно индивидуально специфично адаптировать образовательные стратегии к уникальным эмоциональным потребностям ребенка с РАС, тем самым оптимизируя процессы преподавания и обучения (Pérez-Jorge et al., 2025). Однако, важно помнить, что работа с обонятельной и вкусовой системами требует особой осторожности, так как запахи и вкусы могут вызывать сильные эмоциональные реакции. Кроме того, некоторые дети с аутизмом могут выдавать аллергоиммунные реакции на подобные раздражители (Xu et al., 2018); поэтому рекомендуется перед началом сенсорной интеграции в этих формах чувствительности, тщательно собрать медицинский анамнез ребенка, и обратить особое внимание на эпизоды аллергий. Начинайте знакомство ребенка с новыми для него вкусами и запахами очень медленно, предлагайте небольшие количества стимулов из данных модальностей и всегда уважайте отказ ребенка.

Если в обонятельной системе ОНЧ, то такие дети с РАС вообще не чувствуют запахов, не замечают даже сильную вонь. Один из индикаторов подобного нарушения чувствительности тенденция лизать вещи и тащить в рот несъедобное. При подобной низкой сенсорной чувствительности рекомендуется применение веществ с сильными запахами в качестве награды или переключения внимания от неприемлемых обонятельных стимулов; ароматерапия может применяться как мотивационные стимулы в рамках системы поощрения (Hollway et al., 2025).

При повышенной чувствительности в обонятельной системе характерны сильные реакции на запахи – у ребенка могут возникать проблемы с тем, чтобы воспользоваться туалетом; неприязнь к животным; отсутствие толерантности к людям, которые используют духи, шампуни с сильным запахом и т. п. При высокой сенсорной чувствительности на первом этапе рекомендовано использование чистящих средств и шампуней без запаха, отказ от ношения духов, избавление окружающей среды от запаха по мере возможностей (Айрес, 2009).

ОНЧ во вкусовой системе проявляется в том, что ребенок может предпочитать очень острую и/или соленую еду. Кроме того, возможно, что ребенок «ест» буквально все – землю, траву, ткань, зубную пасту и т.п. Когда ребенок жуёт все подряд, включая одежду и предметы, возможно, он находит это расслабляющим, получает удовольствие от тактильных ощущений (Chaware et al., 2021). Тогда рекомендована систематическая десенсибилизация в виде тренинга оральной стимуляции; можно использовать соломинки, жевательные кольца без латекса, и обязательным является комплекс специальных упражнений, направленных на создание ощущений во рту (Maffei et al., 2023) и ортомассажа (Walaszek et al., 2017).

При ОВЧ - некоторые виды вкуса и продукты воспринимаются как слишком интенсивные и невыносимые. Определенная структура еды вызывает дискомфорт, некоторые дети соглашаются есть только совсем мягкую еду, например, картофельное пюре или мороженое. Когда ребенок с РАС слишком разборчивый едок и имеет гиперчувствительность к вкусу или текстуре еды, а также, возможно, неспособность чувствовать еду во рту, его необходимо постепенно знакомить с ощущениями от разной текстуры во рту, спользуя самые разные материалы, например, фланель, зубные щетки, и конечно, различную еду. Важно давать ребенку маленькие порции, менять текстуру еды. Поощряйте занятия, в которых участвует рот, например, свистки, мыльные пузыри, рисование соломинкой. В нескольких исследованиях высокую эффективность показал ортомоторный сенсорный тренинг, включающий в себя индивидуализированную оценку сильных и слабых сторон ребенка в отношении кормления и целый комплекс орто-сенсорных и орто-двигательных упражнений (Kollia, Tsiamtsiouris & Korik, 2019; Nivetha, Geetha, & Ulaghanathan, 2023). Авторы одного из таких тренингов, предоставляют подробные материалы, включающие протокол оценки, таблицы данных для отслеживания поведения ребенка во время приема пищи, таблицы данных для записи предпочтений в еде и шкалу пероральной гиперчувствительности (Nivetha, Geetha, & Ulaghanathan, 2023). Кроме того, родителям детей с аутизмом рекомендуется использовать специальные стратегии приема пищи, наряду с тренировкой орально-моторных навыков ребенка (Khan, 2021).

Примеры конкретных упражнений в рамках сенсорной интеграции обонятельной и вкусовой систем и упражнения, задействующие несколько анализаторных систем ребенка одновременно (Kollia, Tsiamtsiouris & Korik, 2019; Nivetha, Geetha, & Ulaghanathan, 2023; Kumazaki et al., 2019).

1. Упражнения для ознакомления ребенка с различными запахами. Будет полезно завести коробку с запахами. Соберите небольшие контейнеры или баночки с различными запахами (например, кофе, корица, ваниль, лимон, мята, лаванда). Предложите ребенку понюхать каждую баночку и описать свои ощущения (приятно/неприятно, сильно/слабо). Можно использовать эфирные масла на ватных дисках (в разбавленном виде). Игра «Угадай запах». Закройте ребенку глаза и предложите понюхать разные предметы или продукты. Попросите его угадать, что это такое. Во время прогулок на природе, обращайте внимание ребенка на запахи окружающей среды (например, запах цветов, травы, земли, деревьев). Дома привлекайте ребенка к приготовлению пищи, давая ему возможность нюхать различные ингредиенты и специи.

2. Упражнения на регуляцию сенсорной чувствительности. Использование ароматерапии – известно, что некоторые запахи, такие как лаванда или ромашка, могут оказывать успокаивающее действие. Используйте аромалампу или диффузор с эфирными маслами (только после консультации с врачом). Однако помните, что вначале сенсорной интеграции при повышенной обонятельной чувствительности ребенка, необходимо создать нейтральную атмосферу. Избегайте использования сильных запахов в доме (например, освежителей воздуха, парфюмерии), если они вызывают дискомфорт у ребенка. Важным является создать предсказуемость запахов для ребенка - всегда предупреждайте его о предстоящем появлении сильных запахов (например, перед посещением кухни или магазина).

3. Упражнения для ознакомления ребенка с различными вкусами и текстурами. Предложите ребенку попробовать небольшие кусочки различных продуктов, представляющих

пять основных вкусов (сладкий, кислый, соленый, горький, пряный). Используйте продукты с разной текстурой (например, мягкий йогурт, хрустящие крекеры, гладкое пюре). Игра «Угадай вкус». Закройте ребенку глаза и предложите попробовать разные продукты. Попросите его угадать, что это такое. Важным является участие ребенка в кулинарных экспериментах - привлекайте ребенка к приготовлению пищи, позволяя ему пробовать различные ингредиенты и сочетания.

4. Знакомство с новыми продуктами. Предлагайте ребенку новые продукты небольшими порциями и в безопасной обстановке. Не принуждайте его есть, если он отказывается.

5. Регуляция сенсорной чувствительности. Введение новых продуктов необходимо осуществлять постепенно. Если у ребенка есть избирательность в еде, начинайте с небольших изменений в привычных блюдах, постепенно добавляя новые ингредиенты или меняя текстуру. Для контроля сенсорной перегрузки предлагайте еду в спокойной обстановке, избегая сильных запахов и отвлекающих факторов. Подберите такую посуду и столовые приборы, которые не вызывают у ребенка неприятных ощущений и отрицательных эмоций.

6. Использование техник десенсибилизации. Если ребенок испытывает сильную неприязнь к определенному вкусу или текстуре, начните с небольшого знакомства с этим продуктом (например, просто посмотреть на него, потрогать, понюхать), постепенно приближаясь к тому, чтобы попробовать его за очень высокое мотивационное вознаграждение.

Осознание и ощущение собственного тела

Упражнения по сенсорной интеграции, направленные на улучшение осознания (тактильного восприятия) и ощущения собственного тела (проприоцепции и интероцепции), особенно важны для детей с аутизмом, у которых часто наблюдаются нарушения в этих областях (Lane et al., 2019). Цель этих упражнений — помочь ребенку лучше осознавать свое тело, снизить тактильную чувствительность (или, наоборот, повысить ее, если есть ее недостаток) и улучшить моторное планирование. Высказывается предположение, что в основе нетипичных движений аутичных детей лежат проблемы с планированием движений. Было показано, что различия в планировании движений при расстройствах аутистического спектра, часто связаны с нетипичной зрительно-моторной интеграцией и сложностями глобальной обработкой сенсомоторной информации (Bäckström et al., 2025). Кроме того, появляется все больше свидетельств того, что сенсорная гиперчувствительность, особенно тактильная, может способствовать социальному дефициту у детей с РАС (Schaffler et al., 2019). В этой связи комплексная сенсорная интеграция особенно актуальна. Кроме того, было обнаружено, что целенаправленные занятия на улучшения сенсо-моторных навыков ребенка с аутизмом, продолжительностью не менее трех месяцев, улучшают не только сенсорную интеграцию и координацию движений, но и социальное взаимодействие у детей с РАС (Savarese et al., 2025).

При ОНЧ ребенок не чувствует физической дистанции между собой и другими людьми – он постоянно встает слишком близко к другим людям; плохо понимает концепцию личного телесного пространства; испытывает проблемы с навигацией по помещению и избеганием препятствий «натывается» на мебель, не может достаточно опустить голову, чтобы избежать удара о ветку дерева; часто сталкивается с другими людьми и т.д. В рамках интеграционных занятий при низкой сенсорной чувствительности. - размещайте мебель у стены комнаты, чтобы сделать навигацию проще - обозначайте границы с помощью яркого скотча на полу; прививайте правило «вытянутой руки» для других людей (Schoen et al., 2018). В то время как при ОНЧ тактильной системы, ребенок может сильно сжимать других людей; иметь очень высокий порог боли; такой ребенок плохо чувствует температуру/боль; может практиковать самоповреждения (аутоагрессия); получает удовольствие, если на нем лежат тяжелые вещи. В рамках систематической десенсибилизации при ОВЧ тактильной системы рекомендованы следующие активности: использовать тяжелые одеяла; спальные мешки; массажные коврики; растирание жесткой мочалкой и разными видами других щеток (резиновые, силиконовые,

мягкие, жесткие, гладкие, шершавые и т.п.) (Oh et al., 2024); массаж (Fadlalmola et al., 2024); развитие мелкой моторики; работа с материалами разной фактуры и плотности (Айрес, 2009).

При ОВЧ ребенок испытывает проблемы с мелкими моторными навыками и манипуляцией маленькими предметами - двигает все тело, чтобы посмотреть на что-то, несодружественное движение руками при ходьбе. В рамках интеграционных занятий при высокой сенсорной чувствительности, рекомендованы все виды занятий для развития мелкой моторики, любой вид рукоделия, плетение из бисера, рисование и раскрашивание (Xing & Wu, 2025). Кроме того, важным является изучение материалов различной фактуры. При очень высокой чувствительности тактильной системы, прикосновения для ребенка могут быть болезненными или дискомфортными; ребенок может практиковать избегание - не любит надевать что-либо на руки или стопы; имеет проблемы с расчесыванием и мытьем головы; предпочитает строго определенные виды одежды или ткани. Для снижения чувствительности тактильной системы рекомендованы такие интеграционные занятия, как постепенное знакомство ребенка с различными текстурами – приготовьте для этого коробку с разнообразными материалами (ракушки, шишки, камушки, крупы и зерна, монетки, деревянные и пластиковые геометрические фигуры, и т.п.) (Айрес, 2009). Также очень важно научить ребенка самостоятельным действиям, позволяющим регулировать чувствительность (например, при расчесывании волос и мытье). Кроме того, при высокой сенсорной чувствительности всегда предупреждайте ребенка, что Вы собираетесь прикоснуться к нему; приближайтесь к нему только спереди, поскольку объятия для таких детей могут быть скорее болезненными, чем утешающими. Если ребенок отказывается носить определенную одежду, это тоже может быть индикатором ОВЧ тактильной системы; вполне вероятно, что ребенку не нравится определенная структура или давление на кожу, он может выворачивать одежду наизнанку, чтобы избежать швов. В таком случае, удалите любые ярлыки или наклейки, на первом этапе сенсорной интеграции позволяйте ребенку носить только ту одежду, в которой он чувствует себя комфортно.

Примеры конкретных упражнений в рамках сенсорной интеграции тактильной, проприоцептивной и интероцептивной систем и упражнения, задействующие несколько анализаторных систем ребенка одновременно (Loureiro, Ringold & Aziz-Zadeh, 2024; Proff et al., 2022; Randell et al., 2019; Randell et al., 2022).

Важные принципы сенсорной интеграции в этих доменах - индивидуальный подход - необходимо подбирать упражнения каждому ребенку свои, с учетом его специфических сенсорных предпочтений и изгнаний. Необходимо начинать с простых упражнений и постепенно увеличивать сложность и продолжительность упражнений, ориентируясь на возможности и потребности ребенка. Перед началом терапии, важно убедиться, что ребенок чувствует себя в безопасности и комфорте. Не принуждайте его к выполнению упражнений, которые вызывают сильный дискомфорт. Некоторые дети с аутизмом могут иметь повышенную чувствительность к определенным видам стимуляции - важно быть внимательным к реакциям ребенка и избегать упражнений, которые вызывают у него тревогу. Помните, что регулярность занятий имеет важное значение для достижения положительных результатов.

1. Тактильная система (осязание). Упражнения для снижения тактильной чувствительности (гиперчувствительности). Например, важное упражнение, которое называется глубокое давление или «Заворачивание в буррито». Заверните ребенка в одеяло или плед, плотно прижав его к телу ребенка. Для реализации массажа с глубоким давлением, используйте руки или специальную щетку (например, щетку Вильбарджера) для оказания глубокого, равномерного давления на кожу ребенка. Начните с рук и ног, постепенно переходя к туловищу; избегайте зоны живота. Упражнение «Сэндвич» - положите ребенка между двумя подушками или матами, создавая ощущение давления.

2. Игры с различными текстурами – «Сенсорная коробка» - наполните коробку различными материалами (например, рисом, фасолью, песком, шариками с водой, и т.п.) и предложите ребенку искать в ней спрятанные предметы. Рисование пальцами - используйте

пальчиковые краски, глину или тесто для лепки. Прикосновение к различным тканям, материалам и текстурам - предложите ребенку потрогать ткани разных текстур (например, шелк, бархат, шерсть, хлопок).

3. Упражнения для повышения тактильной чувствительности (гипочувствительности). Игры с вибрацией - используйте вибрирующие игрушки или массажеры для стимуляции кожи. Предложите ребенку писать или рисовать вибрирующей ручкой. Для активного исследования текстур предложите ребенку игры со щетками разной жесткости. Важным этапом является исследование предметов с четко выраженной текстурой (например, наждачная бумага, ребристая поверхность). Не забывайте про игры с водой разной температуры (теплой и холодной); использование разнообразных губок и мочалок для мытья тела во время таких игр.

4. Проприоцептивная система (ощущение положения тела в пространстве). Для ее тренировки, нужны упражнения с сопротивлением, например, толкание стены - попросите ребенка толкать стену руками или ногами. Упражнения на подъем тяжестей – тренируем ребенка поднимать и переносить умеренно тяжелые предметы (например, книги, мешочки с песком и т.п.). Игры с эластичной лентой - используйте эластичную ленту для создания сопротивления при выполнении упражнений на сгибание и разгибание конечностей. Включайте тренировки с прыжками и отжиманиями - прыжки могут быть на батуте или на полу; в то время как, отжимания можно делать от стены или от пола. Игра «Медвежья походка» - попросите ребенка ходить на руках и ногах, как медведь. Игры с мячом - катание большого мяча по телу ребенка.

5. Интероцептивная система (ощущение внутренних органов и состояний). Упражнения для улучшения осознания внутренних ощущений сложны и требуют деликатного подхода. Важно начинать с простых упражнений и постепенно переходить к более сложным. Игры на осознание дыхания - предложите ребенку положить руку на живот и почувствовать, как он поднимается и опускается при дыхании. Практикуйте техники глубокого дыхания. Осознание сердцебиения - попросите ребенка прислушаться к своему сердцебиению после физической нагрузки. Осознание чувства голода и сытости - предложите ребенку описывать свои ощущения голода и сытости во время еды. Обучите его распознавать сигналы тела, указывающие на голод и сытость, для наглядности используйте визуальные подсказки или ПЕКС. Для осознания эмоций помогите ребенку связать физические ощущения (например, учащенное сердцебиение, потливость) с определенными эмоциями (например, страхом, тревогой).

6. Примеры комбинаций упражнений. «Заворачивание в буррито» (глубокое давление) плюс прослушивание спокойной музыки (аудиальная интеграция). Игры с сенсорной коробкой (тактильная стимуляция) можно совместить с упражнениями на развитие мелкой моторики (например, пересыпание риса из одной емкости в другую). Прыжки на батуте (проприоцепция) можно соединить с названием предметов (вербальная стимуляция).

Вестибулярная чувствительность

Вестибулярная система играет важную роль в регуляции баланса, координации движений, ориентации в пространстве и общем ощущении безопасности. У детей с аутизмом часто наблюдаются проблемы с обработкой вестибулярной информации, что может приводить к различным сложностям, включая тревожность, трудности с концентрацией внимания, страх высоты или, наоборот, чрезмерную потребность в движении (Oster & Zhou, 2022). Вестибулярная дисфункция при РАС включает неустойчивость осанки, нарушение походки и нарушение зрительного восприятия пространства, скорости, а также протяженности, объема и размера объектов (Mansour, Burchell & Kulesza, 2021). Отсутствие коррекции вестибулярной дисфункции у детей с аутизмом может привести к задержке в развитии таких навыков, как сидение и ходьба, и нарушению координации движений в дальнейшей жизни (Van Hecke et al., 2019; Van Hecke et al., 2025). Однако, важно помнить, что каждый ребенок уникален, и подход к упражнениям по сенсорной интеграции в данном домене должен быть индивидуализированным. Необходимо учитывать сенсорные предпочтения и

непереносимости ребенка, а также начинать с небольших нагрузок и постепенно увеличивать их интенсивность и продолжительность.

При ОНЧ в вестибулярной системе ребенка характеризует потребность раскачиваться, качаться, вращаться, бег и «мотание» туда-сюда без определенной направленности. В таком случае включайте в терапию и поощряйте такие интеграционные занятия, которые способствуют развитию вестибулярной системы – лошади-качалки; качели; карусели; батуты; кресла-качалки; иппотерапия (Srinivasan, Cavagnino & Bhat, 2018).

ОВЧ - проблемы с деятельностью, которая связана с движением, например, с участием в спорте - проблемы с тем, чтобы остановиться быстро или во время движения; укачивание в машине, самолете; проблемы с деятельностью, во время которой голова не смотрит прямо или ноги не стоят на земле. При высокой сенсорной чувствительности разделяйте деятельность на маленькие шаги, используйте визуальные подсказки для обозначения финишной линии (например, цветной скотч) или поощрения (Айрес, 2009). Кроме того, было показано, что спортивные тренировки, основанные на сенсорной интеграции, значительно улучшают двигательное и социальное функционирование детей с РАС и предлагают многообещающий подход к терапевтическим и образовательным программам реабилитации (Wen & Wu, 2025).

Примеры конкретных упражнений в рамках сенсорной интеграции вестибулярной системы и упражнения, задевающие несколько анализаторных систем ребенка одновременно (Chisari et al., 2024; Kashefimehr, Kayihan & Huri, 2018).

1. Линейные движения, например, раскачивание вперед-назад на качелях - классическое и эффективное упражнение. Важно, чтобы движение было плавным и ритмичным. Можно использовать разные типы качелей, такие как, обычные качели, гамаки, качели-гнезда. Следует начинать с небольшого размаха качелей и постепенно его увеличивать. В данном упражнении возможны вариации, в зависимости от уровня когнитивного развития ребенка, можно одновременно петь песни, рассказывать истории или играть в игры во время качания (например, игры в слова). Ходьба по прямой линии. Для выполнения этого упражнения, нужно обозначить линию на полу скотчем или лентой или растянуть скакалку и попросить ребенка пройти по ней, балансируя. Возможны вариации и усложнения. Например можно идти задом наперед, или боком, или с книгой на голове. Прогулки на коляске/велосипеде определенно полезны, поскольку ритмичное движение коляски или велосипеда оказывает успокаивающее воздействие на вестибулярную систему. Игра «Паровозик» - один человек (родитель или терапевт) встает на четвереньки, а ребенок держится за его спину. Медленно вместе двигайтесь по комнате, изображая паровозик.

2. Вращательные движения. К ним относится, например, вращение на стуле - медленно вращайте ребенка на стуле. Важно следить за его реакцией и остановить вращение, если ему становится плохо или неприятно. Начните с нескольких оборотов и постепенно увеличивайте их количество. Вариации – ребенок может закрыть глаза во время вращения (если ему комфортно это делать). «Блинчик» - взрослый встает на колени и просит ребенка лечь на живот на его колени. Взрослый начинает аккуратно вращать ребенка из стороны в сторону. Кроме того, можно использовать контролируемое вращение на диске/платформе. Важно начинать с медленных и небольших вращений.

3. Движения вверх-вниз, к которым относятся в первую очередь прыжки - прыжки на батуте, на кровати, с небольшой высоты на мат. Для усложнения, можно прыгать с широко расставленными ногами, с сомкнутыми ногами, на одной ноге. Полезным будут упражнения на подъем и спуск по лестнице; при необходимости, помогите ребенку безопасно подниматься и спускаться по лестнице. Игра «Сухой бассейн» с шариками - прыжки и ныряние в «сухой бассейн» обеспечивают сенсорную стимуляцию и помогают ребенку развить чувство пространства. Кроме того, также полезным может быть «Катание на лифте» - если это возможно, попробуйте покататься на лифте с ребенком, чтобы ощутить движение вверх и вниз.

4. Упражнения на баланс. Например, стояние на одной ноге - попросите ребенка постоять на одной ноге, сначала с поддержкой, затем без. Рекомендуется использование

балансировочной доски, поскольку такие упражнения помогают развить равновесие и координацию. Тренируйте ходьбу по бревну/бордюру - аккуратно проведите ребенка по низкому бревну или бордюру, поддерживая его при необходимости.

Также, важно упомянуть, что есть специфическое поведение ребенка, которое может быть связано со специфическим паттерном повышенной и пониженной чувствительности в различных анализаторных системах. Например, трудности с засыпанием могут быть связаны с тем, что, возможно, ребенку трудно отгородиться от ощущений, особенно зрительных и слуховых. В таком случае родителям рекомендуется «поиграть» с разными сенсорными стимулами. Например, использовать непротачивающиеся шторы, позволить ребенку слушать музыку для блокировки внешних звуков, использовать тяжелые одеяла для создания тактильного комфорта. Другой пример – ребенок может быть так неуклюж, что не может правильно обогнуть предмет или человека. Такое поведение это индикатор низкой чувствительности и в проприоцептивной сенсорной системе и в вестибулярной. Из рекомендованных занятий в таком случае, лучше всего подойдут подвижные игры, такие как, прыжки со скакалкой, плавание, иппотерапия, игры в которых нужно удерживать равновесие (велосипед, самокат, коньки и др.), игра с мячом, раскачивание, скольжение, игры лежа на животе с опорой на локти, кидание предметов. Еще один типичный пример – ребенок не может сосредоточиться в классе. Среди возможных причин, слишком много сенсорных ощущений которые он не может переработать. Например, таких как слишком шумно (разговоры, звонок, скрип стульев о пол), много визуальных стимулов (люди, картины на стенах), может быть трудно держать карандаш или ручку (слишком твердые/холодные предметы). В этом случае рекомендовано использовать следующие стратегии – необходимо отсадить ребенка подальше от дверей и окон; использовать мебель для создания зоны, свободной от отвлекающих стимулов; если это возможно, предоставить ребенку индивидуальное рабочее место; попробовать различные текстуры, чтобы сделать карандаш или ручку более комфортными для ребенка. Напоследок хочется резюмировать и отметить наиболее важные моменты при выполнении любых упражнений по сенсорной интеграции. Необходимо обеспечить ребенку безопасное пространство для выполнения упражнений. Внимательно наблюдайте за реакцией ребенка во время и после упражнений. Обращайте внимание на признаки дискомфорта, такие как тошнота, головокружение, раздражительность. Адаптируйте упражнения под нужды и возможности ребенка. Помните, что нужно начинать с небольших нагрузок и постепенно их увеличивать. Очень важно сделать упражнения веселыми и интересными для ребенка. Для этого можно использовать музыку, игры и индивидуально подобранные мотивационные поощрения. Для достижения максимального положительного эффекта, необходимо включить упражнения в ежедневный распорядок дня ребенка. Участвуйте в упражнениях вместе с ребенком, это поможет ему чувствовать себя более уверенно и безопасно. Не забывайте предоставлять ребенку возможность отдохнуть и восстановиться между упражнениями. Полезным будет применение визуальных расписаний или карточек, чтобы показать ребенку последовательность упражнений. Важно соблюдать предсказуемый распорядок дня и непременно предупреждать ребенка о предстоящих изменениях. Всегда выполняйте упражнения в рамках сенсорной интеграции в тихой и спокойной обстановке, чтобы уменьшить сенсорную перегрузку для ребенка. Кроме того, важным является предоставление ребенку сенсорных игрушек, таких как мячики-ежики, кинетический песок или антистрессовые мячи, чтобы помочь ему регулировать самому свои сенсорные ощущения во время занятий сенсорной интеграцией.

Выводы по третьей главе

В данной главе мы познакомили читателя со многими существующими методами и подходами к эффективному вмешательству для улучшения когнитивных, эмоциональных, поведенческих, сенсорных процессов дошкольника с РАС в различные возрастные периоды дошкольного детства. Мы представили подробные практические рекомендации, доступные

для использования, как специалистами, так и родителями детей с РАС. Отдельное внимание мы уделили практическим аспектам сенсорной интеграции, поскольку дети с РАС часто проявляют атипичные реакции на сенсорные стимулы. У одних может наблюдаться гиперчувствительность сопряженная с избеганием определенных звуков, текстур, запахов, у других – гипочувствительность, проявляющаяся в поиске интенсивных сенсорных ощущений и слабом реагировании на боль. В то время как у некоторых детей могут быть смешанные реакции и т.н. мозаичный сенсорный профиль. Понимание уникального сенсорного профиля ребенка – ключ к разработке эффективной программы сенсорной интеграции. Подробное описание техник позволяет адаптировать их под конкретные сенсорные потребности ребенка, а не применять шаблонные решения. Кроме того, подробное описание техник сенсорной интеграции позволяет специалистам и родителям четко понимать, какую именно сенсорную систему необходимо простимулировать, какие навыки развить, и какой результат ожидается. Обратите внимание, на то, что неправильное применение техник может привести к сенсорной перегрузке, что вызовет тревогу, истерики, агрессию и другие негативные реакции. Поэтому, необходимо такое подробное описание с целью оптимизации дозирования сенсорных стимулов и предотвращения перегрузок. Например, некоторые техники сенсорной интеграции, такие как глубокое давление или вестибулярная стимуляция, требуют особой осторожности и контроля. Подробное описание помогает взрослым, работающим с ребенком с РАС правильно выполнять эти техники, чтобы не навредить ребенку. Также важным является то обстоятельство, что если техника подробно описана, ее могут применять разные специалисты (эрготерапевты, физиотерапевты, педагоги) и родители, обеспечивая преемственность и согласованность терапевтического процесса. Принципиально важным является то, что устранение или снижение сенсорного дискомфорта помогает ребенку чувствовать себя более комфортно и безопасно, что способствует улучшению коммуникации и обучения. В конечном итоге, техники сенсорной интеграции помогают ребенку лучше осознавать свои сенсорные ощущения и реагировать на них адекватным образом, что улучшает концентрацию и помогает перефокусировать внимания от внутреннего на внешний вектор, что фактически и является залогом начала успешной реабилитации. Мы постарались представить материал таким образом, чтобы обучать родителей простым и безопасным техникам сенсорной интеграции, которые они могут применять дома в повседневной жизни. Поскольку роль родителей в процессе реабилитации ребенка с РАС невозможно переоценить. Активное вовлечение родителей расширяет терапевтическое пространство и позволяет ребенку получать сенсорную стимуляцию не только во время занятий со специалистом, но и в других ситуациях на ежедневной основе, что в значительной степени ускоряет процесс интервенции и улучшает ее эффективность.

Заключение

Данная монография посвящена всестороннему обзору феноменологии РАС в дошкольном возрасте; анализу возрастной динамики изменения симптомов аутизма в дошкольном возрасте на основании наших многолетних исследований; обзору различных стратегий интервенции и разработке методических рекомендаций по коррекции когнитивных, эмоциональных и сенсорных нарушений.

В рамках феноменологии РАС как высокогетерогенного нарушения, принято выделять следующие основные домены исследования - ранние индикаторы РАС; различные фенотипы данного нарушения и их нейрофизиологические особенности; половые различия в проявлении симптомов; отягощающие симптомы; оценка выраженности симптомов родителями детей с РАС; возрастная динамика симптомов РАС. Отдельный пласт современных научных исследований фокусируется на оптимизации диагностических подходов и разработке скрининговых инструментов. Данное направление активно развивается с разработкой математических моделей, позволяющих выделять устойчивые паттерны симптомов. Несмотря на интенсивное развитие данной области, сохраняется актуальность исследования изменчивости аутистической симптоматики у детей дошкольного возраста. Более детальное изучение аутистических фенотипов внутри спектра, их динамики в онтогенезе, а также сравнительный анализ оценок, предоставляемых родителями и специалистами, представляется перспективным направлением. Это позволит не только оптимизировать диагностический процесс, но и повысит точность интерпретации наблюдаемых симптомов, что особенно важно для разработки индивидуализированных программ вмешательства.

Главными результатами наших исследований, подробно описанными в главе 2, стали психометрически обоснованные экспресс-методики (скрининги) диагностики риска РАС для детей 3-х возрастных периодов: 1-2 лет, 3-4 лет и 5-7 лет. Также нам удалось построить факторные структуры симптомов РАС с учетом возраста дошкольников. Эти результаты позволяют лучше понять клинические проявления РАС как сложного и гетерогенного нарушения развития, а также выделить специфические фенотипы для разных возрастных групп, что, в свою очередь, имеет решающее значение для выбора оптимального коррекционного воздействия в соответствии с определенным паттерном преобладания тех или иных аутистических симптомов.

Отдельное внимание в рамках данной монографии посвящено обзору различных стратегий интервенции и разработке методических рекомендаций по коррекции когнитивных, эмоциональных и сенсорных нарушений. Поскольку подробное описание стратегий и техник позволяет специалистам и родителям четко понимать, какой метод является оптимальным для развития конкретных навыков на определенном возрастном этапе с учетом уникального паттерна развития у дошкольника с РАС. Мы постарались представить информацию таким образом, чтобы практически значимый материал стал полезен не только для специалистов, но и для родителей детей с РАС, поскольку их роль в процессе реабилитации невозможно переоценить.

Несмотря на подробное изучение проблемы РАС в дошкольном детстве, необходимо продолжать научное исследование данной проблемы. Как нам видится, наиболее перспективные области дальнейшей разработки данной проблемы будут касаться исследования эффективности новых и комбинированных стратегий интервенции; разработке и апробации инновационных методов диагностики и оценке результатов интервенции; изучения влияния социокультурных факторов на феноменологию РАС и эффективность интервенции; исследования долгосрочных эффектов различных стратегий интервенции.

Мы надеемся на то, что результаты монографии будут способствовать улучшению понимания РАС и повышению эффективности помощи детям с этим расстройством. Выражаем глубокую признательность всем, кто оказал поддержку в проведении исследования и подготовке монографии.

Литература

1. Айрес, Э. Дж. (2009). *Ребёнок и сенсорная интеграция: Понимание скрытых проблем развития* (Ю. Даре, пер.). Теревинф.
2. Баенская, Е. Р. (2017). Ранняя диагностика и коррекция РАС в русле эмоционально-смыслового подхода. *Аутизм и нарушения развития*, 15(2), 32–37. <https://doi.org/10.17759/autdd.2017150203>
3. Башина, В. М., & Симашкова, Н. В. (1999). *Аутизм в детстве*. Медицина.
4. Богачева, О. И., Иванов, М. В., & Симашкова, Н. В. (2019). Осведомленность родителей о заболевании детей с РАС. *Аутизм и нарушения развития*, 17(4), 3–11. <https://doi.org/10.17759/autdd.2019170401>
5. Боголюбова-Кузнецова, Д. В. (2019). Theraplay в работе с ребенком с РАС. *Аутизм и нарушения развития*, 17(4), 21–28. <https://doi.org/10.17759/autdd.2019170403>
6. Глозман, Ж. М. (ред.). (2023). *Практическая нейropsychология: Опыт работы с детьми, испытывающими трудности в обучении*. Генезис.
7. Ерофеева, О. С. (2019). Особенности коррекционно-развивающей работы учителя-логопеда с детьми с расстройствами аутистического спектра. *Auditorium*, 2(22). <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-korreksionno-razvivayuschey-raboty-uchitelya-logopeda-s-detmi-s-rasstroystvami-autisticheskogo-spektra>
8. Караневская, О. В., Антуфьева, Н. Е., & Семак, О. Ю. (2025). Специфика формирования коммуникативных навыков у детей раннего и дошкольного возраста с РАС. *Аутизм и нарушения развития*, 23(1), 23–31. <https://doi.org/10.17759/autdd.2025230103>
9. Купер, Дж. О., Херон, Т. Э., & Хьюард, У. Л. (2016). Прикладной анализ поведения. Практика.
10. Российское общество психиатров. (2020). Клинические рекомендации: Расстройства аутистического спектра в детском возрасте.
11. Косински, К. (2023). Эрготерапия для детей с аутизмом: Эффективный подход для развития навыков самостоятельности. Рама Паблишинг.
12. Лебединский, В. В. (2003). *Нарушения психического развития в детском возрасте*. Академия.
13. Мамайчук, И. И. (2007). *Помощь психолога детям с аутизмом. Речь*.
14. Мамайчук, И. И., & Шабанова, Е. В. (2014). Учет защитных механизмов личности родителей детей с РАС в процессе психологической помощи. *Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина*, <https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-zaschitnyh-mehanizmov-lichnosti-roditeley-detey-s-rasstroystvom-autisticheskogo-spektra-v-protssesse-psihologicheskoy-pomoschi>
15. Международная классификация болезней (МКБ-10): классификация психических и поведенческих расстройств. (1994). АДИС.
16. Мнухин, С. С., Зеленецкая, А. Е., & Исаев, Д. Н. (1967). О синдроме «раннего детского аутизма» или синдроме Каннера у детей. *Журнал невропатологии и психиатрии*, 10, 1501–1506.
17. Наследов, А. Д., Мирошников, С. А., Ткачева, Л. О., & Защиринская, О. В. (2019). Психодиагностика риска задержки психического развития детей дошкольного возраста. *Мир науки*. <https://izd-mn.com/PDF/43MNNPM19.pdf>
18. Наследов, А. Д., Мирошников, С. А., Защиринская, О. В., Ткачева Л.О., Компанец Н.Н. (2022). Применение Шкалы Аутизма для выявления риска нарушений психического развития детей 3–4 лет. *Сибирский психологический журнал*, 83, 164–183. <https://doi.org/10.17223/17267080/83/9>
19. Наследов, А. Д., Мирошников, С. А., Ткачева, Л. О., Защиринская, О. В. (2023). Разработка скрининговой шкалы для экспресс-диагностики риска расстройств

- аутистического спектра у детей 3–4 лет. *Вестник Российского фонда фундаментальных исследований*, 2(113), 120–134. <https://doi.org/10.22204/2587-8956-2023-113-02-120-134>
20. Наследов, А. Д., Ткачева, Л. О., Защирина, О. В., & Мирошников, С. А. (2023). Анализ четырехфакторной модели симптомов аутизма у детей 3–6 лет. *Клиническая и специальная психология*, 12(4), 47–72. <https://doi.org/10.17759/cpse.2023120403>
 21. Наследов, А. Д., Ткачева, Л. О., & Мирошников, С. А. (2023). Факторная структура и измерительная эквивалентность шкалы аутизма для детей 3–4 лет: анализ бинарных данных. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 20(2), 191–210. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2023-2-191-210>
 22. Наследов, А. Д., Ткачева, Л. О., Мирошников, С. А., Пахомова, Е. О., & Защирина, О. В. (2025). Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики симптомов РАС у детей 5–7 лет. *Вестник СПбГУ. Психология*, 15(2), 218–239.
 23. Никольская, О. С., Лебединская, Е. М., и др. (2025). Аутизм и расстройства аутистического спектра: диагностика и коррекционная помощь. Юрайт.
 24. Павлович, Е. Н. (2023). Современные технические средства альтернативной и дополнительной коммуникации. В *Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями* (с. 236–239). БГУИР.
 25. Психодиагностика риска расстройств аутистического спектра у детей 3–4 лет. (2023). Монография. Мир науки. <https://izdmn.com/PDF/01MNNPM23.pdf>
 26. Роджерс, С. Дж., Доусон, Дж., & Висмара, Л. А. (2016). Денверская модель раннего вмешательства для детей с аутизмом (В. Дегтярева, пер.). Рама Паблишинг.
 27. Рожкова, И. Н., и др. (2023). Изменения в социальном предпочтении и плотность дофаминергических нейронов у Cln2-KO мышей. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 27(2), 177–184.
 28. Семенович, А. В., & Воробьева, Е. А. (2001). *Комплексная нейропсихологическая коррекция и абилитация отклоняющегося развития. Часть I*. Москва: МГПУ.
 29. Сорокин, А. Б., Зотова, М. А., & Коровина, Н. Ю. (2016). Скрининговые методы для выявления целевой группы «спектр аутизма» педагогами и психологами. *Психологическая наука и образование*, 21(3), 7–15. <https://doi.org/10.17759/pse.2016210302>
 30. Супонева, Н. А., Мальцева, М. Н., & Зимин, А. А. (2017). Методические основы применения эрготерапии в реабилитации пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения. *Вестник восстановительной медицины*, 16(2), 68–73.
 31. Хаустов, А. В. (2008). Развитие речевой коммуникации у детей с аутистическими нарушениями. В *Детский аутизм: исследования и практика* (с. 208–235).
 32. Хаустов, С. А., & Дубынин, В. А. (2024). Особенности развития мозга и способы коррекции при РАС и СДВГ: обзор современных исследований. *Science for Education Today*, 14(3), 154–181. <https://doi.org/10.15293/2658-6762.2403.08>
 33. Шипицына, Л. М. (1997). *Детский аутизм: Хрестоматия*. Международный университет семьи и ребенка им. Р. Валленберга.
 34. Abraham, M. C., & C.A.P.E. (2013). *Sensory integration: Practical strategies and sensory motor activities for use in the classroom*. Published by LDA an imprint of Frank Schaffer Publications, Greensboro, NC 27425 USA, p. 128.
 35. Adams, D., Ambrose, K., Simpson, K., Malone, S., & Dargue, N. (2023). The relationship between anxiety and social outcomes in autistic children and adolescents: A meta-analysis. *Clinical child and family psychology review*, 26(3), 706–720. <https://doi.org/10.1007/s10567-023-00450-7>
 36. Acevedo, B., Aron, E., Pospos, S., & Jessen, D. (2018). The functional highly sensitive brain: A review of the brain circuits underlying sensory processing sensitivity and seemingly related disorders. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 373(1744), 20170161. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0161>

37. Ahmadlou, M., Adeli, H., & Adeli, A. (2012). Fuzzy synchronization likelihood-wavelet methodology for diagnosis of autism spectrum disorder. *Journal of neuroscience methods*, 211(2), 203-209. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2012.08.020>
38. Ahmadlou, M., Adeli, H., & Adeli, A. (2012). Improved visibility graph fractality with application for the diagnosis of autism spectrum disorder. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 391(20), 4720-4726. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2012.04.025>
39. Ahn, R. R., Miller, L. J., Milberger, S., & McIntosh, D. N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *The American journal of occupational therapy*, 58(3), 287-293. <https://doi.org/10.5014/ajot.58.3.287>
40. Ahtam, B., Braeutigam, S., & Bailey, A. (2020). Semantic processing in autism spectrum disorders is associated with the timing of language acquisition: A magnetoencephalographic study. *Frontiers in human neuroscience*, 14, 267. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00267>
41. Aishworiya, R., Ma, V. K., Stewart, S., Hagerman, R., & Feldman, H. M. (2023). Meta-analysis of the Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised/Follow-up for screening. *Pediatrics*, 151 (6), e2022059393. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-059393>
42. Alaghband-Rad J., Hajikarim-Hamedani A., Motamed M. (2023). Camouflage and masking behavior in adult autism. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1108110. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1108110>
43. Alamdarloo, G. H., & Mradi, H. (2020). The effectiveness of sensory integration intervention on the emotional-behavioral problems of children with autism spectrum disorder. *Advances in Autism*, 7(2), 152–166. <https://doi.org/10.1108/aia-12-2019-0051>
44. Al Backer N. B. (2015). Developmental regression in autism spectrum disorder. *Sudanese journal of paediatrics*, 15(1), 21–26. PMID: 27493417; PMCID: PMC4949854.
45. Al Ghamdi, K., & AlMusailhi, J. (2024). Attention-deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder: Towards better diagnosis and management. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 78(2), 159–163. <https://doi.org/10.5455/medarh.2024.78.159-163>
46. APA. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-V, vol. 5th. Arlington, VA: American Psychiatric Association; 2013.
47. Andrews, D. S., Aksman, L., Kerns, C. M., Lee, J. K., Winder-Patel, B. M., Harvey, D. J., Waizbard-Bartov, E., Heath, B., Solomon, M., Rogers, S. J., Altmann, A., Nordahl, C. W., & Amaral, D. G. (2022). Association of Amygdala Development With Different Forms of Anxiety in Autism Spectrum Disorder. *Biological psychiatry*, 91(11), 977–987. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.01.016>
48. Andrews, D. S., Diers, K., Lee, J. K., Harvey, D. J., Heath, B., et al. (2024). Sex differences in trajectories of cortical development in autistic children from 2–13 years of age. *Molecular psychiatry*, 29(11), 3440-3451. <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02592-8>
49. Arabameri, E., & Sotoodeh, M. S. (2015). Early developmental delay in children with autism: A study from a developing country. *Infant Behavior and Development*, 39, 118-123. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2015.02.017>
50. Arkin, C. F., & Wachtel, M. S. (1990). How many patients are necessary to assess test performance?. *JAMA*, 263(2), 275–278. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450160042021>
51. Ausderau, K., Sideris, J., Furlong, M., Little, L. M., Bulluck, J., & Baranek, G. T. (2014). National survey of sensory features in children with ASD: factor structure of the sensory experience questionnaire (3.0). *Journal of autism and developmental disorders*, 44(4), 915–925. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1945-1>
52. Autism Spectrum Disorders Working Group of The Psychiatric Genomics Consortium (2017). Meta-analysis of gwas of over 16,000 individuals with autism spectrum disorder highlights a novel locus at 10q24.32 and a significant overlap with schizophrenia. *Molecular autism*, 8, 21. <https://doi.org/10.1186/s13229-017-0137-9>
53. Ayres, A. J. (1979). Sensory integration and the child. *Western Psychological Services*.

54. Ayres, A. J. (1972). Types of sensory integrative dysfunction among disabled learners. *American Journal of Occupational Therapy*.
55. Bagatell, N., & Mason, A. E. (2015). Looking backward, thinking forward: Occupational therapy and autism spectrum disorders. *OTJR: occupation, participation and health*, 35(1), 34–41. <https://doi.org/10.1177/1539449214557795>
56. Bahathiq, R. A., Banjar, H., Bamaga, A. K., & Jarraya, S. K. (2022). Machine learning for autism spectrum disorder diagnosis using structural magnetic resonance imaging: Promising but challenging. *Frontiers in neuroinformatics*, 16, 949926. <https://doi.org/10.3389/fninf.2022.949926>
57. Вдкstrum, A., Johansson, A. M., Rudolfsson, T., Runnqvist, L., von Hofsten, C., et al. (2025). Atypical development of sequential manual motor planning and visuomotor integration in children with autism at early school-age: A longitudinal kinematic study. *Autism : the international journal of research and practice*, 29(6), 1510–1523. <https://doi.org/10.1177/13623613241311333>
58. Balasco, L., Provenzano, G., & Bozzi, Y. (2020). Sensory Abnormalities in Autism Spectrum Disorders: A Focus on the Tactile Domain, From Genetic Mouse Models to the Clinic. *Frontiers in psychiatry*, 10, 1016. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.01016>
59. Baranek, G. T. (1999). Autism during infancy: A retrospective video analysis of sensory-motor and social behaviors at 9–12 months of age. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(3), 213–224. <https://doi.org/10.1023/a:1023080005650>
60. Baranek, G. T., Carlson, M., Sideris, J., Kirby, A. V., Watson, L. R., et al. (2019). Longitudinal assessment of stability of sensory features in children with autism spectrum disorder or other developmental disabilities. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 12(1), 100–111. <https://doi.org/10.1002/aur.2008>
61. Baraskewich, J., von Ranson, K. M., McCrimmon, A., & McMorris, C. A. (2021). Feeding and eating problems in children and adolescents with autism: A scoping review. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(6), 1505–1519. <https://doi.org/10.1177/1362361321995631>
62. Bargiela, S., Steward, R., & Mandy, W. (2016). The experiences of late-diagnosed women with autism spectrum conditions: An investigation of the female autism phenotype. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46, 3281–3294. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2872-8> - DOI
63. Barnard, R. A., Pomaville, M. B., & O'roak, B. J. (2015). Mutations and modeling of the chromatin remodeler CHD8 define an emerging autism etiology. *Frontiers in neuroscience*, 9, 477. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00477>
64. Baron-Cohen S., Scott F.J., Allison C., Williams J., Bolton P., et al. (2009). Prevalence of autism-spectrum conditions: UK school-based population study. *The British journal of psychiatry: the journal of mental science*, 194(6), 500–509. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.108.059345>
65. Baum, S. H., Stevenson, R. A., & Wallace, M. T. (2015). Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Progress in neurobiology*, 134, 140–160. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2015.09.007>
66. Bavin, E. L., Kidd, E., Prendergast, L. A., & Baker, E. K. (2016). Young children with ASD use lexical and referential information during on-line sentence processing. *Frontiers in psychology*, 7, 171. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00171>
67. Bedford, S. A., Lai, M. C., Lombardo, M. V., Chakrabarti, B., Ruigrok, A., et al. (2023). Brain-charting autism and attention deficit hyperactivity disorder reveals distinct and overlapping neurobiology. *medRxiv : the preprint server for health sciences*, 2023.12.06.23299587. <https://doi.org/10.1101/2023.12.06.23299587>
68. Belcher, H. L., Morein-Zamir, S., Stagg, S. D., & Ford, R. M. (2023). Shining a light on a hidden population: Social functioning and mental health in women reporting autistic traits but lacking diagnosis. *Journal of autism and developmental disorders*, 53(8), 3118–3132.

- <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05583-2>
69. Ben Hassen, I., Abid, R., Ben Waer, F., Masmoudi, L., Sahli, S., et al. (2023). Intervention based on psychomotor rehabilitation in children with autism spectrum disorder ASD: Effect on postural control and sensory integration. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(9), 1480. <https://doi.org/10.3390/children10091480>
 70. Ben-Sasson, A., Gal, E., Fluss, R., Katz-Zetler, N., & Cermak, S. A. (2019). Update of a meta-analysis of sensory symptoms in ASD: A new decade of research. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(12), 4974–4996. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04180-0>
 71. Berenguer, C., Baixauli, I., Rosa, E., & De Stasio, S. (2024). Sleep problems in children with autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study and effects on communication skills. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 17(2), 355–365. <https://doi.org/10.1002/aur.3077>
 72. Berkovits, L., Eisenhower, A., & Blacher, J. (2017). Emotion regulation in young children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(1), 68–79. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2922-2>
 73. Bernhardt, B. C., Valk, S. L., Hong, S.-J., Soulières, I., & Mottron, L. (2025). Autism-related shifts in the brain's information processing hierarchy. *Trends in Cognitive Sciences*, Available online 16 June 2025, In Press, Corrected Proof.
 74. Blackburn, C., Tueres, M., Sandanayake, N., Roberts, J., & Sutherland, R. (2023). A systematic review of interventions for echolalia in autistic children. *International journal of language & communication disorders*, 58(6), 1977–1993. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12931>
 75. Bird, G., & Cook, R. (2013). Mixed emotions: The contribution of alexithymia to the emotional symptoms of autism. *Translational psychiatry*, 3(7), e285. <https://doi.org/10.1038/tp.2013.61>
 76. Bitsika, V., Sharpley, C. F., & Mills, R. (2018). Sex differences in sensory features between boys and girls with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 51, 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.04.002>
 77. Blanchard, A., Chihuri, S., DiGuseppi, C. G., & Li, G. (2021). Risk of self-harm in children and adults with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *JAMA network open*, 4(10), e2130272. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.30272>
 78. Bochet, A., Sperdin, H. F., Rihs, T. A., Kojovic, N., Franchini, M., et al. (2021). Early alterations of large-scale brain networks temporal dynamics in young children with autism. *Communications Biology*, 4, 968. <https://doi.org/10.1038/s42003-021-02494-3>
 79. Bonti, E., Zerva, I. K., Koundourou, C., & Sofologi, M. (2024). The high rates of comorbidity among neurodevelopmental disorders: Reconsidering the clinical utility of distinct diagnostic categories. *Journal of Personalized Medicine*, 14 (3), 300. <https://doi.org/10.3390/jpm14030300>
 80. Booth, P. B., & Jernberg, A. M. (2009). *Theraplay: Helping parents and children build better relationships through attachment-based play*. John Wiley & Sons.
 81. Bourson, L., & Prevost, C. (2024). Characteristics of restricted interests in girls with asd compared to boys: a systematic review of the literature. *European child & adolescent psychiatry*, 33(4), 987–1004. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-01998-5>
 82. Boyd, B. A., Baranek, G. T., Sideris, J., Poe, M. D., Watson, L. R., et al. (2010). Sensory features and repetitive behaviors in children with autism and developmental delays. *Autism research: official journal of the International Society for Autism Research*, 3(2), 78–87. <https://doi.org/10.1002/aur.124>
 83. Bravo, A., & Schwartz, I. (2022). Teaching imitation to young children with autism spectrum disorder using discrete trial training and contingent imitation. *Journal of developmental and physical disabilities*, 34(4), 655–672. <https://doi.org/10.1007/s10882-021-09819-4>
 84. Bremer, E., Balogh, R., & Lloyd, M. (2015). Effectiveness of a fundamental motor skill

- intervention for 4-year-old children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism : the international journal of research and practice*, 19(8), 980–991. <https://doi.org/10.1177/1362361314557548>
85. Bremer, E., Crozier, M., & Lloyd, M. (2016). A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Autism : the international journal of research and practice*, 20(8), 899–915. <https://doi.org/10.1177/1362361315616002>
86. Brereton, A. V., Tonge, B. J., & Einfeld, S. L. (2006). Psychopathology in children and adolescents with autism compared to young people with intellectual disability. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(7), 863–870. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0125-y>
87. Brown, C. E., Bernardin, C. J., Beauchamp, M. T., Kanne, S. M., & Nowell, K. P. (2024). More similar than different: Characterizing special interests in autistic boys and girls based on caregiver report. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 17(11), 2333–2345. <https://doi.org/10.1002/aur.3216>
88. Brown, M. M. (1996). Auditory integration training: Two case studies. *British journal of occupational therapy*, 62(1), 13–18. <https://doi.org/10.1177/03080226990620010>
89. Busch, R. M., Srivastava, S., Hogue, O., Frazier, T. W., Klaas, P., et al. (2019). Neurobehavioral phenotype of autism spectrum disorder associated with germline heterozygous mutations in PTEN. *Translational psychiatry*, 9(1), 253. <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0588-1>
90. Bussu, G., Llera, A., Jones, E. J. H., Tye, C., Charman, T., et al. (2021). Uncovering neurodevelopmental paths to autism spectrum disorder through an integrated analysis of developmental measures and neural sensitivity to faces. *Journal of psychiatry & neuroscience : JPN*, 46(1), E34–E43. <https://doi.org/10.1503/jpn.190148>
91. Busti Ceccarelli, S., Ferrante, C., Gazzola, E., Marzocchi, G. M., Nobile, M., et al. (2020). Fundamental motor skills intervention for children with autism spectrum disorder: A 10-year narrative review. *Children (Basel, Switzerland)*, 7(11), 250. <https://doi.org/10.3390/children7110250>
92. Byrne, B. M. (2010). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming. 2nd ed. (Multivariate applications series). New York: Taylor & Francis Group.
93. Cabana-Domínguez, J., Bosch, R., Soler Artigas, M., Alemany, S., Llonga, N., et al. (2024). Dissecting the polygenic contribution of attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder on school performance by their relationship with educational attainment. *Molecular psychiatry*, 29(11), 3503–3515. <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02582-w>
94. Cai, R. Y., Love, A., Robinson, A., & Gibbs, V. (2023). The inter-relationship of emotion regulation, self-compassion, and mental health in autistic adults. *Autism in adulthood : challenges and management*, 5(3), 335–342. <https://doi.org/10.1089/aut.2022.0068>
95. Canadian Task Force on Preventive Health Care (2016). Recommendations on screening for developmental delay. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 188(8), 579–587. <https://doi.org/10.1503/cmaj.151437>
96. Cakar, M. E., Cummings, K. K., Bookheimer, S. Y., Dapretto, M., & Green, S. A. (2023). Age-related changes in neural responses to sensory stimulation in autism: A cross-sectional study. *Molecular autism*, 14(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13229-023-00571-4>
97. Calderoni S. (2023). Sex/gender differences in children with autism spectrum disorder: A brief overview on epidemiology, symptom profile, and neuroanatomy. *Journal of neuroscience research*, 101(5), 739–750. <https://doi.org/10.1002/jnr.25000>
98. Camino-Alarcyn, J., Robles-Bello, M. A., Valencia-Naranjo, N., & Sarhani-Robles, A. (2024). A systematic review of treatment for children with autism spectrum disorder: The sensory processing and sensory integration approach. *Children*, 11(10), 1222.

- https://doi.org/10.3390/children11101222
99. Canu, D., Van der Paelt, S., Canal-Bedia, R., et al. (2021). Early non-social behavioural indicators of autism spectrum disorder (ASD) in siblings at elevated likelihood for ASD: A systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 30 (4), 497–538. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01487-7>
100. Carruthers, S., Charman, T., Leadbitter, K., Ellis, C., Taylor, L., et al. (2024). Generalisation of social communication skills by autistic children during play-based assessments across home, school and an unfamiliar research setting. *Journal of autism and developmental disorders* <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06370-x>
101. Case-Smith, J., & O'Brien, J. C. (2015). *Occupational therapy for children and adolescents* (7th ed.). Elsevier
102. Castellanos, F. X., & Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: the search for endophenotypes. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 617–628. <https://doi.org/10.1038/nrn896>
103. Cavus, N., Lawan, A. A., Ibrahim, Z., Dahiru, A., Tahir, S., et al. (2021). A Systematic Literature Review on the Application of Machine-Learning Models in Behavioral Assessment of Autism Spectrum Disorder. *Journal of personalized medicine*, 11(4), 299. <https://doi.org/10.3390/jpm11040299>
104. Chan, M. M. Y., & Han, Y. M. Y. (2020). Differential mirror neuron system (MNS) activation during action observation with and without social-emotional components in autism: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Molecular autism*, 11(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s13229-020-00374-x>
105. Chang, Y., Kim, B., & Youn, M. (2021). Changes in children with autism Spectrum disorder after Theraplay application. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 32(3), 112. <https://doi.org/10.5765/jkacap.210001>
106. Charlton, A. S., Smith, I. C., Mazefsky, C. A., & White, S. W. (2020). The role of emotion regulation on co-occurring psychopathology in emerging adults with ASD. *Journal of autism and developmental disorders*, 50(7), 2585–2592. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03983-5>
107. Charman, T., Jones, C. R., Pickles, A., Simonoff, E., Baird, G., & Happé, F. (2011). Defining the cognitive phenotype of autism. *Brain research*, 1380, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.10.075>
108. Charman, T., & Gotham, K. (2013). Measurement Issues: Screening and diagnostic instruments for autism spectrum disorders—lessons from research and practise. *Child and adolescent mental health*, 18(1), 52–63. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3588.2012.00664.x>
109. Chaware, S. H., Dubey, S. G., Kakatkar, V., Jankar, A., Pustake, S., & Darekar, A. (2021). The systematic review and meta-analysis of oral sensory challenges in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 11(5), 469–480. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_135_21
110. Chen, Y., Fei, X., Wu, T., Li, H., Xiong, N., et al. (2022). The relationship between motor development and social adaptability in autism spectrum disorder. *Frontiers in psychiatry*, 13, 1044848. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1044848>
111. Chen, W. J., Zhang, Z., Wang, H., Tseng, T. S., Ma, P., & Chen, L. S. (2021). Perceptions of autism spectrum disorder (ASD) etiology among parents of children with ASD. *International journal of environmental research and public health*, 18(13), 6774. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136774>
112. Chen, Y., Xi, Z., Saunders, R., Simmons, D., Totsika, V., & Mandy, W. A systematic review and meta-analysis of the relationship between sensory processing differences and internalising/externalising problems in autism. *Clinical Psychology Review*, 114, 102516. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102516>
113. Cheung, P. P. P., & Lau, B. W. M. (2020). Neurobiology of sensory processing in autism spectrum disorder. *Progress in molecular biology and translational science*, 173, 161–181.

- <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2020.04.020>
114. Chevallier, C., Kohls, G., Troiani, V., Brodtkin, E. S., & Schultz, R. T. (2012). The social motivation theory of autism. *Trends in cognitive sciences*, 16(4), 231–239. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.02.007>
115. Chisari, D., Vitkovic, J., Clark, R., & Rance, G. (2024). Vestibular function and postural control in children with autism spectrum disorder. *Journal of clinical medicine*, 13(17), 5323. <https://doi.org/10.3390/jcm13175323>
116. Christensen, D. L. (2016). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2012. *MMWR. Surveillance summaries*, 65. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6503a1>
117. Chung, S. and Son, J. (2020). Visual perception in autism spectrum disorder: a review of neuroimaging studies. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31(3), 105-120. <https://doi.org/10.5765/jkacap.200018>
118. Coelho, A. M., & Da Conceição, V. (2021). Predictors in ASD: The importance of parents' perception. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 506148. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.506148>
119. Cohenour, T. L., Gulrud, A., & Kasari, C. (2023). Heterogeneity of autism symptoms in community-referred infants and toddlers at elevated or low familial likelihood of autism. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 16 (9), 1739–1749. <https://doi.org/10.1002/aur.2973>
120. Colombi, C., & Ghaziuddin, M. (2017). Neuropsychological characteristics of children with mixed autism and ADHD. *Autism research and treatment*, 2017, 5781781. <https://doi.org/10.1155/2017/5781781>
121. Conner, C. M., Golt, J., Shaffer, R., Righi, G., Siegel, M., & Mazefsky, C. A. (2021). Emotion dysregulation is substantially elevated in autism compared to the general population: Impact on psychiatric services. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 14(1), 169–181. <https://doi.org/10.1002/aur.2450>
122. Constantino, J. N., & Charman, T. (2016). Diagnosis of autism spectrum disorder: reconciling the syndrome, its diverse origins, and variation in expression. *The lancet neurology*, 15(3), 279-291. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(15\)00151-9](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(15)00151-9)
123. Cook, R., Brewer, R., Shah, P., & Bird, G. (2013). Alexithymia, not autism, predicts poor recognition of emotional facial expressions. *Psychological Science*, 24(5), 723-32. <https://doi.org/10.1177/0956797612463582>
124. Corrigan, N. M., Shaw, D. W., Estes, A. M., Richards, T. L., Munson, J., et al. (2013). Atypical developmental patterns of brain chemistry in children with autism spectrum disorder. *JAMA psychiatry*, 70(9), 964–974. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.1388>
125. Courchesne, E., Pramparo, T., Gazestani, V. H., Lombardo, M. V., Pierce, K., & Lewis, N. E. (2019). The ASD Living Biology: From cell proliferation to clinical phenotype. *Molecular psychiatry*, 24(1), 88-107. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0056-y>
126. Craig, F., Margari, F., Legrottaglie, A. R., Palumbi, R., de Giambattista, C., & Margari, L. (2016). A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 12, 1191–1202. <https://doi.org/10.2147/NDT.S104620>
127. Crane, L., Goddard, L., & Pring, L. (2009). Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism: the international journal of research and practice*, 13(3), 215–228. <https://doi.org/10.1177/1362361309103794>
128. Cremone-Caira, A., Trier, K., Sanchez, V., Kohn, B., Gilbert, R., & Faja, S. (2021). Inhibition in developmental disorders: A comparison of inhibition profiles between children with autism spectrum disorder, attention-deficit/hyperactivity disorder, and comorbid symptom presentation. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(1),

- 227–243. <https://doi.org/10.1177/1362361320955107>
129. Critchlow, E. D., & Fligner, M. A. (1991). On distribution-free multiple comparisons in the one-way analysis of variance. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 20 (1), 127–139. <https://doi.org/10.1080/03610929108830487>
130. Curd, J., & Nguyễn, T. S. T. (2024). “I was always on the outside, watching quietly”: Autistic women reflect on school experiences. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 1148. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03632-y>
131. Dadalko, O. I., & Travers, B. G. (2018). Evidence for brainstem contributions to autism spectrum disorders. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 12, 47. <https://doi.org/10.3389/fnint.2018.00047>
132. Dahl, V., Ramakrishnan, A., Spears, A. P., Jorge, A., Lu, J., et al. (2020). Psychoeducation interventions for parents and teachers of children and adolescents with ADHD: A systematic review of the literature. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 32(2), 257–292. <https://doi.org/10.1007/s10882-019-09691-3>
133. Dalglish, T., Black, M., Johnston, D., & Bevan, A. (2020). Transdiagnostic approaches to mental health problems: Current status and future directions. *Journal of consulting and clinical psychology*, 88(3), 179. <https://doi.org/10.1037/ccp0000482>
134. Danesh, A. A., Howery, S., Aazh, H., Kaf, W., & Eshraghi, A. A. (2021). Hyperacusis in autism spectrum disorders. *Audiology research*, 11(4), 547–556. <https://doi.org/10.3390/audiolres11040049>
135. Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., et al. (2006). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience*, 9 (1), 28–30. <https://doi.org/10.1038/nn1611>
136. Davis, N. O., Lerebours, R., Aiello, R. E., Carpenter, K. L. H., Compton, S., et al. (2025). Behavioral characteristics of toddlers later identified with an autism diagnosis, ADHD symptoms, or combined autism and ADHD symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 66 (2), 214–224. <https://doi.org/10.1111/jcpp.14050>
137. Dawson-Squibb, J. J., Davids, E. L., Harrison, A. J., Molony, M. A., & de Vries, P. J. (2020). Parent education and training for autism spectrum disorders: Scoping the evidence. *Autism : the international journal of research and practice*, 24(1), 7–25. <https://doi.org/10.1177/1362361319841739>
138. De Domenico, C., Alito, A., Leonardi, G., Pironti, E., Di Cara, M., et al. (2025). Children and adolescents with co-occurring attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder: A systematic review of multimodal interventions. *Journal of Clinical Medicine*, 14(11), 4000. <https://doi.org/10.3390/jcm14114000>
139. Decety, J., & Yoder, K. J. (2016). Empathy and motivation for justice: Cognitive empathy and concern, but not emotional empathy, predict sensitivity to injustice for others. *Social Neuroscience*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/17470919.2015.1029593>
140. De Giambattista, C., Ventura, P., Trerotoli, P., Margari, F., & Margari, L. (2021). Sex differences in autism spectrum disorder: Focus on high functioning children and adolescents. *Frontiers in psychiatry*, 12, 539835. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.539835>
141. Dell'Osso Miranda, A., Berenguer, C., Baixauli, I., & Roselló, B. (2023). Childhood language skills as predictors of social, adaptive and behavior outcomes of adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 103(2), 102143. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102143>
142. Demetriou, E. A., Pepper, K. L., Park, S. H., Pellicano, L., Song, Y. J. C., et al. (2021). Autism spectrum disorder: An examination of sex differences in neuropsychological and self-report measures of executive and non-executive cognitive function. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(8), 2223–2237. <https://doi.org/10.1177/13623613211014991>
143. Divya, K. Y., Begum, F., John, S. E., & Francis, F. (2023). DIR/Floor Time in engaging

- autism: A systematic review. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 28(2), 132–138. https://doi.org/10.4103/ijnmr.ijnmr_272_21
144. Dixon, M. R., Belisle, J., McKeel, A. N., Whiting, S. W., Speelman, R. C., et al., (2017). An internal and critical review of the PEAK relational training system for children with autism and related intellectual disabilities: 2014–2017. *The Behavior Analyst*, 40(2), 493–521. <https://doi.org/10.1007/s40614-017-0119-4>
145. Doernberg, E., & Hollander, E. (2016). Neurodevelopmental disorders (ASD and ADHD): Dsm-5, icd-10, and icd-11. *CNS spectrums*, 21(4), 295–299. <https://doi.org/10.1017/s1092852916000262>
146. Doghadze, I., & Gagoshidze, T. (2025). Language phenotypes in children with autism spectrum disorder, expressive language disorder, and typical language development. *Applied neuropsychology. Child*, 14(1), 12–22. <https://doi.org/10.1080/21622965.2023.2221359>
147. Dominick, K. C., Davis, N. O., Lainhart, J., Tager-Flusberg, H., & Folstein, S. (2007). Atypical behaviors in children with autism and children with a history of language impairment. *Research in developmental disabilities*, 28(2), 145–162. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.02.003>
148. Dong, L., Fan, R., Shen, B., Bo, J., Pang, Y., & Song, Y. (2024). A comparative study on fundamental movement skills among children with autism spectrum disorder and typically developing children aged 7-10. *Frontiers in psychology*, 15, 1287752. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1287752>
149. Dounavi, K. and Koldas, M. (2024). Parental perspectives on early life screening and genetic testing for asd: a systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55(2), 569–584. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06231-z>
150. Drew, A., Baird, G., Baron-Cohen, S., Cox, A., Slonims, V., et al. (2002). A pilot randomised control trial of a parent training intervention for pre-school children with autism. Preliminary findings and methodological challenges. *European child & adolescent psychiatry*, 11(6), 266–272. <https://doi.org/10.1007/s00787-002-0299-6>
151. Edwards, J., Jeffrey, S., May, T., Rinehart, N. J., & Barnett, L. M. (2017). Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder?. *Journal of sport and health science*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.09.004>
152. Elsabbagh M. (2020). Linking risk factors and outcomes in autism spectrum disorder: is there evidence for resilience?. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, 16880. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6880>
153. Esler, A., Godber, Y., & Christenson, S. L. (2008). *Best practices in supporting school-family partnerships*. In A. Thomas, & J. Grimes (Eds.), *Best practices in school psychology V* (pp. 917–1120). National Association of School Psychologists.
154. Esposito, D., Bernardi, K., Belli, A., Gasparri, V., Romano, S., et al. (2024). The hidden impact of ADHD symptoms in preschool children with autism: Is there a link to somatic and sleep disorders? *Behavioral Sciences*, 14 (3), 211. <https://doi.org/10.3390/bs14030211>
155. Fadlalmola, H. A., Abedelwahed, H. H., Hamid, H. I., Ali, A. B., Algadi, H., et al., (2024). Effects of massage on self-regulatory difficulties, tactile and oral abnormalities, and parenting stress in children with autism spectrum disorder (ASD): A systematic review and meta-analysis. *International journal of therapeutic massage & bodywork*, 17(4), 4–19. <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v17i4.1079>
156. Falkmer, T., Anderson, K., Falkmer, M., & Horlin, C. (2013). Diagnostic procedures in autism spectrum disorders: a systematic literature review. *European child & adolescent psychiatry*, 22(6), 329–340. <https://doi.org/10.1007/s00787-013-0375-0>
157. Fan, X., Xu, M., & Hess, E. J. (2010). D2 dopamine receptor subtype-mediated hyperactivity and amphetamine responses in a model of ADHD. *Neurobiology of disease*, 37(1), 228–236. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2009.10.009>

158. Fang, Z., Zhou, Y., Chen, K., Wang, J., Liu, X., & Jia, P. (2025). Gut microbiota and autism spectrum disorder: Advances in dietary intervention strategies based on the microbiota-gut-brain axis mechanism. *Frontiers in neuroscience*, 19, 1587818. <https://doi.org/10.3389/fnins.2025.1587818>
159. Fante, C., De Luca Picione, R., Dioni, B., Manari, T., Raffin, C., et al., (2025). Parental quality of life and impact of multidisciplinary intervention for children with autism spectrum disorders: A qualitative study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55(1), 310-322. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06225-x>
160. Farley, M., Cottle, K. J., Bilder, D., Viskochil, J., Coon, H., & McMahon, W. (2018). Mid-life social outcomes for a population-based sample of adults with ASD. *Autism Research*, 11(1), 142-152. <https://doi.org/10.1002/aur.1897>
161. Federico, A., Zgodic, A., Flory, K., Hantman, R. M., Eberth, J. M., et al. (2024). Predictors of autism spectrum disorder and ADHD: Results from the National Survey of Children's Health. *Disability and Health Journal*, 17 (1), 101512. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2023.101512>
162. Felzer-Kim, I. T., & Hauck, J. L. (2020). How much instructional time is necessary? Mid-intervention results of fundamental movement skills training within ABA early intervention centers. *Frontiers in integrative neuroscience*, 14, 24. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.00024>
163. Feng, P., Zhao, S., Zhang, Y., & Li, E. (2023). A review of probiotics in the treatment of autism spectrum disorders: Perspectives from the gut-brain axis. *Frontiers in microbiology*, 14, 1123462. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1123462>
164. Ferrara, R., Damato, F., Iovino, L., Marti, F., Latina, R., et al., (2024). ESDM intervention in severe preschool autism: An Italian case report, psychological and social medicine reflections. *Italian Journal of Pediatrics*, 50(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s13052-024-01626-9>
165. Fetit, R., Hillary, R. F., Price, D. J., & Lawrie, S. M. (2021). The neuropathology of autism: A systematic review of post-mortem studies of autism and related disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 129, 35–62. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.07.014>
166. Fetta, A., Carati, E., Moneti, L., Pignataro, V., Angotti, M., et al. (2021). Relationship between sensory alterations and repetitive behaviours in children with autism spectrum disorders: A parents' questionnaire based study. *Brain sciences*, 11(4), 484. <https://doi.org/10.3390/brainsci11040484>
167. Fletcher-Watson, S., & Bird, G. (2020). Autism and empathy: What are the real links?. *Autism : the international journal of research and practice*, 24(1), 3–6. <https://doi.org/10.1177/1362361319883506>
168. Filipek, P. A., Accardo, P. J., Ashwal, S., Baranek, G. T., Cook, E. H., et al., (2000). Practice parameter: Screening and diagnosis of autism: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Child Neurology Society [RETIRED]. *Neurology*, 55(4), 468–479. <https://doi.org/10.1212/wnl.55.4.468>
169. Foldager, M., Vestergaard, M., Lassen, J., Petersen, L. S., Oranje, B., et al. (2023). Atypical semantic fluency and recall in children and adolescents with autism spectrum disorders associated with autism symptoms and adaptive functioning. *Journal of autism and developmental disorders*, 53(11), 4280–4292. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05677-x>
170. Fombonne, E. (2003). The prevalence of autism. *JAMA*, 289(1), 87–89. <https://doi.org/10.1001/jama.289.1.87>
171. Forgeot d'Arc, B., Devaine, M., & Daunizeau, J. (2020). Social behavioural adaptation in Autism. *PLoS computational biology*, 16(3), e1007700. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007700>
172. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 18, 382-388. <http://dx.doi.org/10.2307/3150980>

173. Forsyth, K. L. (2018). Investigating parent sex differences in interactions with children with autism spectrum disorder [Master's thesis, Western University, School of Communication Sciences and Disorders]. London, Canada.
174. Fox, S. E., Wagner, J. B., Shrock, C. L., Tager-Flusberg, H., & Nelson, C. A. (2013). Neural processing of facial identity and emotion in infants at high-risk for autism spectrum disorders. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 89. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00089>
175. Frazier, T. W., Georgiades, S., Bishop, S. L., & Hardan, A. Y. (2014). Behavioral and cognitive characteristics of females and males with autism in the Simons Simplex Collection. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53(3), 329–340.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.12.004>
176. Frazier, T., Chetcuti, L., Alshaban, F., Haslam, N., Ghazal, I., et al., (2023). Categorical versus dimensional structure of autism spectrum disorder: A multi-method investigation. *JCPP Advances*, 3(2). <https://doi.org/10.1002/jcv2.12142>
177. Frazier, T. W., Ratliff, K. R., Gruber, C., Zhang, Y., Law, P. A., & Constantino J. N. (2014). Confirmatory factor analytic structure and measurement invariance of quantitative autistic traits measured by the social responsiveness scale-2. *Autism: the international journal of research and practice*, 18(1), 31–44. <https://doi.org/10.1177/1362361313500382>
178. Fredriksen, K. L., Page, A. G., Lindhardt, C., Chahboun, S. (2025). Unmasking autism: Gender differences in diagnostic practices and challenges in Norway's mental healthcare services for children and youth. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1552943>
179. Frisira, E., Holland, J., & Sayal, K. (2025). Systematic review and meta-analysis: relative age in attention-deficit/ hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 34(2), 381–401. <https://doi.org/10.1007/s00787-024-02459-x>
180. Frith, U. (1991). Asperger and his syndrome. In **Autism and Asperger Syndrome** (Vol. 14, pp. 1–36).
181. Fu, Y., Tian, M., Chen, J., Chen, W., & Li, H. (2024). Improvement of symptoms in children with autism by TOMATIS training: A cross-sectional and longitudinal study. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 18, 1357453. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1357453>
182. Frye, R. E., Vassall, S., Kaur, G., Lewis, C., Karim, M., & Rossignol, D. (2019). Emerging biomarkers in autism spectrum disorder: a systematic review. *Annals of translational medicine*, 7(23), 792. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.11.53>
183. Gabbay-Dizdar, N., Ilan, M., Meiri, G., Faroy, M., Michaelovski, A., et al., (2022). Early diagnosis of autism in the community is associated with marked improvement in social symptoms within 1–2 years. *Autism*, 26(6), 1353–1363. <https://doi.org/10.1177/13623613211049011>
184. Gabriele, M., López-Tóbon, A., D'Agostino, G., & Testa, G. (2018). The chromatin basis of neurodevelopmental disorders: Rethinking dysfunction along the molecular and temporal axes. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 84, 306–327. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.013>
185. Gallardo Montes, G. D. P., Fuentes, R., & Caurcel Cara, M. J. (2021). Apps for people with autism: Assessment, classification and ranking of the best. *Technology in Society*, 64, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101474>
186. Garcia, C. P. M., Mendonza, A. G., Fagundes, A. d. C. A. R., Santos, A. C. d. M., Pereira, F. J. R., et al., (2024). Mobile application for tracking children with autistic spectrum disorder: Content validation and usability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(12), 1590. <https://doi.org/10.3390/ijerph21121590>
187. Gehdu, B. K., Tsantani, M., Press C., Gray, K. L., & Cook, R. (2023). Recognition of facial expressions in autism: Effects of face masks and alexithymia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 76(12), 2854–64. <https://doi.org/10.1177/17470218231163007>
188. Gengoux, G. W., Abrams, D. A., Schuck, R., Millan, M. E., Libove, R., et al., (2019). A

- pivotal response treatment package for children with autism spectrum disorder: An RCT. *Pediatrics*, 144(3), e20190178. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-0178>
189. Genovese, A., & Butler, M. G. (2023). The autism spectrum: behavioral, psychiatric and genetic associations. *Genes*, 14(3), 677. <https://doi.org/10.3390/genes14030677>
190. Gerdt, J., & Bernier, R. (2011). The broader autism phenotype and its implications on the etiology and treatment of autism spectrum disorders. *Autism research and treatment*, 2011, 545901. <https://doi.org/10.1155/2011/545901>
191. Giarelli, E., Wiggins, L. D., Rice, C. E., Levy, S. E., Kirby, R. S., et al. (2010). Sex differences in the evaluation and diagnosis of autism spectrum disorders among children. *Disability and health journal*, 3(2), 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2009.07.001>
192. Gigliotti, F., Giovannone, F., Belli, A., & Sogos, C. (2024). Atypical sensory processing in neurodevelopmental disorders: Clinical phenotypes in preschool-aged children. *Children (Basel, Switzerland)*, 11(7), 875. <https://doi.org/10.3390/children11070875>
193. Gillespie-Lynch, K., Sepeta, L., Wang, Y., Marshall, S., Gomez, L., et al. (2012). Early childhood predictors of the social competence of adults with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(2), 161–174. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1222-0>
194. Giofrè, D., Lievore, R., Allen, K., Tonizzi, I., Mammarella, I. C., & Toffalini, E. (2024). Understanding sex/gender differences in intelligence profiles of children with Autism: A comprehensive WISC meta-analysis. *Research in developmental disabilities*, 154, 104854. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104854>
195. Giovagnoli, G., Postorino, V., Fatta, L. M., Sanges, V., De Peppo, L., et al. (2015). Behavioral and emotional profile and parental stress in preschool children with autism spectrum disorder. *Research in developmental disabilities*, 45-46, 411–421. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.08.006>
196. Gladfelter, A., & VanZuiden, C. (2020). The influence of language context on repetitive speech use in children with autism spectrum disorder. *American journal of speech-language pathology*, 29(1), 327–334. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-19-00003
197. Glascoe, F. P. (2005). Screening for developmental and behavioral problems. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 11(3), 173–179. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20068>
198. Glascoe, F. P., & Cairney J. (2018). *Best practices in test construction for developmental-behavioral measures: Quality standards for reviewers and researchers*. Needelman, H., Jackson, B. (eds.) Follow-Up for NICU Graduates. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73275-6_15
199. Gliga, T., Jones, E. J., Bedford, R., Charman, T., & Johnson, M. H. (2014). From early markers to neuro-developmental mechanisms of autism. *Developmental review : DR*, 34(3), 189–207. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.05.003>
200. Gonzalves, A. M., & Monteiro, P. (2023). Autism spectrum disorder and auditory sensory alterations: A systematic review on the integrity of cognitive and neuronal functions related to auditory processing. *Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 130(3), 325–408. <https://doi.org/10.1007/s00702-023-02595-9>
201. Gordon-Lipkin, E., Foster, J. J., & Peacock, G. (2016). Whittling down the wait time. *Pediatric Clinics of North America*, 63(5), 851–859. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.06.007>
202. Gormley, L., Penrose, H., Bracken, M., & Barron, B. (2020). Training behavioural therapists in pre-session pairing skills to evaluate the impact on children's life skill acquisition rates. *International Journal of Developmental Disabilities*, 66(5), 339–347. <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1827209>
203. Gowen, E., Earley, L., Waheed, A., & Poliakoff, E. (2023). From "one big clumsy mess" to "a fundamental part of my character." Autistic adults' experiences of motor coordination. *PloS one*, 18(6), e0286753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286753>

204. Gray, P. H. (2017). M-CHAT autism screening may be inaccurate among toddlers born very preterm. *The Journal of Pediatrics*, 182, 401–404. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.12.067>
205. Grzadzinski, R., Donovan, K., Truong, K., Nowell, S., Lee, H., et al. (2020). Sensory reactivity at 1 and 2 years old is associated with ASD severity during the preschool years. *Journal of autism and developmental disorders*, 50(11), 3895–3904. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04432-4>
206. Grynszpan, O., Weiss, P. L., Pérez-Díaz, F., & Gal, E. (2013). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346–361. <https://doi.org/10.1177/1362361313476767>
207. Gundogdu, U., Aksoy, A., & Eroglu, M. (2023). Sensory profiles, behavioral problems, and auditory findings in children with autism spectrum disorder. *International journal of developmental disabilities*, 69(3), 442–451. <https://doi.org/10.1080/20473869.2023.220059>
208. Gupta, N., & Gupta, M. (2023). Off-label psychopharmacological interventions for autism spectrum disorders: Strategic pathways for clinicians. *CNS Spectrums*, 29(1), 10–25. <https://doi.org/10.1017/s1092852923002389>
209. Ha, Y., & Yoo, E. (2022). Food exposure interventions to improve food selectivity among children with autism spectrum disorder: A systematic review. *The American Journal of Occupational Therapy*, 76(Suppl. 1), 7610510209p1. <https://doi.org/10.5014/ajot.2022.76s1-po209>
210. Haker, H., Schneebeli, M., & Stephan, K. E. (2016). Can Bayesian theories of autism spectrum disorder help improve clinical practice? *Frontiers in Psychiatry*, 7, Article 107. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00107>
211. Hanley, G. P., Jin, C. S., Vanselow, N. R., & Hanratty, L. A. (2014). Producing meaningful improvements in problem behavior of children with autism via synthesized analyses and treatments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 47, 16–36. <https://doi.org/10.1002/jaba.106>
212. Harris S. R. (2017). Early motor delays as diagnostic clues in autism spectrum disorder. *European journal of pediatrics*, 176(9), 1259–1262. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-2951-7>
213. Harrop, C., Tomaszewski, B., Putnam, O., Klein, C., Lamarche, E., & Klinger, L. (2024). Are the diagnostic rates of autistic females increasing? An examination of state-wide trends. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 65(7), 973–983. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13939>
214. Haslam, N., McGrath, M. J., Viechtbauer, W., & Kuppens, P. (2020). Dimensions over categories: A meta-analysis of taxometric research. *Psychological Medicine*, 50(9), 1418–1432. <https://doi.org/10.1017/s003329172000183x>
215. Hassani, F., Shahrbanian, S., Shahidi, S. H., & Sheikh, M. (2020). Playing games can improve physical performance in children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(2), 219–226. <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1752995>
216. He, Y., Su, Q., Wang, L., He, W., Tan, C., et al. (2019). The characteristics of intelligence profile and eye gaze in facial emotion recognition in mild and moderate preschoolers with Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in psychiatry*, 10, 402. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00402>
217. Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
218. Heymann, P., Northrup, J. B., West, K. L., Parladé, M. V., Leezenbaum, N. B., & Iverson, J. M. (2018). Coordination is key: Joint attention and vocalisation in infant siblings of children with autism spectrum disorder. *International Journal of Language &*

- Communication Disorders*, 53(5), 1007–1020. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12418>
219. Hollestein, V., Poelmans, G., Forde, N. J., Beckmann, C. F., Ecker, C., et al., (2023). Excitatory/inhibitory imbalance in autism: the role of glutamate and GABA gene-sets in symptoms and cortical brain structure. *Translational psychiatry*, 13(1), 18. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02317-5>
220. Hollway, J. A., Pan, X., Wong, T., Williams, C., James, C., & Arnold, L. E. (2025). Controlled randomized crossover of essential oils for quality of life in children with autism spectrum disorder (ASD): A pilot and feasibility study. *Research in Autism*, 125, 202603. <https://doi.org/10.1016/j.reia.2025.202603>
221. Hong, J. S., Singh, V., & Kalb, L. (2021). Attention deficit hyperactivity disorder symptoms in young children with autism spectrum disorder. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 14(1), 182–192. <https://doi.org/10.1002/aur.2414>
222. Howlin, P., Moss, P., Savage, S., & Rutter, M. (2013). Social outcomes in mid- to later adulthood among individuals diagnosed with autism and average nonverbal IQ as children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(6), 572–581.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.02.017>
223. Hull, L., Mandy, W., Lai, M. C., Baron-Cohen, S., Allison, C., et al., (2017). “Putting on my best normal”: Social camouflaging in adults with autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47, 2519–2534. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3166-5>
224. Hull, L., Mandy, W., & Petrides, K. V. (2017). Behavioural and cognitive sex/gender differences in autism spectrum condition and typically developing males and females. *Autism : the international journal of research and practice*, 21(6), 706–727. <https://doi.org/10.1177/1362361316669087>
225. Hume, K., Steinbrenner, J. R., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., et al. (2021). Evidence-based practices for children, youth, and young adults with autism: Third generation review. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(11), 4013–4032. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04844-2>
226. Ichikawa, K., Takahashi, Y., Ando, M., Anme, T., Ishizaki, T., et al., (2013). TEACCH-based group social skills training for children with high-functioning autism: A pilot randomized controlled trial. *BioPsychoSocial Medicine*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1751-0759-7-14>
227. Ingersoll B. (2012). Brief report: effect of a focused imitation intervention on social functioning in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(8), 1768–1773. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1423-6>
228. Ingersoll, B. (2008). The social role of imitation in autism: Implications for the treatment of imitation deficits. *Infants & Young Children*, 21(2), 107–119. <https://doi.org/10.1097/01.iyc.0000314482.24087.14>
229. Ingersoll, B., & Wainer, A. (2013). Initial efficacy of project ImPACT: a parent-mediated social communication intervention for young children with ASD. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(12), 2943–2952. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1840-9>
230. Ip, A., Zwaigenbaum, L., & Brian, J. A. (2019). Post-diagnostic management and follow-up care for autism spectrum disorder. *Paediatrics & child health*, 24(7), 461–477. <https://doi.org/10.1093/pch/pxz121>
231. Iwata, B. A., Dorsey, M. F., Slifer, K. J., Bauman, K. E., & Richman, G. S. (1994). Toward a functional analysis of self-injury. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27(2), 197–209. <https://doi.org/10.1901/jaba.1994.27-197>
232. Jackman, A., & Zwaigenbaum, L. (2023). The history of autism spectrum disorder. In *Neurodevelopmental pediatrics: Genetic and environmental influences* (pp. 215–226). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20792-1_12
233. Jahromi, L. B., Meek, S. E., & Ober-Reynolds, S. (2012). Emotion regulation in the context of frustration in children with high functioning autism and their typical peers. *Journal of*

- child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 53(12), 1250–1258. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02560.x>
234. Jaradat, A. S., Wedyan, M., Alomari, S., & Barhoush, M. M. (2025). Using machine learning to diagnose autism based on eye tracking technology. *Diagnostics*, 15(1), 66. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15010066>
235. Jin, Y. R., Sung, Y. S., Koh, C. L., Chu, S. Y., Yang, H. C., & Lin, L. Y. (2023). Efficacy of motor interventions on functional performance among preschool children with autism spectrum disorder: A pilot randomized controlled trial. *The American Journal of Occupational Therapy*, 77(6), 7706205020. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.050283>
236. Jones, E. K., Hanley, M., & Riby, D. M. (2020). Distraction, distress and diversity: Exploring the impact of sensory processing differences on learning and school life for pupils with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorder*, 72, 101515. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2020.101515>
237. Kaimara, P., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2021). Could virtual reality applications pose real risks to children and adolescents? A systematic review of ethical issues and concerns. *Virtual Reality*, 26(2), 697–735. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00563-w>
238. Kalkman, H. O. (2012). A review of the evidence for the canonical Wnt pathway in autism spectrum disorders. *Molecular Autism*, 3(1), Article 10. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-3-10>
239. Kalra, R., Gupta, M., & Sharma, P. (2023). Recent advancement in interventions for autism spectrum disorder: A review. *Journal of Neurorestoratology*, 11(3), 100068. <https://doi.org/10.1016/j.jnrt.2023.100068>
240. Karim, A. E. A., & Mohammed, A. H. (2015). Effectiveness of sensory integration program in motor skills in children with autism. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 16(4), 375–380. <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2014.12.008>
241. Katagiri, M., Ito, H., Murayama, Y., Hamada, M., Nakajima, S., et al. (2021). Fine and gross motor skills predict later psychosocial maladaptation and academic achievement. *Brain & development*, 43(5), 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2021.01.003>
242. Kasari, C., Freeman, S., & Paparella, T. (2006). Joint attention and symbolic play in young children with autism: a randomized controlled intervention study. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 47(6), 611–620. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01567.x>
243. Kashefimehr, B., Kayihan, H., & Huri, M. (2018). The effect of sensory integration therapy on occupational performance in children with autism. *OTJR : occupation, participation and health*, 38(2), 75–83. <https://doi.org/10.1177/1539449217743456>
244. Kass, R. E., & Raftery, A. E. (1995). Bayes factors. *Journal of the American Statistical Association*, 90(430), 773–795. [accessed on 25th of October of 2025 <https://sites.stat.washington.edu/raftery/Research/PDF/kass1995.pdf>].
245. Kaur, M., M Srinivasan, S., & N Bhat, A. (2018). Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without autism spectrum disorder (ASD). *Research in developmental disabilities*, 72, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.10.025>
246. Keating, J., Van Goozen, S., Uljarevic, M., Hay, D., & Leekam, S. R. (2023). Restricted and repetitive behaviors and their developmental and demographic correlates in 4-8-year-old children: A transdiagnostic approach. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 17, 1085404. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2023.1085404>
247. Kentrou, V., de Veld, D. M., Mataw, K. J., & Begeer, S. (2019). Delayed autism spectrum disorder recognition in children and adolescents previously diagnosed with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Autism : the international journal of research and practice*, 23(4), 1065–1072. <https://doi.org/10.1177/1362361318785171>
248. Ketcheson, L., Hauck, J., & Ulrich, D. (2017). The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism

- spectrum disorder: A pilot study. *Autism : the international journal of research and practice*, 21(4), 481–492. <https://doi.org/10.1177/1362361316650611>
249. Key, A. P., & D'Ambrose Slaboch, K. (2021). Speech processing in Autism Spectrum Disorder: An integrative review of auditory neurophysiology Findings. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 64(11), 4192–4212. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00738
250. Khan, H. (2021). The effect of oral motor therapy on feeding difficulties and eating behaviors in younger ASD children. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 9(12), 334–340. <https://doi.org/10.9734/ajpr/2021/v7i230210>
251. Khudiakova, V., Russel, E., Sowden-Carvalho, S., & Surtees, A. D. R. (2024). A systematic review and meta-analysis of mental health outcomes associated with camouflaging in autistic people. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 118, 102492. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2024.102492>
252. Kim, S. H., Macari, S., Koller, J., & Chawarska, K. (2016). Examining the phenotypic heterogeneity of early autism spectrum disorder: Subtypes and short-term outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 57 (1), 93–102. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12448>
253. Klein, J., Krahn, R., Howe, S., Lewis, J., McMorris, C., & Macoun, S. (2025). A systematic review of social camouflaging in autistic adults and youth: Implications and theory. *Development and psychopathology*, 37(3), 1320–1334. <https://doi.org/10.1017/S0954579424001159>
254. Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. 3rd ed. New York: The Guilford Press.
255. Koegel, L. K., Ashbaugh, K., & Koegel, R. L. (2016). *Pivotal response treatment*. In: Lang R, Hancock TB, Singh NN, editors. *Early intervention for young children with autism spectrum disorder*. Springer International Publishing; pp. 85–112.
256. Kojovic, N., Ben Hadid, L., Franchini, M., & Schaer, M. (2019). Sensory processing issues and their association with social difficulties in children with autism spectrum disorders. *Journal of clinical medicine*, 8(10), 1508. <https://doi.org/10.3390/jcm8101508>
257. Kolisnyk, M., Lyons, K., Choi, E. J., Vandewouw, M. M., Stojanosky, B., et al. (2025). Decoding the neural basis of sensory phenotypes in autism. *bioRxiv*, the preprint server for biology (accessed on 7th of july of 2025 <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.02.27.640592v1.article-info>) <https://doi.org/10.1101/2025.02.27.640592>
258. Kollia, B., Tsiamsiouris, J., & Korik, P. (2019). Oral motor treatment: Effects of therapeutic feeding on articulatory skills. *Journal of prevention & intervention in the community*, 47(1), 14–24. <https://doi.org/10.1080/10852352.2018.1547305>
259. Kopp, S., & Gillberg, C. (2011). The Autism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ)-Revised Extended Version (ASSQ-REV): An instrument for better capturing the autism phenotype in girls? A preliminary study involving 191 clinical cases and community controls. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2875–2888. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.017>
260. Kwan, C., Gitimoghaddam, M., & Collet, J. P. (2020). Effects of social isolation and loneliness in children with neurodevelopmental disabilities: A scoping review. *Brain sciences*, 10(11), 786. <https://doi.org/10.3390/brainsci10110786>
261. Lackner, C. L., Sabbagh, M. A., Hallinan, E. V., Li, X., & Holden, J. J. A. (2011). Dopamine receptor D4 gene variation predicts preschoolers' developing theory of mind. *Developmental Science*, 15(2), 272–280. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01124.x>
262. Lai, M. C., Lombardo, M. V., Pasco, G., Ruigrok, A. N., Wheelwright, S. J., et al., (2011). A behavioral comparison of male and female adults with high functioning autism spectrum conditions. *PLoS ONE*, 6(6), e20835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020835>
263. Landa, R., Gross, A. L., Stuart, E. A., & Faherty, A. (2012). Developmental trajectories in

- children with and without autism spectrum disorders: The first 3 years. *Child Development*, 84(2), 429–442. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01870.x>
264. Lane, A. E., Simpson, K., Masi, A., Grove, R., Moni, M. A., et al. (2022). Patterns of sensory modulation by age and sex in young people on the autism spectrum. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 15(10), 1840–1854. <https://doi.org/10.1002/aur.2762>
265. Lane, S. J., Mailloux, Z., Schoen, S., Bundy, A., May-Benson, T. A., et al., (2019). Neural foundations of Ayres Sensory Integration®. *Brain sciences*, 9(7), 153. <https://doi.org/10.3390/brainsci9070153>
266. Lawan, A. A., Cavus, N., Abdulrazak, U. I., & Tahir, S. (2023). Fundamentals of machine-learning modeling for behavioral screening and diagnosis of autism spectrum disorder. In *Neural Engineering Techniques for Autism Spectrum Disorder* (pp. 253–268). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95884-6.00015-1>
267. Leaf, J. B., Leaf, R., McEachin, J., Taubman, M., Ala'i-Rosales, S., et al., (2016). Applied behavior analysis is a science and, therefore, progressive. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(2), 720–731. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2591-6>
268. LeBarton, E. S., & Landa, R. J. (2019). Infant motor skill predicts later expressive language and autism spectrum disorder diagnosis. *Infant behavior & development*, 54, 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2018.11.003>
269. Lecavalier, L. (2006). Behavioral and emotional problems in young people with pervasive developmental disorders: Relative prevalence, effects of subject characteristics, and empirical classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(8), 1101–1114. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0147-5>
270. LeGrand, K. J., Weil, L. W., Lord, C., & Luyster, R. J. (2021). Identifying childhood expressive language features that best predict adult language and communication outcome in individuals with autism spectrum disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(6), 1977–1991. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00544
271. Leitner Y. (2014). The co-occurrence of autism and attention deficit hyperactivity disorder in children - what do we know?. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 268. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00268>
272. Lenker, K. P., Li, Y., Fernandez-Mendoza, J., Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2025). Autism spectrum disorder phenotypes based on sleep dimensions and core autism symptoms. *Journal of autism and developmental disorders*, 10.1007/s10803-025-06822-y. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06822-y>
273. Lenroot, R. K., & Yeung, P. K. (2013). Heterogeneity within autism spectrum disorders: what have we learned from neuroimaging studies?. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 733. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00733>
274. Levy, S. E., Frasso, R., Colantonio, S., Reed, H., Stein, G., et al. (2016). Shared decision making and treatment decisions for young children with autism spectrum disorder. *Academic pediatrics*, 16(6), 571–578. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2016.04.007>
275. Li, B., Blijd-Hoogewys, E., Stockmann, L., Vergari, I., & Rieffe, C. (2023). Toward feeling, understanding, and caring: The development of empathy in young autistic children. *Autism: the international journal of research and practice*, 27(5), 1204–1218. <https://doi.org/10.1177/13623613221117955>
276. Li, C. H. (2016). The performance of ML, DWLS, and ULS estimation with robust corrections in structural equation models with ordinal variables. *Psychological methods*, 21(3), 369–387. <https://doi.org/10.1037/met0000093>
277. Li, H., Liu, H., Chen, X., Zhang, J., Tong, G., & Sun, Y. (2021). Association of food hypersensitivity in children with the risk of autism spectrum disorder: A meta-analysis. *European journal of pediatrics*, 180(4), 999–1008. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03826-x>
278. Li, L., & Bentler, P. (2011). The greatest lower bound to reliability: Corrected and

- resampling estimators. *Modelirovanie i analiz dannykh*, 1(1), 87–104. https://psyjournals.ru/journals/mda/archive/2011_n1/42307
279. Licari, M. K., Alvares, G. A., Varcin, K., Evans, K. L., Cleary, D., et al. (2020). Prevalence of motor difficulties in autism spectrum disorder: Analysis of a population-based cohort. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 13(2), 298–306. <https://doi.org/10.1002/aur.2230>
280. Little, T. D., Cunningham, W. A., Shahar, G., & Widaman, K. F. (2002). To parcel or not to parcel: Exploring the question, weighing the merits. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 151–173. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_1
281. Little, L. M., Freuler, A. C., Houser, M. B., Guckian, L., Carbine, K., et al., (2011). Psychometric validation of the sensory experiences questionnaire. *The American Journal of Occupational Therapy*, 65(2), 207–210. <https://doi.org/10.5014/ajot.2011.000844>
282. Liu, J., Wang, Z., Qin, H., Wang, Y., Deng, J., et al. (2023). Social recognition of joint attention cycles in children with autism spectrum disorders. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 71(1), 237–246. <https://doi.org/10.1109/tbme.2023.3296489>
283. Liu, M., Brady, N. C., Boorom, O., Fleming, K., Yue, J., & Liu, Q. (2024). Prelinguistic communication complexity predicts expressive language in initial minimally verbal autistic children. *International journal of language & communication disorders*, 59(1), 413–425. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12956>
284. Liverpool, S., Pereira, B., Hayes, D., Wolpert, M., & Edbrooke-Childs, J. (2021). A scoping review and assessment of essential elements of shared decision-making of parent-involved interventions in child and adolescent mental health. *European child & adolescent psychiatry*, 30(9), 1319–1338. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01530-7>
285. Lloyd, M., MacDonald, M., & Lord, C. (2013). Motor skills of toddlers with autism spectrum disorders. *Autism : the international journal of research and practice*, 17(2), 133–146. <https://doi.org/10.1177/1362361311402230>
286. Lord, C. (1995). Follow-up of two-year-olds referred for possible autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 36(8), 1365–1382. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01669.x>
287. Lord, C., Bishop, S., & Anderson, D. (2015). Developmental trajectories as autism phenotypes. *American journal of medical genetics. Part C, Seminars in medical genetics*, 169(2), 198–208. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31440>
288. Lovaas, O. I., Freitas, L., Nelson, K., & Whalen, C. (1967). The establishment of imitation and its use for the development of complex behavior in schizophrenic children. *Behaviour Research and Therapy*, 5(3), 171–181.
289. Lovaas, O. I., Koegel, R., Simmons, J. Q., & Long, J. S. (1973). Some generalization and follow-up measures on autistic children in behavior therapy 1. *Journal of applied behavior analysis*, 6(1), 131–165.
290. Loveland, K. A. (2005). *Social-emotional impairment and self-regulation in autism spectrum disorders*. In Emotional development: Recent research advances. Nadel, J., Muir, D. Eds. Oxford: Oxford University Press, 365–382.
291. Lundin, K., Mahdi, S., Isaksson, J., & Bulte, S. (2021). Functional gender differences in autism: An international, multidisciplinary expert survey using the International Classification of Functioning, Disability, and Health model. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(4), 1020–1035. <https://doi.org/10.1177/1362361320975311>
292. Loureiro, F., Ringold, S. M., & Aziz-Zadeh, L. (2024). Interoception in autism: A narrative review of behavioral and neurobiological data. *Psychology research and behavior management*, 17, 1841–1853. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S410605>
293. Lum, J. A. G., Shandley, K., Albein-Urios, N., Kirkovski, M., Papadopoulos, N., et al. (2020). Meta-analysis reveals gait anomalies in autism. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 10.1002/aur.2443. Advance online

- publication. <https://doi.org/10.1002/aur.2443>
294. Lynch, C. J., Breeden, A. L., You, X., Ludlum, R., Gaillard, W. D., et al. (2017). Executive dysfunction in autism spectrum disorder is associated with a failure to modulate frontoparietal-insular hub architecture. *Biological psychiatry. Cognitive neuroscience and neuroimaging*, 2(6), 537–545. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.03.008>
295. Kelli, R. M., (2003). *Sensory integration teaching lab*. Occupational therapy capstones (part of the occupational therapy commons). 130. <https://commons.und.edu/ot-grad/130> (дата обращения 23.07.2025).
296. Ma, S. L., Chen, L. H., Lee, C. C., Lai, K. Y. C., Hung, S. F., et al. (2021). Genetic overlap between attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder in SHANK2 gene. *Frontiers in neuroscience*, 15, 649588. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.649588>
297. Maitland, C. A., Rhodes, S., O'Hare, A., & Stewart, M. E. (2021). Social identities and mental well-being in autistic adults. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(6), 1771–1783. <https://doi.org/10.1177/13623613211004328>
298. Maffei, M. F., Chenausky, K. V., Gill, S. V., Tager-Flusberg, H., & Green, J. R. (2023). Oromotor skills in autism spectrum disorder: A scoping review. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 16(5), 879–917. <https://doi.org/10.1002/aur.2923>
299. Magiati, I., Tay, X. W., & Howlin, P. (2014). Cognitive, language, social and behavioural outcomes in adults with autism spectrum disorders: A systematic review of longitudinal follow-up studies in adulthood. *Clinical Psychology Review*, 34(1), 73–86. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.11.002>
300. Maksimovic, N., Damnjanovic, T., Jekic, B., Novakovic, I., Djuric-Zdravkovic, A., et al. (2025). New evidence supporting female protective effect in patients with congenital anomalies and neurodevelopmental disorders. *Early human development*, 205, 106269. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2025.106269>
301. Mandell, D. S., Novak, M., & Zubritsky, C. (2005). Factors associated with age of diagnosis among children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*, 116(6), 1480–1486. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0185>
302. Manoli, D. S., & State, M. W. (2021). Autism spectrum disorder genetics and the search for pathological mechanisms. *American Journal of Psychiatry*, 178(1), 30–38. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2020.20111608>
303. Mansour, Y., Burchell, A., & Kulesza, R. J. (2021). Central auditory and vestibular dysfunction are key features of autism spectrum disorder. *Frontiers in integrative neuroscience*, 15, 743561. <https://doi.org/10.3389/fnint.2021.743561>
304. Marche, W. D., Noens, I., Boets, B., Kuppens, S., & Steyaert, J. G. (2015). The underlying symptom structure of autism spectrum disorders: A factor analytic approach using the developmental, dimensional and diagnostic interview. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 12, 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.11.002>
305. Marotta, R., Risoleo, M. C., Messina, G., Parisi, L., Carotenuto, M., et al. (2020). The neurochemistry of autism. *Brain sciences*, 10(3), 163. <https://doi.org/10.3390/brainsci10030163>
306. Martelli, M. E., Gigliotti, F., Giovannone, F., Lentini, G., Manti, F., & Sogos, C. (2025). Developmental patterns in autism and other neurodevelopmental disorders in preschool children. *Children*, 12(2), 125. <https://doi.org/10.3390/children12020125>
307. Martinez, S., Stoyanov, K., & Carcache, L. (2024). Unraveling the spectrum: overlap, distinctions, and nuances of ADHD and ASD in children. *Frontiers in psychiatry*, 15, 1387179. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1387179>
308. Mason, D., Capp, S. J., Stewart, G. R., Kempton, M. J., Glaser, K., et al. (2021). A meta-analysis of outcome studies of autistic adults: Quantifying effect size, quality, and meta-regression. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(9), 3165–3179. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04759-6>

309. Matheis, M., Matson, J. L., Hong, E., & Cervantes, P. E. (2019). Gender differences and similarities: Autism symptomatology and developmental functioning in young children. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(3), 1219–1231. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3819-z>
310. Matson, J. L., Boisjoli, J. A., & Dempsey T. (2009). Factor structure of the Autism Spectrum Disorders-Diagnostic for Children (ASD-DC). *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 21, 195–211. <https://doi.org/10.1007/s10882-009-9135-y>
311. Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2009). Variables related to sleep problems in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(4), 931–941. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.04.002>
312. Mayes, S. D., Calhoun, S. L., Murray, M. J., Morrow, J. D., Yurich, K. K. L., et al. (2009). Comparison of scores on the Checklist for Autism Spectrum Disorder, Childhood Autism Rating Scale, and Gilliam Asperger's Disorder Scale for children with low functioning autism, high functioning autism, Asperger's disorder, ADHD, and typical development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(12), 1682–1693. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0812-6>
313. Mazefsky, C. A., Herrington, J., Siegel, M., Scarpa, A., Maddox, B. B., Scahill, L., & White, S. W. (2013). The role of emotion regulation in autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(7), 679–688. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.006>
314. McClain, M. B., Hasty Mills, A. M., & Murphy, L. E. (2017). Inattention and hyperactivity/impulsivity among children with attention-deficit/hyperactivity-disorder, autism spectrum disorder, and intellectual disability. *Research in developmental disabilities*, 70, 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.09.009>
315. McFayden, T. C., Antezana, L., Albright, J., Muskett, A., & Scarpa, A. (2020). Sex differences in an autism spectrum disorder diagnosis: Are restricted repetitive behaviors and interests the key? *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 7, 119–126. <https://doi.org/10.1007/s40489-019-00183-w>
316. McGee, G. (2005). Incidental teaching. In M. Hersen, G. Sugai, & R. H. Horner (Eds.), *Encyclopedia of behavior modification and cognitive behavior therapy: Educational applications* (Vol. 3, pp. 1359–1362). Sage Publications.
317. McGlade, A., Whittingham, K., Barfoot, J., Taylor, L., & Boyd, R. N. (2023). Efficacy of very early interventions on neurodevelopmental outcomes for infants and toddlers at increased likelihood of or diagnosed with autism: A systematic review and meta-analysis. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 16 (6), 1145–1160. <https://doi.org/10.1002/aur.2924>
318. McGovern, C. W., & Sigman, M. (2005). Continuity and change from early childhood to adolescence in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(4), 401–408. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00361.x>
319. McQuaid, G. A., Lee, N. R., & Wallace, G. L. (2022). Camouflaging in autism spectrum disorder: Examining the roles of sex, gender identity, and diagnostic timing. *Autism : the international journal of research and practice*, 26(2), 552–559. <https://doi.org/10.1177/13623613211042131>
320. McWeeny, S., & Norton, E. S. (2020). Understanding event-related potentials (ERPs) in clinical and basic language and communication disorders research: a tutorial. *International journal of language & communication disorders*, 55(4), 445–457. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12535>
321. Melo, C., Ruano, L., Jorge, J., Pinto Ribeiro, T., Oliveira, G., et al. (2020). Prevalence and determinants of motor stereotypies in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Autism : the international journal of research and practice*, 24(3), 569–590. <https://doi.org/10.1177/1362361319869118>
322. Mercer, L., Creighton, S., Holden, J. J. A., & Lewis, M. E. S. (2006). Parental perspectives

- on the causes of an autism spectrum disorder in their children. *Journal of Genetic Counseling*, 15(1), 41–50. <https://doi.org/10.1007/s10897-005-9002-7>
323. Mesibov, G. B., Shea, V., Schopler, E., Adams, L., Merkler, E., et al. (2004). The culture of autism. In *The TEACCH approach to autism spectrum disorders* (pp. 19–32). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-306-48647-0_3
324. Miller, L. J., Schoen, S. A., Mulligan, S., & Sullivan, J. (2017). Identification of sensory processing and sensory integration symptom clusters: A preliminary study. *Occupational Therapy International*, Article 2876080. <https://doi.org/10.1155/2017/2876080>
325. Mills, C. J., Michail, E., & Bye, R. A. (2020). A survey of occupational therapists on a new tool for sensory processing. *Occupational therapy international*, 2020, 5909347. <https://doi.org/10.1155/2020/5909347>
326. Minshew, N. J., & Williams, D. L. (2007). The new neurobiology of autism: cortex, connectivity, and neuronal organization. *Archives of neurology*, 64(7), 945–950. <https://doi.org/10.1001/archneur.64.7.945>
327. Miranda, A., Berenguer, C., Baixauli, I., & Roselló, B. (2023). Childhood language skills as predictors of social, adaptive and behavior outcomes of adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 103(2), 102143. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102143>
328. Mody, M., & Belliveau, J. W. (2013). Speech and language impairments in autism: Insights from behavior and neuroimaging. *North American journal of medicine & science*, 5(3), 157–161. <https://doi.org/10.7156/v5i3p157>
329. Mohd Nordin, A., Ismail, J., & Kamal Nor, N. (2021). Motor development in children with autism spectrum disorder. *Frontiers in pediatrics*, 9, 598276. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.598276>
330. Monteiro, R., Simxes, M., Andrade, J., & Castelo-Branco, M. (2017). Processing of facial expressions in autism: A systematic review of EEG/ERP evidence. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 4(4), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s40489-017-0112-6>
331. Montoya-Rodriguez, M. M., Franco, V. d. S., Llerena, C. T., Cobos, F. J. M., Pizzarossa, S., et al. (2022). Virtual reality and augmented reality as strategies for teaching social skills to individuals with intellectual disability: A systematic review. *Journal of Intellectual Disabilities*, 27(4), 1062–1084. <https://doi.org/10.1177/17446295221089147>
332. Mottron, L., & Bzdok, D. (2020). Autism spectrum heterogeneity: Fact or artifact?. *Molecular psychiatry*, 25(12), 3178–3185. <https://doi.org/10.1038/s41380-020-0748-y>
333. Mulligan, S. (1998). Patterns of sensory integration dysfunction: A confirmatory factor analysis. *The American Journal of Occupational Therapy*, 52(10), 819–828. <https://doi.org/10.5014/ajot.52.10.819>
334. Mundy P. (2018). A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. *The European journal of neuroscience*, 47(6), 497–514. <https://doi.org/10.1111/ejn.13720>
335. Mundy, P., & Bullen, J. (2022). The bidirectional social-cognitive mechanisms of the social-attention symptoms of autism. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 752274. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.752274>
336. Mundy, P. (2018). Review of joint attention and social cognitive brain systems. *European Journal of Neuroscience*, 47(6), 497–514. <https://doi.org/10.1111/ejn.13720>
337. Munns, E. (2003). Theraplay: Attachment-enhancing play therapy. In *Foundations of Play Therapy* (pp. 156–174).
338. Murray, M. J. (2010). Attention-deficit/hyperactivity disorder in the context of autism spectrum disorders. *Current Psychiatry Reports*, 12(5), 382–388. <https://doi.org/10.1007/s11920-010-0145-3>
339. Nair, A. S., Priya, R. S., Rajagopal, P., Pradeepa, C., Senthil, R., et al. (2022). A case study on the effect of light and colors in the built environment on autistic children's

- behavior. *Frontiers in psychiatry*, 13, 1042641. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1042641>
340. Akhtar, N. and Tomasello, M. (2000). The social nature of words and word learning. Becoming a Word Learner, 115-135. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195130324.003.005>
341. Narzisi, A., Busuoli, E. M., Fabbri-Destro, M., Pinzino, M., Calderoni, S., et al. (2025). Exploring autistic traits in parents of autistic children: A pilot study on the broader autism phenotype. *Frontiers in psychiatry*, 16, 1537487. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1537487>
342. Nasledov, A., Miroshnikov, S., & Tkacheva, L. (2020). Elaboration of screening scales for mental development problems detection in Russian preschool children: Psychometric approach. *Diagnostics*, 10 (9), 646. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10090646>
343. Nasledov, A., Tkacheva, L., & Miroshnikov, S. (2024). Factor structure of autism symptoms in 5–6-year-old children: Age perspective. *OBM Neurobiology*, 8 (4), 259. <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2404259>
344. Nasledov, A., Miroshnikov, S., Tkacheva, L., Goncharov, V., & Semeta, M. U. (2021). Application of psychometric approach for ASD evaluation in Russian 3–4-year-olds. *Mathematics*, MDPI, 9 (14), 1608. <https://doi.org/10.3390/math9141608>
345. Nasledov, A., Miroshnikov, S., Tkacheva, L., & Fedorov, S. (2023). Factor structure of ASD symptoms in Russian 3–4-year-olds. *OBM Neurobiology*, 7(4), 190. <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2304190>
346. Nasledov, A., Miroshnikov, S., Tkacheva, L., Miroshnik, K., & Semeta, M.U. (2021). Application of psychometric approach for ASD evaluation in Russian 3–4-year-olds. *Mathematics*, 9(14), 1608. <https://doi.org/10.3390/math9141608>
347. Nasledov, A., Tkacheva, L., & Miroshnikov, S. (2024). Modelo de 7 factores de los síntomas del autismo en niños de 3 a 6 años: Cambios relacionados con la edad. *Terapia Psicológica*, 42(3), 379–414. <http://www.teps.cl/index.php/teps/article/view/713>
348. Nieoullon, A. (2002). Dopamine and the regulation of cognition and attention. *Progress in Neurobiology*, 67(1), 53–83. [https://doi.org/10.1016/s0301-0082\(02\)00011-4](https://doi.org/10.1016/s0301-0082(02)00011-4)
349. Nigg, J. T., Sibley, M. H., Thapar, A., & Karalunas, S. L. (2020). Development of ADHD: Etiology, heterogeneity, and early life course. *Annual Review of Developmental Psychology*, 2(1), 559–583. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-060320-093413>
350. Nivetha, S., Geetha, A., & Ulaghanathan, N. (2023). Development and validation of oro-motor sensory training module for feeding problems in children with autism spectrum disorder. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, 19(2), 178–183. <https://doi.org/10.1177/09731342231191949>
351. Nogay, H. S., & Adeli, H. (2020). Machine learning (ML) for the diagnosis of autism spectrum disorder (ASD) using brain imaging. *Reviews in the Neurosciences*, 31(8), 825–841. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2020-0043>
352. Odriozola, P., Uddin, L. Q., Lynch, C. J., Kochalka, J., Chen, T., & Menon, V. (2015). Insula response and connectivity during social and non-social attention in children with autism. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(3), 433–444. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv126>
353. Oh, S., Jang, J. S., Jeon, A. R., Kim, G., Kwon, M., et al. (2024). Effectiveness of sensory integration therapy in children, focusing on Korean children: A systematic review and meta-analysis. *World journal of clinical cases*, 12(7), 1260–1271. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i7.1260>
354. O’Nions, E., Happé, F., Viding, E., et al. (2021). Extreme demand avoidance in children with autism spectrum disorder: Refinement of a caregiver-report measure. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 5 (3), 269–281. <https://doi.org/10.1007/s41252-021-00203-z>
355. Ophir, Y., Rosenberg, H., Tikochinski, R., Dalyot, S., & Lipshits-Braziler, Y. (2023). Screen

- time and autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *JAMA network open*, 6(12), e2346775. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46775>
356. Osyrio, J. M. A., Rodriguez-Herreros, B., Richetin, S., Junod, V., Romascano, D., et al. (2021). Sex differences in sensory processing in children with autism spectrum disorder. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 14(11), 2412–2423. <https://doi.org/10.1002/aur.2580>
357. Oster, L. M., & Zhou, G. (2022). Balance and vestibular deficits in pediatric patients with autism spectrum disorder: An underappreciated clinical aspect. *Autism research and treatment*, 2022, 7568572. <https://doi.org/10.1155/2022/7568572>
358. Osterling, J., & Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: A study of first birthday home videotapes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24(3), 247–257. <https://doi.org/10.1007/bf02172225>
359. Özçalışkan, Ş., Adamson, L. B., & Dimitrova N. (2016). Early deictic but not other gestures predict later vocabulary in both typical development and autism. *Autism: the international journal of research and practice*, 20(6), 754–763. <https://doi.org/10.1177/1362361315605921>
360. Ozonoff, S. J., Iosif, A., Baguio, F., Cook, I., Hill, M. M., et al. (2010). A prospective study of the emergence of early behavioral signs of autism. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(3), 256–266.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2009.11.009>
361. Parish-Morris, J., Liberman, M., Ryant, N., Cieri, C., Bateman, L., et al. (2017). Linguistic camouflage in girls with autism spectrum disorder. *Molecular Autism*, 8, Article 10. <https://doi.org/10.1186/s13229-017-0124-9>
362. Partington, J. W. (2008). *The assessment of basic language and learning skills-revised (the ABLSS-R)*. Behavior Analysts.
363. Pavăl D. (2017). A dopamine hypothesis of autism spectrum disorder. *Developmental neuroscience*, 39(5), 355–360. <https://doi.org/10.1159/000478725>
364. Păter, Z., Oliphant, M. E., & Fernandez, T. V. (2017). Motor stereotypies: A pathophysiological review. *Frontiers in neuroscience*, 11, 171. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00171>
365. Patil, O., & Kaple, M. (2023). Sensory processing differences in individuals with autism spectrum disorder: A narrative review of underlying mechanisms and sensory-based interventions. *Cureus*, 15(10), e48020. <https://doi.org/10.7759/cureus.48020>
366. Paul, R., Chawarska, K., Cicchetti, D., & Volkmar, F. (2008). Language outcomes of toddlers with autism spectrum disorders: A two year follow-up. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 1 (2), 97–107. <https://doi.org/10.1002/aur.12>
367. Pellicano, E., & den Houting, J. (2022). Annual Research Review: Shifting from 'normal science' to neurodiversity in autism science. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 63(4), 381–396. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13534>
368. Părez, E., Adanero Velasco, A., Gymez Clemente, V., Miegimolle Herrero, M., & Planells Del Pozo, P. (2023). Importance of desensitization for autistic children in dental practice. *Children*, 10(5), 796. <https://doi.org/10.3390/children10050796>
369. Părez-Jorge, D., Olmos-Raya, E., Alonso-Rodríguez, I., & Părez-Părez, I. (2025). Electrodermal response to olfactory stimuli in children with autism spectrum disorder: a systematic review of emotional and cognitive regulation. *Frontiers in education*, 10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1485252>
370. Perin, C., Valagussa, G., Mazzucchelli, M., Gariboldi, V., Cerri, C. G., et al. (2020). Physiological profile assessment of posture in children and adolescents with autism spectrum disorder and typically developing peers. *Brain sciences*, 10(10), 681. <https://doi.org/10.3390/brainsci10100681>
371. Perochon, S., Di Martino, J. M., Carpenter, K. L. H., Compton, S., Davis, N., et al. (2023).

- Early detection of autism using digital behavioral phenotyping. *Nature medicine*, 29(10), 2489–2497. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02574-3>
372. Petrolo, E., Guerrera, S., Logrieco, M. G., Casula, L., Vicari, S., & Valeri, G. (2025). The role of executive functions in preschool children with autism spectrum disorder: A short narrative review. *Research in developmental disabilities*, 157, 104905. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104905>
373. Piccardi, E. S., & Gliga, T. (2022). Understanding sensory regulation in typical and atypical development: The case of sensory seeking. *Developmental Review*, 65, 101037. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2022.101037>
374. Poon, K. K., Koh, L., & Magiati, I. (2013). Parental perspectives on the importance and likelihood of adult outcomes for children with autism spectrum disorders, intellectual disabilities or multiple disabilities. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(2), 382–390. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.10.006>
375. Posar, A., & Visconti, P. (2021). Early motor impairment in children with autism spectrum disorder. *Turkish archives of pediatrics*, 56(6), 646–647. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatri.2021.21168>
376. Postorino, V., Fatta, L. M., De Peppo, L., Giovagnoli, G., Armando, M., et al. (2015). Longitudinal comparison between male and female preschool children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(7), 2046–2055. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2366-0>
377. Prizant, B. M., Wetherby, A. M., Rubin, E., Laurent, A. C., & Rydell, P. J. (2006). *The SCERTS model: A comprehensive educational approach for children with autism spectrum disorders*, Vol. 1. Paul H. Brookes Publishing Co.
378. Proff, I., Williams, G. L., Quadt, L., & Garfinkel, S. N. (2022). Sensory processing in autism across exteroceptive and interoceptive domains. *Psychology & Neuroscience*, 15(2), 105–130. <https://doi.org/10.1037/pne0000262>
379. Qiu, N., Tang, C., Zhai, M., Huang, W., Weng, J., et al. (2020). Application of the still-face paradigm in early screening for high-risk autism spectrum disorder in infants and toddlers. *Frontiers in pediatrics*, 8, 290.. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00290>
380. Qin, L., Wang, H., Ning, W., Cui, M., & Wang, Q. (2024). New advances in the diagnosis and treatment of autism spectrum disorders. *European Journal of Medical Research*, 29(1), 322. <https://doi.org/10.1186/s40001-024-01916-2>
381. Raj, N. M., Veena, K. D., Rajashekhar, B., & Sreelakshmi, A. C. A. (2024). Oral sensory issues with feeding and communication skills in autistic children. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 8, 271–280. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00338-1>
382. Rakic, P. (2009). Evolution of the neocortex: A perspective from developmental biology. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(10), 724–735. <https://doi.org/10.1038/nrn2719>
383. Randell, E., McNamara, R., Delpont, S., Busse, M., Hastings, R. P., et al. (2019). Sensory integration therapy versus usual care for sensory processing difficulties in autism spectrum disorder in children: Study protocol for a pragmatic randomised controlled trial. *Trials*, 20(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3205-y>
384. Randell, E., Wright, M., Milosevic, S., Gillespie, D., Brookes-Howell, L., et al. (2022). *Sensory integration therapy for children with autism and sensory processing difficulties: the SenITA RCT*. Health technology assessment (Winchester, England), 26(29), 1–140. <https://doi.org/10.3310/TQGE0020>
385. Reaven, J., Blakeley-Smith, A., Culhane-Shelburne, K., & Hepburn, S. (2012). Group cognitive behavior therapy for children with high-functioning autism spectrum disorders and anxiety: A randomized trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(4), 410–419. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02486.x>
386. Reindal, L., Njårlund, T., Weidle, B., Lydersen, S., Andreassen, O. A., & Sund, A. M. (2020). Age of first walking and associations with symptom severity in children with suspected or diagnosed autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental*

- Disorders, 50(9), 3216-3232. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04112-y>
387. Ridderinkhof, A., de Bruin, E. I., van den Driesschen, S., & Bugels, S. M. (2020). Attention in children with autism spectrum disorder and the effects of a mindfulness-based program. *Journal of attention disorders*, 24(5), 681–692. <https://doi.org/10.1177/1087054718797428>
388. Rieffe, C., O'Connor, R., Вьlow, A., Willems, D., Hull, L., et al. (2021). Quantity and quality of empathic responding by autistic and non-autistic adolescent girls and boys. *Autism : the international journal of research and practice*, 25(1), 199–209. <https://doi.org/10.1177/1362361320956422>
389. Roberts, J., & Webster, A. (2022). Including students with autism in schools: a whole school approach to improve outcomes for students with autism. *International Journal of Inclusive Education*, 26(7), 701-718, <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1712622>
390. Rogers, C. L., Goddard, L., Hill, E. L., Henry, L. A., & Crane, L. (2016). Experiences of diagnosing autism spectrum disorder: A survey of professionals in the united kingdom. *Autism*, 20(7), 820-831. <https://doi.org/10.1177/1362361315611109>
391. Rogers, S. J. (2004). Developmental regression in autism spectrum disorders. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 10(2), 139-143. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20027>
392. Rogers, S. J. (2000). Diagnosis of autism before the age of 3. *International Review of Research in Mental Retardation*, 23, 1–31. [https://doi.org/10.1016/S0074-7750\(00\)80004-X](https://doi.org/10.1016/S0074-7750(00)80004-X)
393. Rogers, S. J., & Dawson, G. (2020). Early Start Denver model for young children with autism: Promoting language, learning, and engagement. Guilford Publications.
394. Rogers, S. J., Estes, A., Lord, C., Vismara, L., Winter, J., et al. (2012). Effects of a brief Early Start Denver Model (ESDM)–based parent intervention on toddlers at risk for autism spectrum disorders: A randomized controlled trial. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(10), 1052–1065. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2012.08.003>
395. Rommelse, N. N., Franke, B., Geurts, H. M., Hartman, C. A., & Buitelaar, J. K. (2010). Shared heritability of attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 19(3), 281–295. <https://doi.org/10.1007/s00787-010-0092-x>
396. Rong, Y., Yang, C., Jin, Y., & Wang, Y. (2021). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 83, 101759. <https://doi.org/10.1016/J.RASD.2021.101759>
397. Rong, Y., Yang, C., Ye, J., & Wang, Y. (2021). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 83, Article 101759. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101759>
398. Roşca, A. M., Rusu, L., Marin, M. I., Ene Voiculescu, V., & Ene Voiculescu, C. (2022). Physical activity design for balance rehabilitation in children with autism spectrum disorder. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(8), 1152. <https://doi.org/10.3390/children9081152>
399. Ros-Demarize, R., Bradley, C., Kanne, S. M., Warren, Z., Boan, A., et al. (2020). ASD symptoms in toddlers and preschoolers: An examination of sex differences. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 13(1), 157–166. <https://doi.org/10.1002/aur.2241>
400. Rosello, B., Berenguer, C., Baixauli, I., Colomer, C., & Miranda, A. (2018). ADHD symptoms and learning behaviors in children with ASD without intellectual disability. A mediation analysis of executive functions. *PloS one*, 13(11), e0207286. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207286>
401. Ruigrok, A. N. V., & Lai, M. C. (2020). Sex/gender differences in neurology and psychiatry: Autism. *Handbook of clinical neurology*, 175, 283–297. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64123-6.00020-5>

402. Rusting, R. (2018). Decoding the overlap between autism and ADHD. *Spectrum*. <https://doi.org/10.53053/kczy8213>
403. Rutherford, M. D., Young, G. S., Hepburn, S., & Rogers, S. J. (2007). A longitudinal study of pretend play in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(6), 1024–1039. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0240-9>.
404. Rutter, M. (1978). Diagnosis and definition of childhood autism. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8, 139–161.
405. Sacrey, L. R., Zwaigenbaum, L., Bryson, S. E., Brian, J., Smith, I. M., et al. (2018). Developmental trajectories of adaptive behavior in autism spectrum disorder: A high-risk sibling cohort. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(6), 697–706. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12985>
406. Saez, C. M., Davies, M. S., Kazemi, E., & Fields, A. (2022). Factors affecting parent treatment decisions for children with autism spectrum disorders: A brief review. *Behavior Analysis in Practice*, 16(1), 93–101. <https://doi.org/10.1007/s40617-022-00716-6>
407. Sainsbury, W. J., Carrasco, K., Whitehouse, A. J. O., McNeil, L., & Waddington, H. (2024). Age of diagnosis for co-occurring autism and attention deficit hyperactivity disorder during childhood and adolescence: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 563–575. <https://doi.org/10.1007/s40489-022-00309-7>
408. Saldaris, J., Leonard, H., Wong, K., Jacoby, P., Spence, M., et al. (2024). Validating the Communication and Symbolic Behavior Scales-Developmental Profile Infant-Toddler Checklist (CSBS-DP ITC) beyond infancy in the CDKL5 deficiency disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54 (7), 2526–2535. . <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06002-w>
409. Sanctuary, M. R., Kain, J. N., Angkustsiri, K., & German, J. B. (2018). Dietary considerations in autism spectrum disorders: The potential role of protein digestion and microbial putrefaction in the gut-brain axis. *Frontiers in nutrition*, 5, 40. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00040>
410. Sandbank, M., Bottema-Beutel, K., Crowley, S., Cassidy, M., Dunham, K., et al. (2020). Project AIM: Autism intervention meta-analysis for studies of young children. *Psychological bulletin*, 146(1), 1–29. <https://doi.org/10.1037/bul0000215>
411. Sandgreen, H., Frederiksen, L. H., & Bilenberg, N. (2021). Digital interventions for autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(9), 3138–3152. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04778-9>
412. Sankardas, S. A., & Rajanahally, J. (2017). iPad: Efficacy of electronic devices to help children with autism spectrum disorder to communicate in the classroom. *Support for Learning*, 32(2), 144–157. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12160>
413. Santiesteban, I., Gibbard, C., Drucks, H., Clayton, N., Banissy, M. J., & Bird, G. (2021). Individuals with Autism Share Others' Emotions: Evidence from the Continuous Affective Rating and Empathic Responses (CARER) Task. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(2), 391–404. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04535-y>
414. Sass, D. A., & Schmitt, T. A. (2010). A Comparative investigation of rotation criteria within exploratory factor analysis. *Multivariate behavioral research*, 45(1), 73–103. <https://doi.org/10.1080/00273170903504810>
415. Sathyanesan, A., Zhou, J., Scafidi, J., Heck, D. H., Sillitoe, R. V., & Gallo, V. (2019). Emerging connections between cerebellar development, behaviour and complex brain disorders. *Nature reviews. Neuroscience*, 20(5), 298–313. <https://doi.org/10.1038/s41583-019-0152-2>
416. Sauer, A. K., Stanton, J. E., Hans, S., & Grubucker, A. M. (2021). Autism spectrum disorders: Etiology and pathology. In *Autism Spectrum Disorders* (pp. 1–16). <https://doi.org/10.36255/exonpublications.autismspectrumdisorders.2021.etiology>
417. Savarese, G., Mandia, R., Diavoletto, A., Piscitelli, M., Impemba, F., et al. (2025). Preliminary results of sensorimotor room training for the improvement of sensory and motor

- skills in children with autism spectrum disorders. *Pediatric Reports*, 17(1), 4. <https://doi.org/10.3390/pediatric17010004>
418. Scarpa, A., & Reyes, N. (2011). Improving emotion regulation with CBT in young children with high functioning autism spectrum disorders: A pilot study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 39(4), 495–500. <https://doi.org/10.1017/s1352465811000063>
419. Schaaf, R. C., Dumont, R. L., Arbesman, M., & May-Benson, T. A. (2017). Efficacy of occupational therapy using Ayres Sensory Integration®: A systematic review. *The American Journal of Occupational Therapy*, 72(1), Article 7201190010p1. <https://doi.org/10.5014/ajot.2018.028431>
420. Schaaf, R. C., Mailloux, Z., Ridgway, E., Berruti, A. S., Dumont, R. L., et al. (2023). Sensory phenotypes in autism: Making a case for the inclusion of sensory integration functions. *Journal of autism and developmental disorders*, 53(12), 4759–4771. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05763-0>
421. Schaeffer, J., Abd El-Raziq, M., Castroviejo, E., Durrleman, S., Ferrй, S., et al. (2023). Language in autism: domains, profiles and co-occurring conditions. *Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 130(3), 433–457. <https://doi.org/10.1007/s00702-023-02592-y>
422. Schaffler, M.D., Middleton, L.J. & Abdus-Saboor, I. (2019). Mechanisms of tactile sensory phenotypes in autism: Current understanding and future directions for research. *Current Psychiatry Reports*, 21, 134. <https://doi.org/10.1007/s11920-019-1122-0>
423. Scheeren, A. M., & Stauder, J. E. (2008). Broader autism phenotype in parents of autistic children: reality or myth?. *Journal of autism and developmental disorders*, 38(2), 276–287. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0389-x>
424. Scheerer, N. E., Curcin, K., Stojanoski, B., Anagnostou, E., Nicolson, R., et al. (2021). Exploring sensory phenotypes in autism spectrum disorder. *Molecular autism*, 12(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s13229-021-00471-5>
425. Schmitt, L. M., White, S. P., Cook, E. H., Sweeney, J. A., & Mosconi, M. W. (2018). Cognitive mechanisms of inhibitory control deficits in autism spectrum disorder. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 59(5), 586–595. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12837>
426. Schoen, S. A., Lane, S. J., Mailloux, Z., May-Benson, T., Parham, L. D., et al. (2019). A systematic review of Ayres sensory integration intervention for children with autism. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 12(1), 6–19. <https://doi.org/10.1002/aur.2046>
427. Schoen, S. A., Miller, L. J., Brett-Green, B. A., & Nielsen, D. M. (2009). Physiological and behavioral differences in sensory processing: A comparison of children with autism spectrum disorder and sensory modulation disorder. *Frontiers in integrative neuroscience*, 3, 29. <https://doi.org/10.3389/neuro.07.029.2009>
428. Schuck, R. K., Flores, R. E., & Fung, L. K. (2019). Brief report: Sex/gender differences in symptomology and camouflaging in adults with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(6), 2597–2604. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03998-y>
429. Schuck, R. K., Tagavi, D. M., Baiden, K. M. P., Dwyer, P., Williams, Z. J., et al. (2022). Neurodiversity and autism intervention: Reconciling perspectives through a naturalistic developmental behavioral intervention framework. *Journal of autism and developmental disorders*, 52(10), 4625–4645. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05316-x>
430. Schuetze, M., Rohr, C. S., Dewey, D., McCrimmon, A., & Bray, S. (2017). Reinforcement learning in autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 8, 2035. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02035>
431. Schulz, S. E., & Stevenson, R. A. (2019). Sensory hypersensitivity predicts repetitive behaviours in autistic and typically-developing children. *Autism : the international journal of research and practice*, 23(4), 1028–1041. <https://doi.org/10.1177/1362361318774559>

432. Schreibman, L., Dawson, G., Stahmer, A. C., Landa, R., Rogers, S. J., et al. (2015). Naturalistic developmental behavioral interventions: Empirically validated treatments for autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(8), 2411–2428. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2407-8>
433. Sellick, T., Ure, A., & Williams, K. (2021). Repetitive and restricted behaviours and anxiety in autism spectrum disorder: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *Systematic reviews*, 10(1), 303. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01830-2>
434. Shahrudin, F. A., Dzulkarnain, A. A. A., Hanafi, A. M., Jamal, F. N., Basri, N. A., et al. (2022). Music and sound-based intervention in autism spectrum disorder: A scoping review. *Psychiatry investigation*, 19(8), 626–636. <https://doi.org/10.30773/pi.2021.0382>
435. Shekarro, M., Hassanzadeh, S., Kellems, R. O., & Nikkhoo, F. (2023). Identification of autism spectrum disorder by parents: A retrospective-comparative study of the role of early behavioral signs, developmental and demographic characteristics. *Current Psychology*, 43(3), 2403–2424. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04458-8>
436. Sifneos, P. E. (1973). The prevalence of alexithymic characteristics in psychosomatic patients. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 22(2), 255–62. <https://doi.org/10.1159/000286529>
437. Simmons, D. R., Robertson, A. E., McKay, L. S., Toal, E., McAleer, P., & Pollick, F. E. (2009). Vision in autism spectrum disorders. *Vision research*, 49(22), 2705–2739. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.08.005>
438. Singh, A., Farooqui, Z., Sattler, B., Li, E., Nerkar, S., et al. (2023). Chapter 8 - Machine learning in autism spectrum disorder diagnosis and treatment: techniques and applications. Editor(s): Ayman S. El-Baz, Jasjit S. Suri, in *Neural Engineering Techniques for Autism Spectrum Disorder*, Academic Press, pp. 173–193. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824421-0.00016-3>
439. Sinha, Y., Silove, N., Wheeler, D., & Williams, K. (2006). Auditory integration training and other sound therapies for autism spectrum disorders: A systematic review. *Archives of disease in childhood*, 91(12), 1018–1022. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.094649>
440. Situ, M., Hu, X., Cai, J., Guo, K., & Huang, Y. (2015). *Zhonghua yi xue yi chuan xue za zhi* = *Zhonghua yixue yichuanxue zazhi* = *Chinese journal of medical genetics*, 32(6), 797–800. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1003-9406.2015.06.009>
441. Siyam, N., & Abdallah, S. (2023). Toward automatic motivator selection for autism behavior intervention therapy. *Universal Access in the Information Society*, 22, 1369–1391. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00914-7>
442. Smith, D., Ropar, D., & Allen, H. A. (2015). Visual integration in autism. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 387. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00387>
443. Sonuga-Barke, E., & Thapar, A. (2021). The neurodiversity concept: is it helpful for clinicians and scientists?. *The lancet. Psychiatry*, 8(7), 559–561. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00167-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00167-X)
444. Soto, T., Giserman Kiss, I., & Carter, A. S. (2016). Symptom presentations and classification of autism spectrum disorder in early childhood: Application to the diagnostic classification of mental health and developmental disorders of infancy and early childhood (DC:0-5). *Infant mental health journal*, 37(5), 486–497. <https://doi.org/10.1002/imhj.21589.x>
445. Spackman, E., Smillie, L. D., Frazier, T. W., Hardan, A. Y., & Uljarević, M. (2023). Characterizing subdomains of insistence on sameness in autistic youth. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 16(12), 2326–2335. <https://doi.org/10.1002/aur.3033>
446. Sprenger, L., Bühler, E., Poustka, L., Bach, C., Heinzel-Gutenbrunner, M., et al. (2013). Impact of ADHD symptoms on autism spectrum disorder symptom severity. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3545–3552. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.028>
447. Srinivasan, S. M., Cavagnino, D. T., & Bhat, A. N. (2018). Effects of equine therapy on individuals with autism spectrum disorder: A systematic review. *Review journal of autism*

- and developmental disorders, 5(2), 156–175. <https://doi.org/10.1007/s40489-018-0130-z>
448. Srinivasan, S. M., Kaur, M., Park, I. K., Gifford, T. D., Marsh, K. L., & Bhat, A. N. (2015). The effects of rhythm and robotic interventions on the imitation/praxis, interpersonal synchrony, and motor performance of children with autism spectrum disorder (ASD): A pilot randomized controlled trial. *Autism research and treatment*, 2015, 736516. <https://doi.org/10.1155/2015/736516>
449. State, M. W. and Šestan, N. (2012). The emerging biology of autism spectrum disorders. *Science*, 337(6100), 1301–1303. <https://doi.org/10.1126/science.1224989>
450. Steiner, A., Goldsmith, T. R., Snow, A., & Chawarska, K. (2011). Practitioner’s guide to assessment of autism spectrum disorders in infants and toddlers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 1183–1196. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1376-9>
451. Stevens, E., Dixon, D. R., Novack, M. N., Granpeesheh, D., Smith, T., & Linstead, E. (2019). Identification and analysis of behavioral phenotypes in autism spectrum disorder via unsupervised machine learning. *International journal of medical informatics*, 129, 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.05.006>
452. Stewart, M. E., Petrou, A. M., & Ota, M. (2018). Categorical speech perception in adults with autism spectrum conditions. *Journal of autism and developmental disorders*, 48(1), 72–82. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3284-0>
453. Strauß, M., Ulke, C., Paucke, M., Huang, J., Mauche, N., et al. (2018). Brain arousal regulation in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Psychiatry research*, 261, 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.12.043>
454. Subah, F. Z., Deb, K., Dhar, P. K., & Koshiha, T. (2021). A deep learning approach to predict autism spectrum disorder using multisite resting-state fMRI. *Applied Sciences*, 11(8), 3636. <https://doi.org/10.3390/app11083636>
455. Sukhodolsky, D. G., Bloch, M. H., Panza, K. E., & Reichow, B. (2013). Cognitive-behavioral therapy for anxiety in children with high-functioning autism: a meta-analysis. *Pediatrics*, 132(5), e1341–e1350. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1193>
456. Sundberg, M. L. (2008). *VB-MAPP Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program: a language and social skills assessment program for children with autism or other developmental disabilities: Guide*. Mark Sundberg.
457. Supekar, K., Uddin, L. Q., Khouzam, A., Phillips, J., Gaillard, W. D., et al. (2013). Brain hyperconnectivity in children with autism and its links to social deficits. *Cell reports*, 5(3), 738–747. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2013.10.001>
458. Surřin, P., Saasen-Havdahl, A., Bresnahan, M., Hirtz, D., Hornig, M., et al. (2019). Sensitivity and specificity of early screening for autism. *BJPsych open*, 5(3), e41. <https://doi.org/10.1192/bjo.2019.34>
459. Sweigert, J. R., St. John, T., Begay, K. K., Davis, G. E., Munson, J., et al. (2020). Characterizing olfactory function in children with autism spectrum disorder and children with sensory processing dysfunction. *Brain Sciences*, 10(6), 362. <https://doi.org/10.3390/brainsci10060362>
460. Szatmari, P., Georgiades, S., Duku, E., Bennett, T. A., Bryson, S., et al. (2015). Developmental trajectories of symptom severity and adaptive functioning in an inception cohort of preschool children with autism spectrum disorder. *JAMA psychiatry*, 72(3), 276–283. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2014.2463>
461. Tan, D. W., Maybery, M. T., Gilani, S. Z., Alvares, G. A., Mian, A., et al. (2020). A broad autism phenotype expressed in facial morphology. *Translational Psychiatry*, 10, 7. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0695-z>
462. Tanner, A. E., & Dounavi, K. (2020). The emergence of autism symptoms prior to 18 months of age: a systematic literature review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(3), 973–993. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04618-w>
463. Tateno, Y., Kumagai, K., Monden, R., Nanba, K., Ayumi, Y., et al. (2021). The efficacy of early start denver model intervention in young children with autism spectrum disorder within

- japan: a preliminary study. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 32(1), 35-40. <https://doi.org/10.5765/jkacap.200040>
464. Tenenbaum, E. J., Amso, D., Abar, B., & Sheinkopf, S. J. (2014). Attention and word learning in autistic, language delayed and typically developing children. *Frontiers in psychology*, 5, 490. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00490>
465. Thomas, R. P., Milan, S., Naigles, L., Robins, D. L., Barton, M. L., et al. (2022). Symptoms of autism spectrum disorder and developmental delay in children with low mental age. *The Clinical Neuropsychologist*, 36 (5), 1028–1048. <https://doi.org/10.1080/13854046.2021.1998634>
466. Thompson, L., Gillberg, C., Landberg, S., Kantzer, A. K., Miniscalco, C., et al. (2019). Autism with and without regression: A two-year prospective longitudinal study in two population-derived Swedish cohorts. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(6), 2281–2290. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-03871-4>
467. Thurman, A. J., Nunnally, A. D., Nguyen, V., Berry-Kravis, E., Sterling, A., et al. (2024). Short-term and long-term stability of the autism diagnostic observation schedule (ADOS-2) calibrated comparison scores (CCS) and classification scores in youth with Down syndrome or fragile X syndrome with intellectual disability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54 (5), 1823–1834. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06535-8>
468. Tian, J., Gao, X., & Yang, L. (2022). Repetitive restricted behaviors in autism spectrum disorder: From mechanism to development of therapeutics. *Frontiers in neuroscience*, 16, 780407. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.780407>
469. Tiede, G., & Walton, K. M. (2019). Meta-analysis of naturalistic developmental behavioral interventions for young children with autism spectrum disorder. *Autism : the international journal of research and practice*, 23(8), 2080–2095. <https://doi.org/10.1177/1362361319836371>
470. Timms, S., Lodhi, S., Bruce, J., & Stapleton, E. (2022). Auditory symptoms and autistic spectrum disorder: A scoping review and recommendations for future research. *Journal of otology*, 17(4), 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2022.08.004>
471. Toma, M. V., Turcu, C. E., Turcu, C. O., Vlad, S., Tiliute, D. E., & Pascu, P. (2024). Extended reality-based mobile app solutions for the therapy of children with autism spectrum disorders: Systematic literature review. *JMIR serious games*, 12, e49906. <https://doi.org/10.2196/49906>
472. Towle, P. O., Patrick, P. A., Ridgard, T., Pham, S., & Marrus, J. (2020). Is earlier better? the relationship between age when starting early intervention and outcomes for children with autism spectrum disorder: a selective review. *Autism Research and Treatment*, 1-17. <https://doi.org/10.1155/2020/7605876>
473. Tsao, L.-L. (2008). Social, language, and play behaviors of children with autism. *Behavioral Development Bulletin*, 14(1), 40–51. <https://doi.org/10.1037/h0100506>
474. Vagnetti, R., Di Nuovo, A., Mazza, M., & Valemte, M. (2024). Social robots: A promising tool to support people with autism. A systematic review of recent research and critical analysis from the clinical perspective. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00434-5>
475. Valagussa, G., Purpura, G., Nale, A., Pirovano, R., Mazzucchelli, M., et al. (2022). Sensory profile of children and adolescents with autism spectrum disorder and tip-toe behavior: Results of an observational pilot study. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1336. <https://doi.org/10.3390/children9091336>
476. Van Hecke, R., Danneels, M., Dhooge, I., Van Waelvelde, H., Wiersema, J. R., et al. (2019). Vestibular function in children with neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(8), 3328–3350. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04059-0>
477. Van Hecke, R., Deconinck, F. J. A., Van Acker, E., Danneels, M., Dhooge, I., et al. (2025).

- Vestibular function in children with neurodevelopmental disorders: A neglected sense?. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 171, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2024.12.026>
478. van Santen, J. P., Sproat, R. W., & Hill, A. P. (2013). Quantifying repetitive speech in autism spectrum disorders and language impairment. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 6(5), 372–383. <https://doi.org/10.1002/aur.1301>
479. Vasilopoulou, E., & Nisbet, J. D. (2016). The quality of life of parents of children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 23, 36–49. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.11.008>
480. Venita, Y., & Devina, A. (2024). Impact of speech therapy on communication skills and social interaction in children with autism spectrum disorder. *International Journal of Nursing and Midwifery Research*, 2(3), 96–103. Retrieved from <https://journals.iarn.or.id/index.php/ners/article/view/314>
481. Vernon, T. W., Holden, A. N., Barrett, A. C., Bradshaw, J., Ko, J. A., et al. (2019). A pilot randomized clinical trial of an enhanced Pivotal Response Treatment Approach for young children with autism: The PRISM model. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(6), 2358–2373. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03909-1>
482. Vivanti, G., Paynter, J., Duncan, E., Fothergill, H., Dissanayake, C., & Rogers, S. J. (2014). Effectiveness and feasibility of the Early Start Denver model implemented in a group-based community childcare setting. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3140–3153. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2168-9>
483. Vogindroukas, I., Stankova, M., Chelas, E. N., & Proedrou, A. (2022). Language and speech characteristics in autism. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 18, 2367–2377. <https://doi.org/10.2147/NDT.S331987>
484. Waizbard-Bartov, E., & Miller, M. (2023). Does the severity of autism symptoms change over time? A review of the evidence, impacts, and gaps in current knowledge. *Clinical Psychology Review*, 99, 102230. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102230>
485. Watling, R., & Hauer, S. (2015). Effectiveness of Ayres Sensory Integration® and sensory-based interventions for people with autism spectrum disorder: A systematic review. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 69(5), 6905180030p1–6905180030p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.018051>
486. Wang, W., Cheng, C., Xu, Z., Xu, L., Fu, W., & Zhao, J. (2025). Five-year-old children with autism spectrum disorders struggle with disengaging attention. *Cognitive Processing*, 26(2), 415–422. <http://doi.org/10.1007/s10339-025-01256-x>
487. Wang, L., Feng, J., Zhang, Y., & Wang, T. (2022). Effect of the early start Denver Model on children with autism spectrum disorder syndrome of different traditional Chinese medicine types in Northeast China. *Frontiers in Pediatrics*, 10:851109. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.851109>
488. Vivanti, G., & Zhong, H. N. (2020). *Naturalistic developmental behavioral interventions for children with autism*. In: Vivanti G, Bottema-Beutel K, Turner-Brown L, editors. Clinical guide to early interventions for children with autism. Best practices in child and adolescent behavioral health care. Springer.
489. Waite, M., Fouladi, R. T., & Iarocci, G. (2025). Autistic girls but not boys show a strong association between internalizing symptoms and social motivation. *Journal of autism and developmental disorders*, 10.1007/s10803-024-06707-6. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06707-6>
490. Walaszek, R., Maśnik, N., Marszałek, A., Walaszek, K., & Burdacki, M. (2017). Massage efficacy in the treatment of autistic children - a literature review. *International journal of developmental disabilities*, 64(4-5), 225–229. <https://doi.org/10.1080/20473869.2017.1305139>
491. Wang, L. A. L., Petrulla, V., Zampella, C. J., Waller, R., & Schultz, R. T. (2022). Gross

- motor impairment and its relation to social skills in autism spectrum disorder: A systematic review and two meta-analyses. *Psychological bulletin*, 148(3-4), 273–300. <https://doi.org/10.1037/bul0000358>
492. Wang, X., Auyeung, B., Pan, N., Lin, L. Z., Chen, Q., et al. (2022). Empathy, theory of mind, and prosocial behaviors in autistic children. *Frontiers in psychiatry*, 13, 844578. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.844578>
493. Washington-Nortey, M., Ohayagha, C., & Serpell, Z. (2025). Parental expectations for their children with developmental disabilities: a systematic scoping review. *Journal of Child and Family Studies*, 34(4), 1114–1134. <https://doi.org/10.1007/s10826-025-03043-w>
494. Washington, P., & Wall, D. P. (2023). A review of and roadmap for data science and machine learning for the neuropsychiatric phenotype of autism. *Annual review of biomedical data science*, 6, 211–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-biodatasci-020722-125454>
495. Watling, R., & Hauer, S. (2015). Effectiveness of Ayres Sensory Integration® and sensory-based interventions for people with autism spectrum disorder: A systematic review. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 69(5), 6905180030p1–6905180030p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.018051>
496. Wen, L., & Wu, Z. (2025). The impact of sensory integration based sports training on motor and social skill development in children with autism spectrum disorder. *Scientific Reports*, 15, 19974. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-05393-3>
497. Werling, D. M., & Geschwind, D. H. (2013). Understanding sex bias in autism spectrum disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(13), 4868–4869 <https://doi.org/10.1073/pnas.1301602110>
498. Williams, Z. J., He, J. L., Cascio, C. J., & Woynaroski, T. G. (2021). A review of decreased sound tolerance in autism: Definitions, phenomenology, and potential mechanisms. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 121, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.030>
499. Wing, L., Gould, J., & Gillberg, C. (2011). Autism spectrum disorders in the dsm-v: better or worse than the dsm-iv?. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 768–773. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.003>
500. Wiśniowiecka-Kowalnik, B., & Nowakowska, B. (2019). Genetics and epigenetics of autism spectrum disorder — current evidence in the field. *Journal of Applied Genetics*, 60(1), 37–47. <https://doi.org/10.1007/s13353-018-00480-w>
501. Wittkopf, S., Langmann, A., Roessner, V., Roepke, S., Poustka, L., Nenadić, I., ... & Kamp-Becker, I. (2022). Conceptualization of the latent structure of autism: further evidence and discussion of dimensional and hybrid models. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 32(11), 2247–2258. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02062-y>
502. White, S. W., Maddox, B. B., & Mazefsky, C. A. (Eds.). (2020). *The Oxford handbook of autism and co-occurring psychiatric conditions*. Oxford University Press.
503. Wolff, N., Stroth, S., Kamp-Becker, I., Roepke, S., & Roessner, V. (2022). Autism spectrum disorder and IQ – a complex interplay. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.856084>
504. Wolff, S. (2004). The history of autism. *European child & adolescent psychiatry*, 13(4), 201–208. <https://doi.org/10.1007/s00787-004-0363-5>
505. Xie, F., Pascual, E., & Oakley, T. (2023). Functional echolalia in autism speech: Verbal formulae and repeated prior utterances as communicative and cognitive strategies. *Frontiers in psychology*, 14, 1010615. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1010615>
506. Xing, Y., & Wu, X. (2025). Effects of motor skills and physical activity interventions on motor development in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Healthcare*, 13(5), 489. <https://doi.org/10.3390/healthcare13050489>
507. Xu, M., Minagawa, Y., Kumazaki, H., Okada, K. I., & Naoi, N. (2020). Prefrontal responses to odors in individuals with autism spectrum disorders: Functional NIRS measurement

- combined with a fragrance pulse ejection system. *Frontiers in human neuroscience*, 14, 523456. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.523456>
508. Xu, G., Snetselaar, L. G., Jing, J., Liu, B., Strathearn, L., & Bao, W. (2018). Association of food allergy and other allergic conditions with autism spectrum disorder in children. *JAMA network open*, 1(2), e180279. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.0279>
509. Yasuda, Y., Matsumoto, J., Miura, K., Hasegawa, N., & Hashimoto, R. (2022). Genetics of autism spectrum disorders and future direction. *Journal of Human Genetics*, 68(3), 193-197. <https://doi.org/10.1038/s10038-022-01076-3>
510. Yau, N., Anderson, S., & Smith, I. C. (2023). How is psychological wellbeing experienced by autistic women? Challenges and protective factors: A meta-synthesis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 102, 102101. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.102101>
511. Yenkovyan, K., Grigoryan, A., Fereshetyan, K., & Yepremyan, D. (2017). Advances in understanding the pathophysiology of autism spectrum disorders. *Behavioural brain research*, 331, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.04.038>
512. Yirmiya, N., Gamliel, I., Pilowsky, T., Feldman, R., Baron-Cohen, S., & Sigman, M. (2005). The development of siblings of children with autism at 4 and 14 months: social engagement, communication, and cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(5), 511-523. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01528.x>
513. Yeung, L. H. J., & Thomacos, N. (2020). Assessments of sensory processing in infants and children with autism spectrum disorder between 0–12 years old: A scoping review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 72, 101517. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2020.101517>
514. Zeng, H., Liu, S., Huang, R., Zhou, Y., Tang, J., et al. (2021). Effect of the teacch program on the rehabilitation of preschool children with autistic spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Psychiatric Research*, 138, 420-427. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.04.025>
515. Zhang, Y. H., Wang, T., Li, Y. F., Deng, Y. N., & Shen, F. G. (2023). Roles of the Notch signaling pathway and microglia in autism. *Behavioural Brain Research*, 437, 114131. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2022.114131>
516. Zhang, J., Zhu, G., Wan, L., Liang, Y., Liu, X., et al. (2023). Effect of fecal microbiota transplantation in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Frontiers in psychiatry*, 14, 1123658. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1123658>
517. Zhao, H., Mao, X., Zhu, C., Zou, X., Peng, F., et al. (2022). GABAergic system dysfunction in autism spectrum disorders. *Frontiers in cell and developmental biology*, 9, 781327. <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.781327>
518. Zwaigenbaum, L., Bauman, M. L., Stone, W. L., Yirmiya, N., Estes, A., et al. (2015). Early identification of autism spectrum disorder: Recommendations for practice and research. *Pediatrics*, 136(1), S10–S40. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3667C>

Наследов Андрей Дмитриевич
Ткачева Любовь Олеговна
Мирошников Сергей Александрович
Аганеева Екатерина Олеговна
Защиринская Оксана Владимировна

Расстройства аутистического спектра у дошкольников: диагностика и коррекция

Монография издана в авторской редакции

Сетевое издание

Ответственный за выпуск – Алимова Н.К.

Научное издание

Системные требования:

операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.

Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 4,9 Мб

Принято к публикации «24» ноября 2025 года

Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/82MNNPM25.pdf> свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,
англ.

ООО «Издательство «Мир науки»

«Publishing company «World of science», LLC

Адрес:

Юридический адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

Почтовый адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

<https://izd-mn.com/>

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НА
ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**