

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ587985>

Обзорная статья | УДК 616-053.2: 612.394



Нарушение пищевого поведения у детей дошкольного и младшего школьного возраста с расстройством аутистического спектра и его клиническое значение

Н.А. Смолко^{1,2}, Р.А. Файзуллина^{1,2}, Я.О. Мухамедшина^{1,2}¹ Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия;² Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

АННОТАЦИЯ

Расстройство аутистического спектра — самая быстрая в мире по распространению форма нарушения нервно-психического развития. В этой связи возникает особая необходимость решения вопросов диагностики и коррекции не только основных симптомов данного заболевания, но и многочисленных сопутствующих соматических нарушений. Одним из частых клинических проявлений у детей с расстройством аутистического спектра бывает патологическое пищевое поведение, которое включает нарушение пищевых привычек и предпочтений, частоты приёмов пищи и др. Несмотря на то, что нарушения пищевого поведения также могут встречаться среди нормотипичных сверстников, у детей с расстройством аутистического спектра эти проявления клинически более разнообразны, различаются по степени тяжести и зачастую проявляются раньше, чем основные симптомы заболевания. Необходимо подчеркнуть, что коррекция тех или иных нарушений питания в данной группе детей зачастую затруднительна в связи с особенностями течения основного заболевания. Это дополнительно может усугубляться повышенной обеспокоенностью родителей. Своевременное решение проблемы пищевого поведения у детей с расстройством аутистического имеет большое значение для укрепления их здоровья и снижения степени тяжести основного заболевания, поскольку связь нейropsychического и соматического здоровья неразрывна. В обзоре мы постарались обозначить основные факторы, участвующие в формировании нарушения пищевого поведения у детей с расстройством аутистического спектра, представили существующие практические инструменты для анализа указанной медицинской проблемы и управления их питанием в профилактических и терапевтических целях.

Ключевые слова: пищевое поведение; расстройство аутистического спектра; опросники пищевого поведения; детский возраст.

Как цитировать:

Смолко Н.А., Файзуллина Р.А., Мухамедшина Я.О. Нарушение пищевого поведения у детей дошкольного и младшего школьного возраста с расстройством аутистического спектра и его клиническое значение // Казанский медицинский журнал. 2024. Т. 105, № 3. С. 407–423. DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ587985>

Review | DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ587985>

Eating disorders in preschool and primary school children with autism spectrum disorder and its clinical significance

Nataliya A. Smolko^{1,2}, Rezeda A. Fayzullina^{1,2}, Yana O. Mukhamedshina^{1,2}

¹ Kazan State Medical University, Kazan, Russia;

² Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

ABSTRACT

Autism spectrum disorder is the fastest growing form of nervous and mental development disorder in the world. In this regard, there is a special need to resolve issues of diagnosis and correction of not only the main symptoms of this disease, but also numerous associated somatic disorders. One of the common clinical manifestations in children with autism spectrum disorder is pathological eating behavior, which includes disturbances in eating habits and preferences, frequency of meals, etc. Despite the fact that eating disorders can also occur among normotypical coevals, in children with autism spectrum disorder, these manifestations are clinically more diverse, vary in severity and often appear earlier than the main symptoms of the disease. It must be emphasized that the correction of certain nutritional disorders in this group of children is often difficult due to the characteristics of the course of the underlying disease. This may be further exacerbated by increased parental anxiety. A timely solution to the problem of eating behavior in children with autistic disorder is of great importance for strengthening their health and reducing the severity of the underlying disease, since the connection between neuropsychic and somatic health is inseparable. In the review, we tried to identify the main factors involved in the formation of eating disorders in children with autism spectrum disorder, and presented existing practical tools for analyzing this medical problem and managing their nutrition for preventive and therapeutic purposes.

Keywords: eating behavior; autism spectrum disorder; eating behavior questionnaires; childhood.

To cite this article:

Smolko NA, Fayzullina RA, Mukhamedshina YaO. Eating disorders in preschool and primary school children with autism spectrum disorder and its clinical significance. *Kazan Medical Journal*. 2024;105(3):407–423. DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ587985>

Received: 08.10.2023

Accepted: 11.12.2023

Published: 20.03.2024

ВВЕДЕНИЕ

Нарушения пищевого поведения характерны для детей различного возраста. Данные расстройства отличаются большим разнообразием, степенью выраженности и обусловлены сочетанием многих факторов [1–4]. Появляется всё больше данных, что окружающая среда и опыт, связанный с едой, играют центральную роль в развитии пищевого поведения детей. Однако не все факторы, влияющие на пищевое поведение, поддаются изменению. Нарушение пищевого поведения может приводить к дисбалансу питания у детей и оказывать негативное влияние на соматическое и психическое здоровье, иметь серьёзные последствия на протяжении всей их жизни [5].

Распространённость расстройств пищевого поведения среди нормотипичных детей дошкольного и младшего школьного возраста изучена недостаточно хорошо, но, по некоторым оценкам, они могут сопровождать до 3% указанной популяции [6]. Однако наиболее глубокие и разнообразные нарушения пищевого поведения встречаются у детей с расстройствами аутистического спектра (РАС) — клинически разнородной группой расстройств психического развития, характеризующихся качественными отклонениями в социальном взаимодействии и способах общения, а также ограниченным, стереотипным, повторяющимся набором интересов и занятий [7–9]. Отмечено, что до 90% пациентов с РАС имеют нарушения пищевого поведения в той или иной степени, которые зачастую проявляются раньше, чем основные симптомы заболевания [10].

Как известно, РАС сопровождаются не только психическими и неврологическими проблемами, но и нарушениями соматического здоровья, чаще всего различными видами патологии со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [11–13]. Помимо этого, отмечают крайне скудный пищевой интерес у детей с РАС. Характерны частый отказ от еды, беспорядочное питание, пищевая неофобия, а также настойчивость в определённой сервировке и подаче блюд, форме и цвете упаковки или используемой посуды [8, 14–16]. Известно, что у данной группы детей есть неусидчивость во время приёма пищи, часто возникает рвотный рефлекс на запах, вкус и даже вид того или иного блюда [8, 17–21].

В целом понимание и своевременное решение проблемы пищевого поведения у детей с РАС имеет большое значение для укрепления их здоровья, развития и общего благополучия [6].

В данном обзоре мы постарались обозначить основные факторы, участвующие в формировании нарушения пищевого поведения у детей с РАС. Однако мы не рассматривали тяжёлые формы пищевых расстройств, а остановились лишь на нарушениях пищевого поведения у дошкольников и младших школьников в виде пониженного или повышенного аппетита, отказа от употребления определённых продуктов и беспорядочного питания, мешающих росту и развитию детей. В обзоре мы также постарались представить

существующие практические инструменты для анализа пищевого поведения детей с РАС и управления их питанием в профилактических и терапевтических целях.

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ

На сегодняшний день причины возникновения расстройств пищевого поведения до конца не изучены, но исследования выявили несколько физиологических факторов, которые могут способствовать их развитию. Понимание физиологических причин расстройств пищевого поведения имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий лечения и профилактики этих сложных состояний. Так, причинами нарушения пищевого поведения могут быть различные аспекты, включая моторную неловкость, повышенную сенсорную чувствительность к текстуре, вкусу и запаху [21–24], а также функциональные и органические нарушения ЖКТ, которые особенно сложно диагностировать у детей с РАС [25–27].

Следует отметить, что проблема пищевого поведения может усугубляться за счёт качества выбираемой еды, привычек ежедневного рациона, зачастую приводящих к ещё большему ухудшению функциональной и органической патологии пищеварительного тракта, что негативно сказывается на физическом развитии детей [26].

Нарушения питания у детей с РАС могут быть связаны с отсутствием необходимых двигательных навыков для обращения с пищей, что в конечном итоге проявляется соответствующей поведенческой реакцией в виде страха, агрессии или двигательной гиперактивности [21]. Указанные особенности могут быть связаны с нарушениями взаимодействия между чувствительной и двигательной системами, которые нередко игнорируют. Исключительно поведенческий подход к коррекции пищевого поведения и нарушения питания детей с РАС может привести к недооценке влияния проблем с оральной чувствительностью и её влиянием на питание [14].

Органические поражения нервной системы

Сложная система, включающая гипоталамус, лимбическую систему, ретикулярную формацию и передние отделы коры больших полушарий головного мозга, регулирует пищевое поведение человека [28–31]. Патогенетические механизмы, лежащие в основе гипоталамического расстройства пищевого поведения, сложны и многофакторны. Данные последних лет указывают на тот факт, что морфофункциональные аномалии гипоталамуса связаны с патофизиологией РАС [32, 33].

Однако больший упор делают на развитие исследований, направленных на выяснение анатомических и функциональных свойств ядер гипоталамуса, лежащих в основе атипичного социально-эмоционального поведения при РАС, нежели расстройства пищевого поведения. Тем не менее, существуют данные, указывающие

на гормональные нарушения в виде дисбаланса грелина и лептина у детей с РАС, возникающие на фоне инсомнии и прочих проблем с засыпанием и сном [34, 35]. В этой связи обсуждают влияние нарушенного сна на избыточный набор массы тела у детей с РАС, что бывает частой проблемой при данной патологии [36, 37].

Лимбическая система участвует в формировании мотиваций по отношению к пище, в ней содержится большое количество биогенных аминов (серотонин, дофамин, норадреналин) и нейропептидов (эндорфин, энкефалин и др.). В случае поражения или сбоя в работе серого и белого вещества головного мозга, включая лимбическую систему, отмечено развитие таких расстройств, как анорексия, а также других нарушений пищевого поведения. Недавно полученные результаты свидетельствуют о том, что целостность лимбико-таламо-кортикальных проекций и схем, связанных с вознаграждением, важна для процессов когнитивного контроля и реакции на поощрение при регулировании пищевого поведения [38]. Постоянный дефицит объёма перикарионов нейронов в лимбической системе был выявлен у пациентов с диагнозом РАС, включая младших школьников [39].

Ретикулярная формация способствует поддержанию общей активности центральной нервной системы:

1) обеспечивает вегетативные регулирующие функции (рефлекторные акты сосания, жевания, глотания, кашля, чихания, рвоты и др.);

2) контролирует активность скелетной и гладкой мускулатуры;

3) передаёт чувствительную информацию к лимбической системе, определяя эмоциональную окраску;

4) контролирует состояния сна и бодрствования.

В этой связи у детей с органическими поражениями центральной нервной системы в возрасте до года происходят частые срыгивания, рвота, метеоризм, диарея и запоры. Отмечено, что нейроаксональная дистрофия, сопровождающаяся образованием многочисленных сфероидов в ретикулярной формации ствола головного мозга, гипоталамусе и других областях нервной ткани, может быть обнаружена у детей с РАС [40].

Следует отметить, что изолированные поражения указанных выше систем, участвующих в регуляции пищевого поведения, как у нормотипичных детей, так и детей с РАС встречаются крайне редко [38]. Отмечено, что органические поражения центральной нервной системы у детей могут приводить к развитию проблем с кормлением или приёмом пищи на ранних этапах развития. При этом указанные нарушения у детей с РАС могут быть выявлены даже до появления основных симптомов, непосредственно связанных с данным заболеванием [41].

Наличие нарушений в развитии нервной системы, таких как РАС, может увеличить вероятность развития проблем с питанием, хотя эта взаимосвязь плохо изучена [42]. Не исключено, что причинами нарушения пищевого поведения могут быть также следующие аспекты, возникающие

вследствие органического поражения нервной системы: моторная неловкость, повышенная сенсорная чувствительность к текстуре, вкусу и запаху [21–24]. Установлено, что почти 90% детей дошкольного и школьного возраста с РАС не обрабатывают чувствительную информацию, в частности связанную с осязанием, обонянием, зрением и слухом, так же как их нейротипичные сверстники [21].

Органические и функциональные нарушения пищеварительной системы

Большинство заболеваний ЖКТ у детей подразделяют на две категории: органические заболевания и функциональные синдромы. Органические нарушения связаны с повреждением структуры органа, степень выраженности которого может колебаться в самых широких пределах — от грубой аномалии развития до энзимопатии. Если органическая патология исключена, можно говорить о функциональных нарушениях. Подобные нарушения не связаны с органической патологией, но могут вызывать симптомы физических недомоганий [43].

Потенциальными факторами риска функциональных гастроинтестинальных расстройств считают рождение путём кесарева сечения, преждевременное родоразрешение, применение антибиотиков в неонатальном периоде и недостаток массы тела [44–46]. Некоторые авторы указывают и на следующие причины: единственный ребёнок в семье, первенец, наличие разведённых или разлучённых родителей, проживание в городской местности или ранний докорм смесью [47, 48].

Необходимо отметить, что органические и функциональные нарушения пищеварительной системы в большей степени распространены у детей с РАС, нежели у нормотипичных детей [26, 49–52]. Некоторые исследователи указывают на наличие достоверных различий по таким показателям, как запор и избирательность в еде, которые у детей с РАС чаще всего бывают не первичными проблемами пищеварения [53].

Распространённость симптомов со стороны ЖКТ среди пациентов с РАС сильно варьирует и составляет от 20 до 70% [54, 55]. М. Khalil и соавт. (2021) обнаружили положительную, но незначительную взаимосвязь между гастроинтестинальными симптомами и тяжестью РАС [56]. Другие считают, что тяжесть РАС не связана с симптомами поражения ЖКТ [57–59]. Ранее было показано, что молодой возраст, возрастающая тяжесть РАС, плохой аппетит и запоры у детей с данным заболеванием в значительной степени коррелируют с нетипичным пищевым поведением [42, 55].

Заболевания пищеварительной системы у детей с РАС сложнее диагностировать, и они могут стать причиной отказа от еды [25–27]. Хронические запоры, диарея, гастроэзофагеальный рефлюкс и прочие проблемы приводят впоследствии к нарушению ночного сна, повышенной раздражительности, агрессии и ещё большей неразборчивости в питании детей с РАС [60, 61]. Боль в животе и запор могут

провоцировать вызывающее поведение, наличие диареи — истерическое поведение, а тошнота — беспокойство, депрессию и отказ от общения [62]. Отмечено, что у детей с РАС с регрессией речевого развития чаще бывает нетипичный характер стула, а в семейном анамнезе были целиакия или воспалительные заболевания кишечника [63].

В последние годы в развитии функциональных гастроинтестинальных расстройств придается большое значение становлению микробиоты кишечника [55]. Доказано, что это динамический процесс, и он зависит от различных факторов (срока рождения ребёнка, способа родоразрешения, характера вскармливания и др.) [45, 64].

Кишечная микробиота становится схожей по составу с показателями у взрослых не ранее возраста 2–3 лет. При различных патологических состояниях микробный пейзаж кишечника быстро реагирует изменениями [64]. У пациентов с РАС с симптомами нарушения работы ЖКТ зачастую возникают микробные изменения, которые, вероятно, связаны с дефицитом пищеварительных ферментов, нарушением всасывания углеводов, избирательным питанием, бактериальными токсинами, сбоями метаболизма серотонина и воспалением [65, 66].

Кишечный микробиом способен оказывать влияние на деятельность головного мозга через сигнальные молекулы, иммунные медиаторы, кишечные гормоны, а также блуждающий нерв и спинномозговые афферентные нейроны [55]. Развитие мозга и стабилизация микробиоты кишечника происходят почти параллельно примерно в возрасте от 2 до 3 лет, этот же возраст бывает критическим для начала поведенческих нарушений, характерных для РАС [64, 67].

У детей с РАС уровень бифидобактерий, оказывающих многогранное влияние на здоровье, снижается в кишечнике, аналогичная тенденция показана для *Prevotella* и *Veillonellaceae*, которые участвуют в гидролизе углеводов. При этом повышено содержание видов *Clostridia* в стуле, а при тяжёлых проявлениях РАС повышено количество *Bacteroides* и *Firmicutes* [68, 69].

Помимо этого, хроническое воспаление в кишечнике способствует более высокой проницаемости его стенок, следовательно, пищевые компоненты, в частности белки, могут оказывать токсическое воздействие на центральную нервную систему, что ещё больше ухудшает возможность адекватной социализации ребёнка [69].

Расстройства пищевого поведения могут провоцировать или усугублять секреторные нарушения, процессы гидролиза и всасывания нутриентов с изменением метаболизма триптофана и серотонина, эндотоксемию и воспаление в кишечнике на фоне дисбиоза с преимущественным увеличением количества протеолитических бактерий [70]. Подобные состояния могут не только приводить к возникновению желудочно-кишечных расстройств, нарушению обмена веществ и иммунологическим сбоям, но и ухудшать течение нервно-психических заболеваний, что особенно ярко проявляется при РАС [69].

Таким образом, понимание распространённости и природы гастроинтестинальных расстройств, их взаимосвязи с нарушением пищевого поведения и другими сопутствующими состояниями у детей позволит найти возможные пути их коррекции, не исключая возможность снижения тяжести заболевания у детей с РАС, улучшение их коммуникативных навыков и поведения, а также нормализации сна.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ

Существует несколько психологических причин, которые могут способствовать развитию расстройств пищевого поведения у детей. У нормотипичных детей они, как правило, неспецифичны и могут включать такие факторы, как тревога и стресс, перфекционизм, негативный образ тела, влияние семьи и сверстников. Подобные причины чаще всего приводят к неупорядоченному пищевому поведению [71]. Кроме того, даже в юном возрасте у детей может возникать негативное представление о теле и желание выглядеть определённым образом [72]. Существуют данные о семейном влиянии относительно того, как ребёнок должен выглядеть, что также может стать триггером нарушений в его пищевых привычках [73].

Что касается психологических причин расстройств пищевого поведения у детей с РАС, то они более специфичны и могут включать следующие потенциальные факторы: проблемы с сенсорной обработкой, трудности с социальными взаимодействиями, беспокойство и стресс, ритуалистическое и навязчивое поведение [8, 16, 74]. У детей с РАС возможны проблемы с сенсорной обработкой, которые влияют на их предпочтения в еде и затрудняют переносимость ими определённых текстур продуктов, вкусов и запахов. Это может привести к ограничениям в питании и ограниченному ассортименту продуктов [75, 76].

Такие дети могут испытывать трудности с социальным взаимодействием, что способно повлиять на их привычки в еде [77]. Дети с РАС могут испытывать высокий уровень тревожности и стресса из-за трудностей в общении и социальных взаимодействиях [78]. Также сообщают, что некоторые дети с РАС проявляют ритуалистическое и навязчивое поведение в отношении еды, например есть одни и те же продукты каждый день или настаивать на определённых марках или видах пищи либо даже определённых цветах или форме [26, 79, 80].

ПОДХОДЫ К ВАЛИДИЗАЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

С учётом высокой распространённости расстройства пищевого поведения среди детей многие исследователи отмечают проблему, связанную с отсутствием достоверного

и общепризнанного инструмента для оценки нетипичного пищевого поведения. В DSM-V¹ описаны критерии для избегающего/ограничивающего расстройства потребления пищи (ARFID — от англ. Avoidant Restrictive Food Intake Disorder), которые позволяют определять наличие нарушения пищевого поведения у детей [81]. Тем не менее, необходимо дополнительное использование специальных инструментов, которые помогли бы оценить и уточнить наличие изменений в пищевом поведении.

При этом следует отметить, что специфика поведения и сложности вербальной коммуникации детей с РАС представляют собой определённую проблему в достоверном получении информации о характере пищевого поведения. С этой целью выделяют несколько опросников для оценки нарушений пищевого поведения у пациентов с РАС с учётом нормального интеллекта или умственной отсталости. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, которые будут рассмотрены ниже (табл. 1).

Опросник пищевого поведения детей SEBI служит широко используемым инструментом [82]. Он оценивает особенности питания на основе наблюдений и восприятий взрослых, которые регулярно взаимодействуют с ребёнком. Родители, как правило, бывают основными респондентами SEBI, поскольку могут предоставить информацию о привычках питания, предпочтениях и поведении своего ребёнка.

ВAMBI также представляет собой опросник для родителей детей с РАС в возрасте 3–11 лет. Преимущество данной анкеты в небольшом количестве вопросов по сравнению с аналогами, что создаёт лёгкость для диагностики отклонений в пищевом поведении среди детей с РАС [83].

Одним из широко используемых опросников для родителей детей с РАС, оценивающих поведенческие изменения при употреблении той или иной пищи, служит опросник AEQ [84]. Тем не менее, небольшой возрастной диапазон ограничивает его использование, но авторы планируют его расширение, в том числе для оценки пищевого поведения подростков.

Важно отметить, что, хотя родители или люди, осуществляющие уход, являются респондентами вышеупомянутых анкет, их ответы могут не отражать пищевое поведение ребёнка в каждом контексте или ситуации. Следовательно, анкету следует использовать как инструмент для получения данных о пищевом поведении ребёнка, но всегда полезно дополнить информацию другими источниками и наблюдениями, чтобы получить более полное представление [85].

Опросник поведения детей с РАС во время приёма пищи ASD-MBQ был разработан японскими учёными и подходит для пациентов в возрасте от 3 до 18 лет. Дети могут заполнить анкету самостоятельно или с помощью своих родителей, однако адекватность самостоятельных

ответов детей дошкольного и младшего школьного возраста с РАС представляется маловероятной. ASD-MBQ уникален в оценке не только симптоматического пищевого поведения, но и наличия социальных аспектов приёма пищи, таких как неуклюжесть/манеры [86, 87]. Несмотря на наличие двух вышеперечисленных опросников, предназначенных, прежде всего, для понимания детьми, следует отметить, что люди с РАС в целом могут преуменьшать свои симптомы и поведение, что создаёт проблемы в интерпретации [81, 82].

Таким образом, в связи с отсутствием надёжных инструментов для детей исследователи продолжают полагаться на клинические опросы родителей, уделяя особое внимание оценке всех необычных моделей питания, связанных с РАС. Важно использовать подобные инструменты как часть комплексного процесса оценки, учитывая многочисленные источники информации и профессиональное мнение экспертов в данной области. Сотрудничество с медицинскими работниками способно помочь преодолеть существующие ограничения и усовершенствовать уже существующие подходы к оценке расстройств пищевого поведения и разработке новых методик преодоления трудностей для поддержки детей с РАС [81].

В то же время, необходимо отметить, что ни один из указанных выше опросников для выявления пищевого поведения детей с РАС не валидирован для русскоязычной популяции. В этой связи проведение кросс-культурной адаптации и валидации русифицированной версии наиболее эффективного варианта опросника позволило бы получить новый инструмент для дальнейших научных исследований и повседневной практики педиатра.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ

Модели пищевого поведения закладываются в раннем возрасте, основные вкусовые предпочтения формируются к 4 годам. Под влиянием семейных установок зарождаются привычки, которые будут сопровождать человека и во взрослой жизни. Деадаптивные пищевые установки, сформированные в младенческом и раннем возрасте, могут приводить к формированию нарушений пищевого поведения в дальнейшем [88].

Многочисленные исследования показали, что более 80% детей с РАС дошкольного и раннего школьного возраста имеют пищевую избирательность, что приводит к несоблюдению ежедневных рекомендаций по потреблению фруктов, рыбы, воды и овощей [14, 42, 89, 90]. В частности, исследователи не наблюдали увеличения пищевого выбора (количества съеденных уникальных продуктов) у детей

¹DSM-V (от англ. Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders) — Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам 5-го издания.

Таблица 1. Характеристика опросников для выявления нарушений пищевого поведения у детей с расстройством аутистического спектра (РАС)

Table 1. Characteristics of questionnaires for the detection of eating disorders in children with autism spectrum disorder (ASD)

Тип опросника	Возраст, годы	Анализируемые аспекты пищевого поведения	Ограничения	Ссылки
Опросник пищевого поведения детей (СЕБИ)/опросник для родителей	2–12	Взаимодействие ребёнка с едой во время кормления/приёма пищи. Взаимодействие ребёнка и родителей во время кормления. Отказ от еды. Избирательное питание. Ограничительное питание. Переедание. Потенциальное медицинское влияние на проблемное питание/пищевое поведение	Инструмент клинически используют у детей с РАС, но он не был разработан специально для этой популяции	Archer et al., 1991 [80]
Краткий обзор поведения во время приёма пищи при РАС (BAMBI)/опросник для родителей	3–11	Избирательность в отношении пищевых продуктов. Разрушительное поведение во время приёма пищи. Отказ от еды. Жёсткость во время приёма пищи	Отсутствие стандартизированной системы подсчёта баллов. Зависимость от культурных и контекстуальных соображений	Lukens, Linscheid, 2008 [81]
Опросник АЕО/опросник для родителей	3–4	Демографическая информация. Информация о развитии. Таблица продуктов питания, в которой продукты оценивают по 5-балльной шкале Лайкерта	Небольшой возрастной диапазон ограничивает использование анкеты среди детей	Gal et al., 2012 [82]
Опросник поведения во время приёма пищи при РАС (ASD-MBQ)/опросник для детей	3–18	Избирательное питание. Неуклюжесть/манеры. Интерес к еде/концентрация на ней. Орально-двигательная функция. Переедание	Предназначен для жителей Японии с учётом культурных особенностей, что ограничивает его использование в мировой практике. Взаимосвязь между расстройствами пищевого поведения и возможными психическими состояниями (например, тревогой и депрессией) не принимают во внимание	Nakaoka et al., 2019 [84, 86]

Примечание: СЕБИ (от англ. Children's Eating Behavior Inventory) — опросник пищевого поведения детей; BAMBI (от англ. Brief Autism Mealtime Behavior Inventory) — опросник поведения при аутизме во время приёма пищи; АЕО (от англ. Aut-Eat Questionnaire) — опросник отношения к приёму пищи; ASD-MBQ (от англ. Autism Spectrum Disorder Mealtime Behavior Questionnaire) — опросник поведения во время приёма пищи при РАС.

с РАС при переходе к подростковому возрасту [91]. У нормотипичных детей данный показатель колеблется от 6 до 50%, в зависимости от метода оценки пищевого поведения [81, 92].

Вышеперечисленные ситуации усугубляются за счёт качества выбираемой еды. Установлена более высокая восприимчивость к сладкому вкусу, в том числе генетическая [93, 94], что взаимосвязано с частым выбором детей с РАС глютеносодержащих продуктов и пищи с высоким содержанием простых углеводов (например, сахар, хлебобулочные изделия и пр.). Подобные привычки ежедневного рациона у детей с РАС зачастую могут приводить к ожирению, а также ещё большему ухудшению функциональной и органической патологии пищеварительного тракта [95–97].

Известно и о «возбуждающих» эффектах глютена и казеина за счёт их опиоидного влияния на головной мозг посредством попадания в общий кровоток через повреждённый кишечник [98, 99]. Хотя нет достоверных данных о положительных эффектах безглютеновой и безказеиновой диеты, а в мировые протоколы по ведению пациентов с РАС она не входит, некоторые исследователи говорят о положительных поведенческих эффектах при подобных долгосрочных ограничениях [100]. С другой стороны, длительное соблюдение данной диеты может приводить к развитию дефицита массы тела, анемии, дисбалансу микроэлементов, что также негативно может сказываться на здоровье детей [101].

Существуют данные о положительном поведенческом эффекте кетогенной диеты у детей с РАС, однако отмечены

побочные эффекты в виде риска развития воспалительных реакций, запоров и рефлюкса. Также обсуждают роль специфической углеводной диеты, при которой ограничивают употребление сложных углеводов, что снижает симптоматику синдрома мальабсорбции и рост патогенной микрофлоры [102].

Некоторые авторы придерживаются мнения о необходимости соблюдения средиземноморской диеты (по поводу последней есть лишь данные об эффективности при синдроме дефицита внимания и гиперактивности), однако необходимы дальнейшие исследования в этой области [55, 102].

Коррекция нарушений пищевого поведения у детей — длительный процесс, в ходе которого целесообразна постановка краткосрочных целей для достижения благоприятного исхода в перспективе. Прежде чем перейти к вышеуказанному, следует провести системное медицинское обследование для исключения других причин расстройства пищевого поведения, которые могут иметь большое значение. Для проведения терапии должна быть задействована многопрофильная команда, в которую могут входить педиатры, психологи, психиатры, диетологи и, особенно, поведенческие специалисты. Обзоры методов лечения расстройств питания описывают несколько вариантов вмешательства: поведенческие, пищевые, ортомоторные вмешательства и обучение родителей [103, 104].

В частности, педиатр может рекомендовать семьям придерживаться обычных приёмов пищи без перекусов, поощрять самостоятельные приёмы пищи ребёнка, использовать поведенческие подходы для этого [104]. Следует отметить, что новые продукты нужно предлагать неоднократно, в том числе необходимо совместное ведение детей со специалистами, которые работают с особенностями поведенческих реакций у детей с РАС. По данным Reche-Olmedo и соавт. (2021), наиболее эффективным считают внедрение сенсорно-поведенческого подхода, АВА-терапии (Applied Behavior Analysis), а также вмешательств, ориентированных на семью, что требует привлечения смежных специалистов, а не только педиатров [105].

Ранее было упомянуто о недостаточном поступлении нутриентов вследствие ограниченного пищевого интереса, что может сопровождаться развитием белково-энергетической недостаточности, а также недостаточности макро- и микронутриентов. Необходимо отметить, что вопрос о включении в ежедневный рацион пищевых добавок в виде витаминных комплексов и микроэлементов остаётся открытым. Есть данные о том, что приём фолиевой кислоты и поливитаминных комплексов матерями во время беременности снижает риск развития РАС у детей в последующем. Соответственно, приём беременной микроэлементов в правильно подобранных дозах может влиять на последующее развитие ребёнка [106, 107].

Что касается применения витаминов и микроэлементов непосредственно детьми, назначение добавок обычно обусловлено необходимостью улучшения качественного

состава пищи, стимулирования функций иммунной системы, повышения качества или продолжительности сна, улучшения когнитивных способностей, социального взаимодействия за счёт влияния на работу головного мозга. Использование витаминов группы В возможно при наличии сопутствующего ожирения, а также для нормализации работы митохондрий и ферментативных систем [108]. Существуют данные о том, что дети с пониженным уровнем витамина С имеют меньше желания употреблять фрукты и овощи, что косвенно можно связать с избирательностью и ограничением рациона [109]. Соответственно, необходимо индивидуально рассматривать вопрос о назначении витамина С.

Отдельно нужно обозначить важность коррекции дефицита витамина D. По данным исследований, дети с РАС имеют более низкий уровень витамина D по сравнению с нейротипичными детьми [109], что обусловлено ограничением рациона питания, соблюдением детьми различных диет, а также приёмом некоторых противоэпилептических препаратов [110]. При этом чем тяжелее степень РАС, тем более выражен дефицит 25(OH)-D₃ [109]. Соответственно, необходимо включать в ежедневный рацион профилактические или лечебные (при установленном дефиците) дозы витамина D.

Аналогичным образом необходимо индивидуально рассматривать вопросы о дотации витаминов А и Е, а также микроэлементов, таких как Cu, Mr, Mg, Se, Mo, Zn и другие, поскольку у детей с нарушением пищевого поведения высок риск дефицитных состояний в связи с особенностями питания, метаболизма, приёма лекарственных средств [108].

Пищевые добавки следует разумно комбинировать для коррекции конкретных метаболических нарушений, таких как окислительный стресс, нейровоспаление, митохондриальная дисфункция и пр. [111].

В последние годы активно исследуют применение пробиотиков для улучшения состава микробиоты кишечника у детей и снижения воспаления кишечной стенки, что способствует уменьшению симптомов нейровоспаления, а также улучшает работу пищеварительного тракта у детей с РАС, однако данные по их использованию всё ещё противоречивы [102].

Многообразие существующих данных о методах коррекции пищевого поведения у детей с РАС, с учётом поведенческих нарушений, — важный аспект работы врачей смежных профилей, поскольку требует индивидуального выбора протокола поддержки и лечения пациентов [102]. Необходимо рассматривать назначение тех или иных препаратов с учётом особенностей анамнеза и клинико-лабораторных показателей конкретного ребёнка и при этом принимать во внимание неоднозначность результатов некоторых научных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы пищевого поведения часто сопровождают детей с РАС. Наибольшие сложности, по данным литературных

источников и собственным наблюдениям, связаны с невозможностью адекватно расширить рацион ребёнка, что ведёт к количественной и качественной недостаточности необходимых для роста и развития макро- и микроэлементов и их дисбалансу. Это, в свою очередь, может поддерживать различные патологические процессы в организме со стороны желудочно-кишечной, нервной, иммунной систем, приводить к развитию ожирения, белково-энергетической недостаточности той или иной степени.

С учётом плохой социализации детей с РАС и частой невозможности родственников и медицинского персонала адекватно оценить состояние ребёнка возможно нарушение работы органов и систем, что в большей степени затрудняет ситуацию с обеспечением достойного качества жизни детей с РАС и требует особого внимания со стороны специалистов, работающих с данной группой населения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Н.А.С. — обзор публикаций по теме, обработка литературных данных, написание текста рукописи; Р.А.Ф. — руководство работой, проверка критически важного содержания, утверждение текста рукописи для публикации;

Я.О.М. — руководство работой, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации, обзор публикаций по теме, написание текста рукописи.

Источник финансирования. Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности. ПРОЕКТ №FZSM-2023-0011.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contributions. N.A.S. — review of publications on the topic, processing of literature data, writing the text of the manuscript; R.A.F. — supervision of work, verification of critical content, approval of the manuscript text for publication; Ya.O.M. — supervision of work, verification of critical content, approval of the manuscript for publication, review of publications on the topic, writing the text of the manuscript.

Funding source. The work was carried out at the expense of a subsidy allocated to the Kazan Federal University to fulfill the state assignment in the field of scientific activity. PROJECT No. FZSM-2023-0011.

Competing interests. The authors declare that there is no conflict of interest in the presented article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Hornberger L.L., Lane M.A.; Committee on adolescence. Identification and management of eating disorders in children and adolescents // *Pediatrics*. 2021. Vol. 147, N. 1. P. e2020040279. doi: 10.1542/peds.2020-040279
- Kjeldbjerg M.L., Clausen L. Prevalence of binge-eating disorder among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis // *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2023. Vol. 32, N. 4. P. 549–574. doi: 10.1007/s00787-021-01850-2
- Stabouli S., Erdine S., Suurorg L., et al. Obesity and eating disorders in children and adolescents: The bidirectional link // *Nutrients*. 2021. Vol. 13, N.12. P. 4321. doi: 10.3390/nu13124321
- Datta N., Matheson B.E., Citron K., et al. Evidence based update on psychosocial treatments for eating disorders in children and adolescents // *J Clin Child Adolesc Psychol*. 2023. Vol. 52, N. 2. P. 159–170. doi: 10.1080/15374416.2022.2109650
- DeCosta P., Moller P., Frost M.B., Olsen A. Changing children's eating behaviour — a review of experimental research // *Appetite*. 2017. Vol. 113. P. 327–357. doi: 10.1016/j.appet.2017.03.004
- Galmiche M., Déchelotte P., Lambert G., Tavolacci M.P. Prevalence of eating disorders over the 2000–2018 period: A systematic literature review // *Am J Clin Nutr*. 2019. Vol. 109, N. 5. P. 1402–1413. doi: 10.1093/ajcn/nqy342
- Margari L., Marzulli L., Gabbellone A., de Giambattista C. Eating and mealtime behaviors in patients with autism spectrum disorder: Current perspectives // *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020. Vol. 16. P. 2083–2102. doi: 10.2147/NDT.S224779
- Baraskewich J., von Ranson K.M., McCrimmon A., McMorris C.A. Feeding and eating problems in children and adolescents with autism: A scoping review // *Autism*. 2021. Vol. 25, N. 6. P. 1505–1519. doi: 10.1177/1362361321995631
- Petitpierre G., Luisier A.C., Bensafi M. Eating behavior in autism:

Senses as a window towards food acceptance // *Curr Opin Food Sci*. 2021. Vol. 41. P. 210–216. doi: 10.1016/j.cofs.2021.04.015

10. Ткачук Е.А., Мартынович Н.Н., Глобенко Н.Э. Особенности пищевого статуса и питания детей с расстройствами аутистического спектра // *Вопросы питания*. 2021. Vol. 90, N. 5. P. 67–76. doi: 10.33029/0042-8833-2021-90-5-67-76

11. Krigsman A. Gastrointestinal pathology in autism: Description and treatment // *Medical Veritas*. 2007. N. 4. P. 1522–1530.

12. Buie T., Campbell D.B., Fuchs III G.J., et al. Evaluation, diagnosis, and treatment of gastrointestinal disorders in individuals with ASDs: A consensus report // *Pediatrics*. 2010. Vol. 125, N. 1. P. S1–S18. doi: 10.1542/peds.2009-1878C

13. Madra M., Ringel R., Margolis K.G. Gastrointestinal issues and autism spectrum disorder // *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2020. Vol. 29, N. 3. P. 501–513. doi: 10.1016/j.chc.2020.02.005

14. Mari-Bauset S., Zazpe I., Mari-Sanchis A., et al. Food selectivity in autism spectrum disorders: A systematic review // *J Child Neurol*. 2014. Vol. 29, N. 11. P. 1554–1561. doi: 10.1177/0883073813498821

15. Numata N., Nakagawa A., Yoshioka K., et al. Associations between autism spectrum disorder and eating disorders with and without self-induced vomiting: An empirical study // *J Eat Disord*. 2021. Vol. 9, N. 1. P. 5. doi: 10.1186/s40337-020-00359-4

16. Carpita B., Muti D., Cremonese I.M., et al. Eating disorders and autism spectrum: links and risks // *CNS Spectr*. 2022. Vol. 27, N. 3. P. 272–280. doi: 10.1017/S1092852920002011

17. Paterson H., Peck K. Sensory processing ability and eating behaviour in children with autism // *J Hum Nutr Diet*. 2011. Vol. 24, N. 3. P. 301. doi: 10.1111/j.1365-277X.2011.01175_31.x

18. Lane A.E., Geraghty M.E., Young G.S., Rostorfer J.L. Problem eating behaviors in autism spectrum disorder are associated with suboptimal daily nutrient intake and taste/smell sensitivity // *ICAN:*

- Infant, Child & Adolescent Nutrition. 2014. Vol. 6, N. 3. P. 172–180. doi: 10.1177/1941406414523981
19. Hubbard K.L., Anderson S.E., Curtin C., et al. A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with autism spectrum disorder and typically developing children // *J Acad Nutr Diet*. 2014. Vol. 114, N. 12. P. 1981–1987. doi: 10.1016/j.jand.2014.04.017
20. Zulkifli F.N.A., Rahman P.A. Relationships between sensory processing disorders with feeding behavior problems among children with autism spectrum disorder // *Mal J Med Health Sci*. 2021. Vol. 17, Suppl. 3. P. 230–236.
21. Nadon G., Feldman D., Gisel E. Feeding issues associated with the autism spectrum disorders. In: *Recent Advances in Autism Spectrum Disorders*. Vol. 1. InTech, 2013. P. 601–602. doi: 10.5772/53644
22. Robertson C.E., Baron-Cohen S. Sensory perception in autism // *Nat Rev Neurosci*. 2017. Vol. 18, N. 11. P. 671–684. doi: 10.1038/nrn.2017.112
23. Raspini B., Prosperi M., Guiducci L., et al. Dietary patterns and weight status in Italian preschoolers with autism spectrum disorder and typically developing children // *Nutrients*. 2021. Vol. 13, N. 11. P. 4039. doi: 10.3390/nu13114039
24. Chen N., Watanabe K., Kobayakawa T., Wada M. Relationships between autistic traits, taste preference, taste perception, and eating behaviour // *Eur Eat Disord Rev*. 2022. Vol. 30, N. 5. P. 628–640. doi: 10.1002/erv.2931
25. Molloy C.A., Manning-Courtney P. Prevalence of chronic gastrointestinal symptoms in children with autism and autistic spectrum disorders // *Autism*. 2003. Vol. 7. P. 165–171. doi: 10.1177/1362361303007002004
26. Vissoker R.E., Latzer Y., Gal E. Eating and feeding problems and gastrointestinal dysfunction in autism spectrum disorders // *Res Autism Spectr Disord*. 2015. Vol. 12. P. 10–21. doi: 10.1016/j.rasd.2014.12.010
27. Hologue C., Kalb L.G., Musci R., et al. Characteristics of the autism spectrum disorder gastrointestinal and related behaviors inventory in children // *Autism Res*. 2022. Vol. 15, N. 6. P. 1142–1155. doi: 10.1002/aur.2707
28. Schwartz M.W., Woods S.C., Porte D. Jr, et al. Central nervous system control of food intake // *Nature*. 2000. Vol. 404, N. 6778. P. 661–671. doi: 10.1038/35007534
29. Berthoud H., Münzberg H., Richards B., Morrison C. Neural and metabolic regulation of macronutrient intake and selection // *Proc Nutr Soc*. 2012. Vol. 71, N. 3. P. 390–400. doi: 10.1017/S0029665112000559
30. Sohn J.W., Elmquist J.K., Williams K.W. Neuronal circuits that regulate feeding behavior and metabolism // *Trends Neurosci*. 2013. Vol. 36, N. 9. P. 504–512. doi: 10.1016/j.tins.2013.05.003
31. Hao S., Yang Y., Helmy M., Wang H. Neural regulation of feeding behavior // *Adv Exp Med Biol*. 2020. Vol. 1284. P. 23–33. doi: 10.1007/978-981-15-7086-5_3
32. Wolfe F.H., Auzias G., Deruelle C., Chaminade T. Focal atrophy of the hypothalamus associated with third ventricle enlargement in autism spectrum disorder // *Neuroreport*. 2015. Vol. 26. P. 1017–1022. doi: 10.1097/WNR.0000000000000461
33. Caria A., Ciringione L., Falco S. Morphofunctional alterations of the hypothalamus and social behavior in autism spectrum disorders // *Brain Sci*. 2020. Vol. 10, N. 7. P. 435. doi: 10.3390/brainsci10070435
34. Adamska-Patruno E., Ostrowska L., Goscik J., et al. The relationship between the leptin/ghrelin ratio and meals with various macronutrient contents in men with different nutritional status: a randomized crossover study // *Nutr J*. 2018. Vol. 17, N. 1. P. 118. doi: 10.1186/s12937-018-0427-x
35. Dhaliwal K.K., Orsso C.E., Richard C., et al. Risk factors for unhealthy weight gain and obesity among children with autism spectrum disorder // *Int J Mol Sci*. 2019. Vol. 20, N. 13. P. 3285. doi: 10.3390/ijms20133285
36. Carmassi C., Palagini L., Caruso D., et al. Systematic review of sleep disturbances and circadian sleep desynchronization in autism spectrum disorder: Toward an integrative model of a self-reinforcing loop // *Front Psychiatry*. 2019. Vol. 10. P. 366. doi: 10.3389/fpsy.2019.00366
37. Missig G., McDougle C.J., Carlezon W.A. Jr. Sleep as a translationally — relevant endpoint in studies of autism spectrum disorder (ASD) // *Neuropsychopharmacology*. 2020. Vol. 45, N. 1. P. 90–103. doi: 10.1038/s41386-019-0409-5
38. Olivo G., Wiemerslage L., Swenne I., et al. Limbic-thalamo-cortical projections and reward-related circuitry integrity affects eating behavior: A longitudinal DTI study in adolescents with restrictive eating disorders // *PLoS One*. 2017. Vol. 12, N. 3. P. e0172129. doi: 10.1371/journal.pone.0172129
39. Wegiel J., Flory M., Schanen N.C., Cook E.H., et al. Significant neuronal soma volume deficit in the limbic system in subjects with 15q11.2–q13 duplications // *Acta Neuropathol Commun*. 2015. Vol. 3. P. 63. doi: 10.1186/s40478-015-0241-z
40. Weidenheim K.M., Goodman L., Dickson D.W., et al. Etiology and pathophysiology of autistic behavior: Clues from two cases with an unusual variant of neuroaxonal dystrophy // *J Child Neurol*. 2001. Vol. 16, N. 11. P. 809–819. doi: 10.1177/08830738010160110601
41. Emond A., Emmett P., Steer C., Golding J. Feeding symptoms, dietary patterns, and growth in young children with autism spectrum disorders // *Pediatrics*. 2010. Vol. 126. P. e337–e342. doi: 10.1542/peds.2009-2391
42. Mayes S.D., Zickgraf H. Atypical eating behaviors in children and adolescents with autism, ADHD, other disorders, and typical development // *Res Autism Spectr Disord*. 2019. Vol. 64:76–83. doi: 10.1016/j.rasd.2019.04.002
43. Benninga M.A., Faure C., Hyman P.E., et al. Childhood functional gastrointestinal disorders: Neonate/toddler // *Gastroenterology*. 2016. P. S0016-5085(16)00182-7. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.016
44. Chogle A., Velasco-Benitez C.A., Koppen I.J., et al. A population-based study on the epidemiology of functional gastrointestinal disorders in young children // *J Pediatr*. 2016. Vol. 179. P. 139–143.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.08.095
45. Salvatore S., Baldassarre M.E., Di Mauro A., et al. Neonatal antibiotics and prematurity are associated with an increased risk of functional gastrointestinal disorders in the first year of life // *J Pediatr*. 2019. Vol. 212. P. 44–51. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.04.061
46. Walter A.W., Hovenkamp A., Devanarayana N.M., et al. Functional constipation in infancy and early childhood: epidemiology, risk factors, and healthcare consultation // *BMC Pediatr*. 2019. Vol. 19. P. 285. doi: 10.1186/s12887-019-1652-y
47. Indrio F., Enninger A., Aldekhail W., et al. Management of the most common functional gastrointestinal disorders in infancy: The Middle East Expert Consensus // *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2021. Vol. 24, N. 4. P. 325–336. doi: 10.5223/pghn.2021.24.4.325
48. Beser O.F., Cullu Cokugras F., Dogan G., et al. The frequency of and factors affecting functional gastrointestinal disorders in infants that presented to tertiary care hospitals // *Eur J Pediatr*. 2021. Vol. 180, N. 8. P. 2443–2452. doi: 10.1007/s00431-021-04059-2

49. Souza N.C., Mendonca J.N., Portari G.V., et al. Intestinal permeability and nutritional status in developmental disorders // *Altern Ther Health Med*. 2012. Vol. 18. P. 19–24. PMID: 22516881
50. McElhanon B.O., McCracken C., Karpen S., Sharp W.G. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A meta-analysis // *Pediatrics*. 2014. Vol. 133. P. 872–883. doi: 10.1542/peds.2013-3995
51. Valenzuela-Zamora A.F., Ramírez-Valenzuela D.G., Ramos-Jiménez A. Food selectivity and its implications associated with gastrointestinal disorders in children with autism spectrum disorders // *Nutrients*. 2022. Vol. 14. P. 2660. doi: 10.3390/nu14132660
52. Wolpert K.H., Kim S.-J., Kodish I., Uspal N.G. Medical management of children with autism in the emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2022. Vol. 38. P. 462–463. doi: 10.1097/PEC.0000000000002751
53. Ibrahim S.H., Voigt R.G., Katusic S.K., et al. Incidence of gastrointestinal symptoms in children with autism: A population-based study // *Pediatrics*. 2009. Vol. 124, N. 2. P. 680–686. doi: 10.1542/peds.2008-2933
54. Holingue C., Newill C., Lee L., et al. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A review of the literature on ascertainment and prevalence // *Autism Res*. 2018. Vol. 11. P. 24–36. doi: 10.1002/aur.1854
55. Ristori M.V., QuagliarIELLO A., Reddel S., et al. Autism, gastrointestinal symptoms and modulation of gut microbiota by nutritional interventions // *Nutrients*. 2019. Vol. 11, N. 11. P. 2812. doi: 10.3390/nu11112812
56. Khalil M., Azouz H.G., Ahmed S.A., et al. Sensory processing and gastrointestinal manifestations in autism spectrum disorders: No relation to *Clostridium difficile* // *J Mol Neurosci*. 2021. Vol. 71. P. 153–161. doi: 10.1007/s12031-020-01636-2
57. Mazefsky C.A., Schreiber D.R., Olino T.M., Minshew N.J. The association between emotional and behavioral problems and gastrointestinal symptoms among children with high-functioning autism // *Autism*. 2014. Vol. 18. P. 493–501. doi: 10.1177/1362361313485164
58. Jiang X., Matson J.L., Cervantes P.E., et al. Gastrointestinal issues in infants and children with autism and developmental delays // *J Dev Phys Disabil*. 2017. Vol. 29. P. 407–447. doi: 10.1007/s10882-017-9532-6
59. Restrepo B., Angkustsiri K., Taylor S.L., et al. Developmental-behavioral profiles in children with autism spectrum disorder and co-occurring gastrointestinal symptoms // *Autism Res*. 2020. Vol. 13, N. 10. P. 1778–1789. doi: 10.1002/aur.2354
60. Chaidez V., Hansen R.L., Hertz-Picciotto I. Gastrointestinal problems in children with autism, developmental delays or typical development // *J Autism Dev Disord*. 2014. Vol. 44. P. 1117–1127. doi: 10.1007/s10803-013-1973-x
61. Penzol M.J., Salazar de Pablo G., Llorente C., et al. Functional gastrointestinal disease in autism spectrum disorder: A retrospective descriptive study in a clinical sample // *Front Psychiatry*. 2019. Vol. 10. P. 179. doi: 10.3389/fpsy.2019.00179
62. Mannion A., Leader G. An analysis of the predictors of comorbid psychopathology, gastrointestinal symptoms and epilepsy in children and adolescents with autism spectrum disorder // *Res Autism Spectr Disord*. 2013. Vol. 7. P. 1663–1671. doi: 10.1016/j.rasd.2013.10.002
63. Valicenti-McDermott M.D., McVicar K., Cohen H.J., et al. Gastrointestinal symptoms in children with an autism spectrum disorder and language regression // *Pediatr Neurol*. 2008. Vol. 39. P. 392–398. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2008.07.019
64. Srikantha P., Mohajeri M.H. The possible role of the microbiota-gut-brain-axis in autism spectrum disorder // *Int J Mol Sci*. 2019. Vol. 20. P. 2115. doi: 10.3390/ijms20092115
65. Tomova A., Husarova V., Lakatosova S., et al. Gastrointestinal microbiota in children with autism in Slovakia // *Physiol Behav*. 2015. Vol. 138. P. 179–187. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.10.033
66. Leader G., Abberton C., Cunningham S., et al. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A systematic review // *Nutrients*. 2022. Vol. 14, N. 7. P. 1471. doi: 10.3390/nu14071471
67. Settanni C.R., Bibbò S., Ianaro G., et al. Gastrointestinal involvement of autism spectrum disorder: focus on gut microbiota // *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021. Vol. 15, N. 6. P. 599–622. doi: 10.1080/17474124.2021.1869938
68. Parracho H.M.R.T., Bingham M.O., Gibson G.R., McCartney A.L. Differences between the gut microflora of children with autistic spectrum disorders and that of healthy children // *J Med Microbiol*. 2005. Vol. 54. P. 987–991. doi: 10.1099/jmm.0.46101-0
69. Madore C., Leyrolle Q., Lacabanne C., et al. Neuroinflammation in autism: Plausible role of maternal inflammation, dietary omega 3, and microbiota // *Neural Plast*. 2016. Vol. 2016. P. 3597209. doi: 10.1155/2016/3597209
70. Jenkins T.A., Nguyen J.C., Polglaze K.E., Bertrand P.P. Influence of tryptophan and serotonin on mood and cognition with a possible role of the gut-brain axis // *Nutrients*. 2016. Vol. 8, N. 1. P. 56. doi: 10.3390/nu8010056
71. Sharp P.B., Miller G.A., Heller W. Transdiagnostic dimensions of anxiety: Neural mechanisms, executive functions, and new directions // *Int J Psychophysiol*. 2015. Vol. 98. P. 365. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2015.07.001
72. Damiano S.R., Yager Z., McLean S.A., Paxton S.J. Achieving body confidence for young children: Development and pilot study of a universal teacher-led body image and weight stigma program for early primary school children // *Eat Disord*. 2018. Vol. 26. P. 487–504. doi: 10.1080/10640266.2018.1453630
73. McCabe M.P., Vincent M.A. The role of biodevelopmental and psychological factors in disordered eating among adolescent males and females // *Eur Eat Disord Rev*. 2003. Vol. 11. P. 315–328. doi: 10.1002/erv.500
74. Nickel K., Maier S., Endres D., et al. Systematic review: Overlap between eating, autism spectrum, and attention-deficit/hyperactivity disorder // *Front Psychiatry*. 2019. Vol. 10. P. 708. doi: 10.3389/fpsy.2019.00708
75. Bandini L.G., Anderson S.E., Curtin C., et al. Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children // *J Pediatr*. 2010. Vol. 157, N. 2. P. 259–264. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.02.013
76. Zulkifli M.N., Kadar M., Fenech M., Hamzaid N.H. Interrelation of food selectivity, oral sensory sensitivity, and nutrient intake in children with autism spectrum disorder: A scoping review // *Res Autism Spectr Disord*. 2022. Vol. 93. P. 101928. doi: 10.1016/j.rasd.2022.101928
77. Schreck K.A., Williams K., Smith A.F. A comparison of eating behaviors between children with and without autism // *J Autism Dev Disord*. 2004. Vol. 34. P. 433–438. doi: 10.1023/B:JADD.0000037419.78531.86
78. Sizoo B., van den Brink W., Franke B., et al. Do candidate genes discriminate patients with an autism spectrum disorder from those with attention deficit/hyperactivity disorder and is there an effect of lifetime substance use disorders? // *World J Biol Psychiatry*. 2010. Vol. 11. P. 699–708. doi: 10.3109/15622975.2010.480985
79. Ledford J.R., Gast D.L. Feeding problems in children with autism spectrum disorders: A review // *Focus Autism Other Dev Disabl*. 2006. Vol. 21. P. 153–166. doi: 10.1177/10883576060210030401

- 80.** Turner-Brown L., Frisch M. Understanding and addressing restricted and repetitive behaviors in 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*. Cham: Springer, 2020. P. 61–77. doi: 10.1007/978-3-030-41160-2_4
- 81.** Taylor C.M., Wernimont S.M., Northstone K., Emmett P.M. Picky/fussy eating in children: Review of definitions, assessment, prevalence and dietary intakes // *Appetite*. 2015. Vol. 95. P. 349–359. doi: 10.1016/j.appet.2015.07.026
- 82.** Archer L.A., Rosenbaum P.L., Streiner D.L. The children's eating behavior inventory: Reliability and validity results // *J Pediatr Psychol*. 1991. Vol. 16. P. 629–642. doi: 10.1093/jpepsy/16.5.629
- 83.** DeMand A., Johnson C., Foldes E. Psychometric properties of the brief autism mealtime behaviors inventory // *J Autism Dev Disord*. 2015. Vol. 45. P. 2667–2673. doi: 10.1007/s10803-015-2435-4
- 84.** Gal E., Gal-Mishael R., Vissoker R.E., Hedley D., et al. Eating challenges in children with autism spectrum disorder: Development and validation of the "Aut-Eat" Questionnaire (AEQ) // *J Autism Dev Disord*. 2022. Vol. 52, N. 2. P. 811–822. doi: 10.1007/s10803-021-04978-x
- 85.** Jaafar N.H., Othman A., Majid N.A., et al. Parent-report instruments for assessing feeding difficulties in children with neurological impairments: A systematic review // *Dev Med Child Neurol*. 2019. Vol. 61. P. 135–144. doi: 10.1111/dmnc.13986
- 86.** Nakaoka K., Tateyama K., Kurasawa S., et al. Validity and reliability of the questionnaire for measuring mealtime behavior in children with autism spectrum disorder // *Japanese Occup Ther Res*. 2019. Vol. 38. P. 151–162. doi: 10.32178/jotr.38.2_151
- 87.** Nakaoka K., Tanba H., Yuri T., et al. Convergent validity of the Autism Spectrum Disorder Mealtime Behavior Questionnaire (ASD-MBQ) for children with autism spectrum disorder // *PLoS One*. 2022. Vol. 17. P. e0267181. doi: 10.1371/journal.pone.0267181
- 88.** Сенюева Л.В., Довженко А.Ю. Влияние детско-родительских отношений на пищевое поведение ребёнка // *Трибуна учёного*. 2020. N. 12. P. 998–1005. EDN: HBUORD
- 89.** Bryant-Waugh R., Markham L., Kreipe R.E., Walsh B.T. Feeding and eating disorders in childhood // *Int J Eat Disord*. 2010. Vol. 43. P. 98–111. doi: 10.1002/eat.20795
- 90.** Ahumada D., Guzmán B., Rebolledo S., et al. Eating patterns in children with autism spectrum disorder // *Healthcare (Basel)*. 2022. Vol. 10, N. 10. P. 1829. doi: 10.3390/healthcare10101829
- 91.** Bandini L.G., Curtin C., Phillips S., et al. Changes in food selectivity in children with autism spectrum disorder // *J Autism Dev Disord*. 2017. Vol. 47. P. 439–446. doi: 10.1007/s10803-016-2963-6
- 92.** Павловская Е.В. Избирательный аппетит у детей // *Вопросы современной педиатрии*. 2013. Vol. 12, N. 6. P. 10–18. doi: 10.15690/vsp.v12i6.868
- 93.** Damiano C.R., Aloï J., Burrus C., et al. Intact hedonic responses to sweet tastes in autism spectrum disorder // *Res Autism Spectr Disord*. 2014. Vol. 8. P. 230–236. doi: 10.1016/j.rasd.2013.12.003
- 94.** Riccio M.P., Franco C., Negri R., et al. Is food refusal in autistic children related to TAS2R38 genotype? // *Autism Res*. 2018. Vol. 11, N. 3. P. 531–538. doi: 10.1002/aur.1912
- 95.** Ogden C.L., Carroll M.D., Curtin L.R., et al. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004 // *JAMA*. 2006. Vol. 295. P. 1549–1555. doi: 10.1001/jama.295.13.1549
- 96.** Ogden C.L., Yanovski S.Z., Carroll M.D., Flegal K.M. The epidemiology of obesity // *Gastroenterology* 2007. Vol. 132. P. 2087–2102. doi: 10.1053/j.gastro.2007.03.052
- 97.** Лебедева У.М., Гмошинская М.В., Пырьева Е.А. Питание детей дошкольного и школьного возраста: состояние проблемы // *Фарматека*. 2021. Vol. 28. P. 27–33.
- 98.** De Magistris L., Familiari V., Pascotto A., et al. Alterations of the intestinal barrier in patients with autism spectrum disorders and in their first-degree relatives // *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010. Vol. 51. N. 4. P. 418–424. doi: 10.1097/MPG.0b013e3181dcc4a5
- 99.** Хавкин А.И., Васиа М.Н., Новикова В.П. Биологическая роль казоморфинов (часть 1) // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2021. N. 12. P. 102–109. doi: 10.31146/1682-8658-esg-196-12-102-109
- 100.** Хачатрян Л.Г., Касанаве Е.В., Геппе Н.А., и др. Комплексная оценка эффективности безглютеновой и безказеиновой диеты у детей с задержками психоречевого развития // *Вопросы детской диетологии*. 2022. Vol. 20, N. 2. P. 5–16. doi: 10.20953/1727-5784-2022-2-5-16
- 101.** Бавыкина И.А., Звягин А.А., Антакова Л.Н., Гусев К.Ю. Нутритивный статус детей с расстройствами аутистического спектра // *Вопросы детской диетологии*. 2019. Vol. 17. P. 56–61. doi: 10.20953/1727-5784-2019-1-56-61
- 102.** Karhu E., Zukerman R., Eshraghi R.S., et al. Nutritional interventions for autism spectrum disorder // *Nutr Rev*. 2020. Vol. 78, N. 7. P. 515–531. doi: 10.1093/nutrit/nuz092
- 103.** Lukens C.T., Silverman A.H. Systematic review of psychological interventions for pediatric feeding problems // *J Pediatr Psychol*. 2014. Vol. 39. P. 903–917. doi: 10.1093/jpepsy/jsu040
- 104.** Esposito M., Mirizzi P., Fadda R., et al. Food selectivity in children with autism: Guidelines for assessment and clinical interventions // *Int J Environ Res Public Health*. 2023. Vol. 20, N. 6. P. 5092. doi: 10.3390/ijerph20065092
- 105.** Reche-Olmedo L., Torres-Collado L., Compañ-Gabucio L.M., Garcia-de-la-Hera M. The role of occupational therapy in managing food selectivity of children with autism spectrum disorder: A scoping review // *Children*. 2021. Vol. 8. P. 1024. doi: 10.3390/children8111024
- 106.** Levine S.Z., Kodesh A., Viktorin A., et al. Association of maternal use of folic acid and multivitamin supplements in the periods before and during pregnancy with the risk of autism spectrum disorder in offspring // *JAMA Psychiatry*. 2018. Vol. 75, N. 2. P. 176–184. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2017.4050
- 107.** Zhong C., Tessing J., Lee B.K., Lyall K. Maternal dietary factors and the risk of autism spectrum disorders: A systematic review of existing evidence // *Autism Res*. 2020. Vol. 13. P. 1634–1658. doi: 10.1002/aur.2402
- 108.** Indika N.R., Frye R.E., Rossignol D.A., et al. The rationale for vitamin, mineral, and cofactor treatment in the precision medical care of autism spectrum disorder // *J Pers Med*. 2023. Vol. 13, N. 2. P. 252. doi: 10.3390/jpm13020252
- 109.** Kittana M., Ahmadani A., Stojanovska L., Attlee A. The role of vitamin D supplementation in children with autism spectrum disorder: a narrative review // *Nutrients*. 2021. Vol. 14. P. 26. doi: 10.3390/nu14010026
- 110.** Safahani M., Aligholi H., Asadi-Pooya A.A. Management of anti-epileptic drug-induced nutrition-related adverse effects // *Neurol Sci*. 2020. Vol. 41. P. 3491–3502. doi: 10.1007/s10072-020-04573-5
- 111.** Adams J.B., Audhya T., McDonough-Means S., et al. Effect of a vitamin/mineral supplement on children and adults with autism // *BMC Pediatr*. 2011. Vol. 11:111. doi: 10.1186/1471-2431-11-111

REFERENCES

1. Hornberger LL, Lane MA; Committee on adolescence. Identification and management of eating disorders in children and adolescents. *Pediatrics*. 2021;147(1):e2020040279. doi: 10.1542/peds.2020-040279
2. Kjeldbjerg ML, Clausen L. Prevalence of binge-eating disorder among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2023;32(4):549–574. doi: 10.1007/s00787-021-01850-2
3. Stabouli S, Erdine S, Suurorg L, Jankauskienė A, Lurbe E. Obesity and eating disorders in children and adolescents: The bidirectional link. *Nutrients*. 2021;13(12):4321. doi: 10.3390/nu13124321
4. Datta N, Matheson BE, Citron K, Van Wye EM, Lock JD. Evidence based update on psychosocial treatments for eating disorders in children and adolescents. *J Clin Child Adolesc Psychol*. 2023;52(2):159–170. doi: 10.1080/15374416.2022.2109650
5. DeCosta P, Moller P, Frost MB, Olsen A. Changing children's eating behaviour — a review of experimental research. *Appetite*. 2017;113:327–357. doi: 10.1016/j.appet.2017.03.004
6. Galmiche M, Déchelotte P, Lambert G, Tavolacci MP. Prevalence of eating disorders over the 2000–2018 period: A systematic literature review. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(5):1402–1413. doi: 10.1093/ajcn/nqy342
7. Margari L, Marzulli L, Gabellone A, de Giambattista C. Eating and mealtime behaviors in patients with autism spectrum disorder: Current perspectives. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020;16:2083–2102. doi: 10.2147/NDT.S224779
8. Baraskewich J, von Ranson KM, McCrimmon A, McMorris CA. Feeding and eating problems in children and adolescents with autism: A scoping review. *Autism*. 2021;25(6):1505–1519. doi: 10.1177/1362361321995631
9. Petitpierre G, Luisier AC, Bensafi M. Eating behavior in autism: Senses as a window towards food acceptance. *Curr Opin Food Sci*. 2021;41:210–216. doi: 10.1016/j.cofs.2021.04.015
10. Tkachuk EA, Martynovich NN, Globenko NE. Features of the nutritional status and nutrition of children with autistic disorders. *Voprosy pitaniia*. 2021;90(5):67–76. (In Russ.) doi: 10.33029/0042-8833-2021-90-5-67-76
11. Krigsman A. Gastrointestinal pathology in autism: Description and treatment. *Medical Veritas*. 2007;(4):1522–1530
12. Buie T, Campbell DB, Fuchs III GJ, Furuta GT, Levy J, VandeWater J, Winter H. Evaluation, diagnosis, and treatment of gastrointestinal disorders in individuals with ASDs: A consensus report. *Pediatrics*. 2010;125(1):S1–S18. doi: 10.1542/peds.2009-1878C
13. Madra M, Ringel R, Margolis KG. Gastrointestinal issues and autism spectrum disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2020;29(3):501–513. doi: 10.1016/j.chc.2020.02.005
14. Mari-Bauset S, Zazpe I, Mari-Sanchis A, Llopis-González A, Morales-Suárez-Varela M. Food selectivity in autism spectrum disorders: A systematic review. *J Child Neurol*. 2014;29(11):1554–61. doi: 10.1177/0883073813498821
15. Numata N, Nakagawa A, Yoshioka K, Isomura K, Matsuzawa D, Setsu R, Nakazato M, Shimizu E. Associations between autism spectrum disorder and eating disorders with and without self-induced vomiting: An empirical study. *J Eat Disord*. 2021;9(1):5. doi: 10.1186/s40337-020-00359-4
16. Carpita B, Muti D, Cremonese IM, Fagiolini A, Dell'Osso L. Eating disorders and autism spectrum: links and risks. *CNS Spectr*. 2022;27(3):272–280. doi: 10.1017/S1092852920002011
17. Paterson H, Peck K. Sensory processing ability and eating behaviour in children with autism. *J Hum Nutr Diet*. 2011;24(3):301–301. doi: 10.1111/j.1365-277X.2011.01175_31.x
18. Lane AE, Geraghty ME, Young GS, Rostorfer JL. Problem eating behaviors in autism spectrum disorder are associated with suboptimal daily nutrient intake and taste/smell sensitivity. *ICAN: Infant, Child & Adolescent Nutrition*. 2014;6(3):172–180. doi: 10.1177/1941406414523981
19. Hubbard KL, Anderson SE, Curtin C, Must A, Bandini LG. A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with autism spectrum disorder and typically developing children. *J Acad Nutr Diet*. 2014;14(12):1981–1987. doi: 10.1016/j.jand.2014.04.017
20. Zulkifli FNA, Rahman PA. Relationships between sensory processing disorders with feeding behavior problems among children with autism spectrum disorder. *Mal J Med Health Sci*. 2021;17(Suppl 3):230–236.
21. Nadon G, Feldman D, Gisel E. Feeding issues associated with the autism spectrum disorders. In: *Recent Advances in Autism Spectrum Disorders*. Vol. 1. InTech; 2013. p. 601–602. doi: 10.5772/53644
22. Robertson CE, Baron-Cohen S. Sensory perception in autism. *Nat Rev Neurosci*. 2017;18(11):671–684. doi: 10.1038/nrn.2017.112
23. Raspini B, Prosperi M, Guiducci L, Santocchi E, Tancredi R, Calderoni S, Morales MA, Morelli M, Simione M, Fiechtner L, Muratori F, Cena H. Dietary patterns and weight status in Italian preschoolers with autism spectrum disorder and typically developing children. *Nutrients*. 2021;13(11):4039. doi: 10.3390/nu13114039
24. Chen N, Watanabe K, Kobayakawa T, Wada M. Relationships between autistic traits, taste preference, taste perception, and eating behaviour. *Eur Eat Disord Rev*. 2022;30(5):628–640. doi: 10.1002/erv.2931
25. Molloy CA, Manning-Courtney P. Prevalence of chronic gastrointestinal symptoms in children with autism and autistic spectrum disorders. *Autism*. 2003;7:165–171. doi: 10.1177/1362361303007002004
26. Vissoker RE, Latzer Y, Gal E. Eating and feeding problems and gastrointestinal dysfunction in autism spectrum disorders. *Res Autism Spectr Disord*. 2015;12:10–21. doi: 10.1016/j.rasd.2014.12.010
27. Holingue C, Kalb LG, Musci R, Lukens C, Lee L-C, Kaczaniuk J, Landrum M, Buie T, Fallin MD. Characteristics of the autism spectrum disorder gastrointestinal and related behaviors inventory in children. *Autism Res*. 2022;15(6):1142–1155. doi: 10.1002/aur.2707
28. Schwartz MW, Woods SC, Porte D Jr, Seeley RJ, Baskin DG. Central nervous system control of food intake. *Nature*. 2000;404(6778):661–671. doi: 10.1038/35007534
29. Berthoud H, Münzberg H, Richards B, Morrison C. Neural and metabolic regulation of macronutrient intake and selection. *Proc Nutr Soc*. 2012;71(3):390–400. doi: 10.1017/S0029665112000559
30. Sohn JW, Elmquist JK, Williams KW. Neuronal circuits that regulate feeding behavior and metabolism. *Trends Neurosci*. 2013;36(9):504–512. doi: 10.1016/j.tins.2013.05.003
31. Hao S, Yang Y, Helmy M, Wang H. Neural regulation of feeding behavior. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1284:23–33. doi: 10.1007/978-981-15-7086-5_3
32. Wolfe FH, Auzias G, Deruelle C, Chaminade T. Focal atrophy of the hypothalamus associated with third ventricle enlargement in autism spectrum disorder. *Neuroreport*. 2015;26:1017–1022. doi: 10.1097/WNR.0000000000000461

33. Caria A, Ciringione L, Falco S. Morphofunctional alterations of the hypothalamus and social behavior in autism spectrum disorders. *Brain Sci.* 2020;10(7):435. doi: 10.3390/brainsci10070435
34. Adamska-Patruno E, Ostrowska L, Goscik J, Pietraszewska B, Kretowski A, Gorska M. The relationship between the leptin/ghrelin ratio and meals with various macronutrient contents in men with different nutritional status: a randomized crossover study. *Nutr J.* 2018;17(1):118. doi: 10.1186/s12937-018-0427-x
35. Dhaliwal KK, Orsso CE, Richard C, Haqq AM, Zwaigenbaum L. Risk factors for unhealthy weight gain and obesity among children with autism spectrum disorder. *Int J Mol Sci.* 2019;20(13):3285. doi: 10.3390/ijms20133285
36. Carmassi C, Palagini L, Caruso D, Masci I, Nobili L, Vita A, Dell'Osso L. Systematic review of sleep disturbances and circadian sleep desynchronization in autism spectrum disorder: Toward an integrative model of a self-reinforcing loop. *Front Psychiatry.* 2019;10:366. doi: 10.3389/fpsy.2019.00366
37. Missig G, McDougale CJ, Carlezon WA Jr. Sleep as a translational endpoint — relevant endpoint in studies of autism spectrum disorder (ASD). *Neuropsychopharmacology.* 2020;45(1):90–103. doi: 10.1038/s41386-019-0409-5
38. Olivo G, Wiemerslage L, Swenne I, Zhukowsky C, Salonen-Ros H, Larsson EM, Gaudio S, Brooks SJ, Schiöth HB. Limbic-thalamo-cortical projections and reward-related circuitry integrity affects eating behavior: A longitudinal DTI study in adolescents with restrictive eating disorders. *PLoS One.* 2017;12(3):e0172129. doi: 10.1371/journal.pone.0172129
39. Wegiel J, Flory M, Schanen NC, Cook EH, Nowicki K, Kuchna I, Imaki H, Ma SY, Wegiel J, London E, Casanova MF, Wisniewski T, Brown WT. Significant neuronal soma volume deficit in the limbic system in subjects with 15q11.2–q13 duplications. *Acta Neuropathol Commun.* 2015;3:63. doi: 10.1186/s40478-015-0241-z
40. Weidenheim KM, Goodman L, Dickson DW, Gillberg C, Råstam M, Rapin I. Etiology and pathophysiology of autistic behavior: Clues from two cases with an unusual variant of neuroaxonal dystrophy. *J Child Neurol.* 2001;16(11):809–819. doi: 10.1177/08830738010160110601
41. Emond A, Emmett P, Steer C, Golding J. Feeding symptoms, dietary patterns, and growth in young children with autism spectrum disorders. *Pediatrics.* 2010;126:e337–e342. doi: 10.1542/peds.2009-2391
42. Mayes SD, Zickgraf H. Atypical eating behaviors in children and adolescents with autism, ADHD, other disorders, and typical development. *Res Autism Spectr Disord.* 2019;64:76–83. doi: 10.1016/j.rasd.2019.04.002
43. Benninga MA, Faure C, Hyman PE, St James Roberts I, Schechter NL, Nurko S. Childhood functional gastrointestinal disorders: Neonate/toddler. *Gastroenterology.* 2016:S0016-5085(16)00182-7. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.016
44. Chogle A, Velasco-Benitez CA, Koppen IJ, Moreno JE, Ramirez Hernández CR, Saps M. A population-based study on the epidemiology of functional gastrointestinal disorders in young children. *J Pediatr.* 2016;179:139–143.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.08.095
45. Salvatore S, Baldassarre ME, Di Mauro A, Laforgia N, Tafuri S, Bianchi FP, Dattoli E, Morando L, Pensabene L, Meneghin F, Dilillo D, Mancini V, Talarico V, Tandoi F, Zuccotti G, Agosti M. Neonatal antibiotics and prematurity are associated with an increased risk of functional gastrointestinal disorders in the first year of life. *J Pediatr.* 2019;212:44–51. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.04.061
46. Walter AW, Hovenkamp A, Devanarayana NM, Solanga R, Rajindrajith S, Benninga MA. Functional constipation in infancy and early childhood: epidemiology, risk factors, and healthcare consultation. *BMC Pediatr.* 2019;19:285. doi: 10.1186/s12887-019-1652-y
47. Indrio F, Enninger A, Aldekhail W, Al-Ghanem G, Al-Hussaini A, Al-Hussaini B, Al-Refae F, Al-Said K, Eid B, Faysal W, Hijazeen R, Isa HMA, Onkarappa D, Rawashdeh M, Rohani P, Sokhn M. Management of the most common functional gastrointestinal disorders in infancy: The Middle East Expert Consensus. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2021;24(4):325–336. doi: 10.5223/pghn.2021.24.4.325
48. Beser OF, Cullu Cokugras F, Dogan G, Akgun O, Eleveli M, Yilmazbas P, Vandenplas Y. The frequency of and factors affecting functional gastrointestinal disorders in infants that presented to tertiary care hospitals. *Eur J Pediatr.* 2021;180(8):2443–2452. doi: 10.1007/s00431-021-04059-2
49. Souza NC, Mendonca JN, Portari GV, Jordao AA Jr, Marchini JS, Chiarello PG. Intestinal permeability and nutritional status in developmental disorders. *Altern Ther Health Med.* 2012;18:19–24. PMID: 22516881
50. McElhanon BO, McCracken C, Karpen S, Sharp WG. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Pediatrics.* 2014;133:872–883. doi: 10.1542/peds.2013-3995
51. Valenzuela-Zamora AF, Ramírez-Valenzuela DG, Ramos-Jiménez A. Food selectivity and its implications associated with gastrointestinal disorders in children with autism spectrum disorders. *Nutrients.* 2022;14:2660. doi: 10.3390/nu14132660
52. Wolpert KH, Kim S-J, Kodish I, Uspal NG. Medical management of children with autism in the emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2022;38:462–463. doi: 10.1097/PEC.0000000000002751
53. Ibrahim SH, Voigt RG, Katusic SK, Weaver AL, Barbaresi WJ. Incidence of gastrointestinal symptoms in children with autism: A population-based study. *Pediatrics.* 2009;124(2):680–686. doi: 10.1542/peds.2008-2933
54. Hologue C, Newill C, Lee L, Pasricha PJ, Daniele Fallin M. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A review of the literature on ascertainment and prevalence. *Autism Res.* 2018;11:24–36. doi: 10.1002/aur.1854
55. Ristori MV, Quagliariello A, Reddel S, Ianiro G, Vicari S, Gasbarrini A, Putignani L. Autism, gastrointestinal symptoms and modulation of gut microbiota by nutritional interventions. *Nutrients.* 2019;11(11):2812. doi: 10.3390/nu11112812
56. Khalil M, Azouz HG, Ahmed SA, Gad HA, Omar OM. Sensory processing and gastrointestinal manifestations in autism spectrum disorders: No relation to *Clostridium difficile*. *J Mol Neurosci.* 2021;71:153–161. doi: 10.1007/s12031-020-01636-2
57. Mazefsky CA, Schreiber DR, Olino TM, Minschew NJ. The association between emotional and behavioral problems and gastrointestinal symptoms among children with high-functioning autism. *Autism.* 2014;18:493–501. doi: 10.1177/1362361313485164
58. Jiang X, Matson JL, Cervantes PE, Matheis M, Burns CO. Gastrointestinal issues in infants and children with autism and developmental delays. *J Dev Phys Disabil.* 2017;29:407–47. doi: 10.1007/s10882-017-9532-6
59. Restrepo B, Angkustsiri K, Taylor SL, Rogers SJ, Cabral J, Heath B, Hechtman A, Solomon M, Ashwood P, Amaral DG, Nordahl CW. Developmental-behavioral profiles in children with autism spectrum disorder and co-occurring gastrointestinal symptoms. *Autism Res.* 2020;13(10):1778–1789. doi: 10.1002/aur.2354.
60. Chaidez V, Hansen RL, Hertz-Picciotto I. Gastrointestinal problems in children with autism, developmental delays or typical deve-

- lopment. *J Autism Dev Disord*. 2014;44:1117–1127. doi: 10.1007/s10803-013-1973-x
61. Penzol MJ, Salazar de Pablo G, Llorente C, Moreno C, Hernández P, Dorado ML, Parellada M. Functional gastrointestinal disease in autism spectrum disorder: A retrospective descriptive study in a clinical sample. *Front Psychiatry*. 2019;10:179. doi: 10.3389/fpsy.2019.00179
62. Mannion A, Leader G. An analysis of the predictors of comorbid psychopathology, gastrointestinal symptoms and epilepsy in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Res Autism Spectr Disord*. 2013;7:1663–1671. doi: 10.1016/j.rasd.2013.10.002
63. Valicenti-McDermott MD, McVicar K, Cohen HJ, Wershil BK, Shinnar S. Gastrointestinal symptoms in children with an autism spectrum disorder and language regression. *Pediatr Neurol*. 2008;39:392–398. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2008.07.019
64. Srikantha P, Mohajeri MH. The possible role of the microbiota-gut-brain-axis in autism spectrum disorder. *Int J Mol Sci*. 2019;20:2115. doi: 10.3390/ijms20092115
65. Tomova A, Husarova V, Lakatosova S, Bakos J, Vlkova B, Babinska K, Ostatnikova D. Gastrointestinal microbiota in children with autism in Slovakia. *Physiol Behav*. 2015;138:179–187. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.10.033
66. Leader G, Abberton C, Cunningham S, Gilmartin K, Grudzien M, Higgins E, Joshi L, Whelan S, Mannion A. Gastrointestinal symptoms in autism spectrum disorder: A systematic review. *Nutrients*. 2022;14(7):1471. doi: 10.3390/nu14071471
67. Settanni CR, Bibbò S, Ianiro G, Rinninella E, Cintoni M, Mele MC, Cammarota G, Gasbarrini A. Gastrointestinal involvement of autism spectrum disorder: focus on gut microbiota. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021;15(6):599–622. doi: 10.1080/17474124.2021.1869938
68. Parracho HMRT, Bingham MO, Gibson GR, McCartney AL. Differences between the gut microflora of children with autistic spectrum disorders and that of healthy children. *J Med Microbiol*. 2005;54:987–991. doi: 10.1099/jmm.0.46101-0
69. Madore C, Leyrolle Q, Lacabanne C, Benmamar-Badel A, Joffre C, Nadjar A, Layé S. Neuroinflammation in autism: Plausible role of maternal inflammation, dietary omega 3, and microbiota. *Neural Plast*. 2016;2016:3597209. doi: 10.1155/2016/3597209
70. Jenkins TA, Nguyen JC, Polglaze KE, Bertrand PP. Influence of tryptophan and serotonin on mood and cognition with a possible role of the gut-brain axis. *Nutrients*. 2016;8(1):56. doi: 10.3390/nu8010056
71. Sharp PB, Miller GA, Heller W. Transdiagnostic dimensions of anxiety: Neural mechanisms, executive functions, and new directions. *Int J Psychophysiol*. 2015;98:365. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2015.07.001
72. Damiano SR, Yager Z, McLean SA, Paxton SJ. Achieving body confidence for young children: Development and pilot study of a universal teacher-led body image and weight stigma program for early primary school children. *Eat Disord*. 2018;26:487–504. doi: 10.1080/10640266.2018.1453630
73. McCabe MP, Vincent MA. The role of biodevelopmental and psychological factors in disordered eating among adolescent males and females. *Eur Eat Disord Rev*. 2003;11:315–328. doi: 10.1002/erv.500
74. Nickel K, Maier S, Endres D, Joos A, Maier V, Tebartz van Elst L, Zeeck A. Systematic review: Overlap between eating, autism spectrum, and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Front Psychiatry*. 2019;10:708. doi: 10.3389/fpsy.2019.00708
75. Bandini LG, Anderson SE, Curtin C, Cermak S, Evans EW, Scampini R, Maslin M, Must A. Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children. *J Pediatr*. 2010;157(2):259–264. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.02.013
76. Zulkifli MN, Kadar M, Fenech M, Hamzaid NH. Interrelation of food selectivity, oral sensory sensitivity, and nutrient intake in children with autism spectrum disorder: A scoping review. *Res Autism Spectr Disord*. 2022;93:101928. doi: 10.1016/j.rasd.2022.101928
77. Schreck KA, Williams K, Smith AF. A comparison of eating behaviors between children with and without autism. *J Autism Dev Disord*. 2004;34:433–438. doi: 10.1023/B:JADD.0000037419.78531.86
78. Sizoo B, van den Brink W, Franke B, Vasquez AA, van Wijngaarden-Cremers P, van der Gaag RJ. Do candidate genes discriminate patients with an autism spectrum disorder from those with attention deficit/hyperactivity disorder and is there an effect of lifetime substance use disorders? *World J Biol Psychiatry*. 2010;11:699–708. doi: 10.3109/15622975.2010.480985
79. Ledford JR, Gast DL. Feeding problems in children with autism spectrum disorders: A review. *Focus Autism Other Dev Disabil*. 2006;21:153–166. doi: 10.1177/10883576060210030401
80. Turner-Brown L, Frisch M. Understanding and addressing restricted and repetitive behaviors in children with autism. In: Vivaniti 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*. Cham: Springer; 2020. p. 61–77. doi: 10.1007/978-3-030-41160-2_4
81. Taylor CM, Wernimont SM, Northstone K, Emmett PM. Picky/fussy eating in children: Review of definitions, assessment, prevalence and dietary intakes. *Appetite*. 2015;95:349–359. doi: 10.1016/j.appet.2015.07.026
82. Archer LA, Rosenbaum PL, Streiner DL. The children's eating behavior inventory: Reliability and validity results. *J Pediatr Psychol*. 1991;16:629–642. doi: 10.1093/jpepsy/16.5.629
83. DeMand A, Johnson C, Foldes E. Psychometric properties of the brief autism mealtime behaviors inventory. *J Autism Dev Disord*. 2015;45:2667–2673. doi: 10.1007/s10803-015-2435-4
84. Gal E, Gal-Mishael R, Vissoker RE, Hedley D, Bury SM, Stolar O. Eating challenges in children with autism spectrum disorder: Development and validation of the “Aut-Eat” Questionnaire (AEQ). *J Autism Dev Disord*. 2022;52(2):811–822. doi: 10.1007/s10803-021-04978-x
85. Jaafar NH, Othman A, Majid NA, Harith S, Zabidi-Hussin Z. Parent-report instruments for assessing feeding difficulties in children with neurological impairments: A systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2019;61:135–144. doi: 10.1111/dmcn.13986
86. Nakaoka K, Tateyama K, Kurasawa S, Tanabe H, Takabatake S. Validity and reliability of the questionnaire for measuring mealtime behavior in children with autism spectrum disorder. *Japanese Occup Ther Res*. 2019;38:151–162. doi: 10.32178/jotr.38.2_151
87. Nakaoka K, Tanba H, Yuri T, Tateyama K, Kurasawa S. Convergent validity of the Autism Spectrum Disorder Mealtime Behavior Questionnaire (ASD-MBQ) for children with autism spectrum disorder. *PLoS One*. 2022;17:e0267181. doi: 10.1371/journal.pone.0267181
88. Senyueva LV, Dovzhenko AYU. Influence of child-parent relations on the food behavior of a child. *Tribuna Uchenogo*. 2020;(12):998–1005. (In Russ.) EDN: HBUORD
89. Bryant-Waugh R, Markham L, Kreipe RE, Walsh BT. Feeding and eating disorders in childhood. *Int J Eat Disord*. 2010;43:98–111. doi: 10.1002/eat.20795
90. Ahumada D, Guzmán B, Rebolledo S, Opazo K, Marileo L, Parra-Soto S, Viscardi S. Eating patterns in children with autism spectrum

- disorder. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(10):1829. doi: 10.3390/healthcare10101829
91. Bandini LG, Curtin C, Phillips S, Anderson SE, Maslin M, Must A. Changes in food selectivity in children with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2017;47:439–446. doi: 10.1007/s10803-016-2963-6
92. Pavlovskaya EV. Selective appetite in children. *Current Pediatrics*. 2013;12(6):10–18. (In Russ.) doi: 10.15690/vsp.v12i6.868
93. Damiano CR, Aloï J, Burrus C, Garbutt JC, Kampov-Polevoy AB, Dichter GS. Intact hedonic responses to sweet tastes in autism spectrum disorder. *Res Autism Spectr Disord*. 2014;8:230–236. doi: 10.1016/j.rasd.2013.12.003
94. Riccio MP, Franco C, Negri R, Ferrentino RI, Maresca R, D'alterio E, Greco L, Bravaccio C. Is food refusal in autistic children related to TAS2R38 genotype? *Autism Res*. 2018;11(3):531–538. doi: 10.1002/aur.1912
95. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA*. 2006;295:1549–1555. doi: 10.1001/jama.295.13.1549
96. Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity. *Gastroenterology*. 2007;132:2087–2102. doi: 10.1053/j.gastro.2007.03.052
97. Lebedeva UM, Gmoshinskaya MV, Pyr'eva EA. Nutrition of preschool and school-age children: state of the problem. *Farmateka*. 2021;28:27–33. (In Russ.)
98. De Magistris L, Familiari V, Pascotto A, Sapone A, Frolli A, Iardino P, Carteni M, De Rosa M, Francavilla R, Riegler G, Militerni R, Bravaccio C. Alterations of the intestinal barrier in patients with autism spectrum disorders and in their first-degree relatives. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;51(4):418–424. doi: 10.1097/MPG.0b013e3181dcc4a5
99. Khavkin AI, Vasia MN, Novikova VP. The biological role of casomorphins. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;(12):102–109. (In Russ.) doi: 10.31146/1682-8658-ecg-196-12-102-109
100. Khachatryan LG, Kasanave EV, Geppe NA, Tyurina EN, Kaminskaya TS, Vadiyan DE, Polyanskaya AV, Chebysheva SN, Manukyan MS. Comprehensive evaluation of the effectiveness of gluten-free casein-free diet in children with delayed psycho-speech development. *Pediatric Nutrition*. 2022;20(2):5–16. (In Russ.) doi: 10.20953/1727-5784-2022-2-5-16
101. Bavykina IA, Zvyagin AA, Antakova LN, Gusev KYu. Nutritional status in children with autism spectrum disorders. *Pediatric Nutrition*. 2019;17:56–61. (In Russ.) doi: 10.20953/1727-5784-2019-1-56-61
102. Karhu E, Zukerman R, Eshraghi RS, Mittal J, Deth RC, Castejon AM, Trivedi M, Mittal R, Eshraghi AA. Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutr Rev*. 2020;78(7):515–531. doi: 10.1093/nutrit/nuz092
103. Lukens CT, Silverman AH. Systematic review of psychological interventions for pediatric feeding problems. *J Pediatr Psychol*. 2014;39:903–917. doi: 10.1093/jpepsy/jsu040
104. Esposito M, Mirizzi P, Fadda R, Pirollo C, Ricciardi O, Mazza M, Valenti M. Food selectivity in children with autism: Guidelines for assessment and clinical interventions. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(6):5092. doi: 10.3390/ijerph20065092
105. Reche-Olmedo L, Torres-Collado L, Compañ-Gabucio LM, Garcia-de-la-Hera M. The role of occupational therapy in managing food selectivity of children with autism spectrum disorder: A scoping review. *Children*. 2021;8:1024. doi: 10.3390/children8111024
106. Levine SZ, Kodesh A, Viktorin A, Smith L, Uher R, Reichenberg A, Sandin S. Association of maternal use of folic acid and multi-vitamin supplements in the periods before and during pregnancy with the risk of autism spectrum disorder in offspring. *JAMA Psychiatry*. 2018;75(2):176–184. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2017.4050
107. Zhong C, Tessing J, Lee BK, Lyall K. Maternal dietary factors and the risk of autism spectrum disorders: A systematic review of existing evidence. *Autism Res*. 2020;13:1634–1658. doi: 10.1002/aur.2402
108. Indika NR, Frye RE, Rossignol DA, Owens SC, Senarathne UD, Grabrucker AM, Perera R, Engelen MPKJ, Deutz NEP. The rationale for vitamin, mineral, and cofactor treatment in the precision medical care of autism spectrum disorder. *J Pers Med*. 2023;13(2):252. doi: 10.3390/jpm13020252
109. Kittana M, Ahmadani A, Stojanovska L, Attlee A. The role of vitamin D supplementation in children with autism spectrum disorder: a narrative review. *Nutrients*. 2021;14:26. doi: 10.3390/nu14010026
110. Safahani M, Aligholi H, Asadi-Pooya AA. Management of anti-epileptic drug-induced nutrition-related adverse effects. *Neurol Sci*. 2020;41:3491–3502. doi: 10.1007/s10072-020-04573-5
111. Adams JB, Audhya T, McDonough-Means S, Rubin RA, Quig D, Geis E, Gehn E, Loresto M, Mitchell J, Atwood S, Barnhouse S, Lee W. Effect of a vitamin/mineral supplement on children and adults with autism. *BMC Pediatr*. 2011;11:111. doi: 10.1186/1471-2431-11-111

ОБ АВТОРАХ

***Смолко Наталия Андреевна**, асп., каф. пропедевтики детских болезней и факультетской педиатрии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия; мл. научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Генные и клеточные технологии», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия;
ORCID: 0009-0004-2749-4001;
eLibrary SPIN: 7308-4190;
e-mail: sna997@yandex.ru

Файзуллина Резеда Абдулахатовна, докт. мед. наук, проф., зав. каф., каф. пропедевтики детских болезней и факультетской педиатрии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия; вед. научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Нейрокогнитивные исследования», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия;
ORCID: 0000-0002-7209-5737;
eLibrary SPIN: 3435-5952;
e-mail: r868@mail.ru

Мухамедшина Яна Олеговна, докт. мед. наук, доц., каф. гистологии, цитологии и эмбриологии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия; вед. научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Генные и клеточные технологии», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия;
ORCID: 0000-0002-9435-340X;
eLibrary SPIN: 8569-9002;
e-mail: yana.k-z-n@mail.ru

AUTHORS' INFO

***Nataliya A. Smolko**, PhD Stud., Depart. of Propaedeutics of Children's Diseases and Faculty Pediatrics, Kazan State Medical University, Kazan, Russia; Junior Researcher, Research Laboratory "Gene and cell technologies", Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia;
ORCID: 0009-0004-2749-4001;
eLibrary SPIN: 7308-4190;
e-mail: sna997@yandex.ru

Rezeda A. Fayzullina, D. Sci. (Med.), Prof., Head of Depart., Depart. of Propaedeutics of Children's Diseases and Faculty Pediatrics, Kazan State Medical University, Kazan, Russia; Leading Researcher, Research Laboratory "Neurocognitive Research", Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia;
ORCID: 0000-0002-7209-5737;
eLibrary SPIN: 3435-5952;
e-mail: r868@mail.ru;

Yana O. Mukhamedshina, D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Depart. of Histology, Cytology and Embryology, Kazan State Medical University, Kazan, Russia; Leading Researcher, Research Laboratory "Gene and cell technologies", Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia;
ORCID: 0000-0002-9435-340X
eLibrary SPIN: 8569-9002;
e-mail: yana.k-z-n@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author