

Читать
онлайн
Read
onlineКучма В.Р.¹, Ткачук Е.А.^{2,3,4}, Глобенко Н.Э.²

Проблемы питания современных школьников, включая детей с расстройствами психологического развития (обзор литературы)

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

²ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665826, Ангарск, Россия;

³ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 664003, Иркутск, Россия;

⁴ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», 664003, Иркутск, Россия

Известно, что на здоровье ребёнка оказывают влияние многие факторы, в число которых входят физическое, психологическое, эмоциональное благополучие, а также социальная и экономическая состоятельность семьи, где он воспитывается. Кроме того, одним из ключевых факторов, влияющих на поддержание и укрепление здоровья, является рациональное питание. Обеспечение адекватного рациона необходимо для нормального физиологического функционирования организма ребёнка, так как из-за быстрых темпов роста и развития дети очень чувствительны к дефициту различных компонентов питания. Особенно актуален этот вопрос для детей, обучающихся в специализированных школах. При несоблюдении принципов сбалансированного питания усугубляются и часто не поддаются корректровке многие симптомы болезней, в том числе психоневрологические.

По результатам эпидемиологических исследований, проведённых в разных регионах России, выявлены значительные нарушения в питании всех детей школьного возраста. К ним относятся нерациональное соотношение основных пищевых веществ, избыточное потребление жира, добавленного сахара и соли, недостаточное содержание полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, а также нарушения в режиме и организации питания. Важно отметить, что описанные нарушения выявлены у школьников общеобразовательных школ, в то время как исследования по изучению фактического питания детей в коррекционных школах не проводились.

Заключение. Несмотря на множество исследований в области нутрициологии, сохраняется необходимость изучения структуры питания и нутритивного статуса детей, обучающихся в коррекционных школах, для научного обоснования и разработки мер по профилактике и коррекции алиментарно-зависимых заболеваний. Основными направлениями должны быть контроль за пищевым статусом детей в динамике их развития, оптимизация питания с учётом патологии ребёнка, применение обогащённых пищевых продуктов и назначение витаминно-минеральных комплексов для дополнительного поступления необходимых веществ.

При поиске литературы использованы базы данных Web of Science, CyberLeninka.

Ключевые слова: питание детей; коррекционные школы; дети с нарушениями психологического развития; коррекция питания детей; обзор

Для цитирования: Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Глобенко Н.Э. Проблемы питания современных школьников, включая детей с расстройствами психологического развития (обзор литературы). *Гигиена и санитария.* 2022; 101(11): 1372–1378. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-11-1372-1378> <https://elibrary.ru/vcsyia>

Для корреспонденции: Глобенко Наталья Эдуардовна, аспирант ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665826, Ангарск. E-mail: gl_n95@mail.ru

Участие авторов: Кучма В.Р. – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи; Ткачук Е.А. – концепция и дизайн исследования, сбор материала; Глобенко Н.Э. – концепция и дизайн исследования, сбор материала, написание текста.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 01.03.2022 / Принята к печати: 03.10.2022 / Опубликовано: 30.11.2022

Vladislav R. Kuchma¹, Elena A. Tkachuk^{2,3,4}, Natalya E. Globenko²

Nutrition problems of modern schoolchildren, including children with disorders of the psychological development

¹Federal Scientific Center for Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 141014, Mytishchi, Russian Federation;

²East Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665826, Russian Federation;

³Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 664003, Russian Federation;

⁴Research Center for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, 664003, Russian Federation

The health is influenced by many factors including physical, psychological, emotional well-being, both social and economic viability of the child family. In addition, one of the key factors affecting the maintenance and promotion of health is a balanced diet. Adequate dieting is necessary for the normal physiological functioning of the child's body, because due to the rapid growth and development, children are very prone to the deficiency of its various components. This issue is especially relevant for children studying in specialized schools. If the principles of a balanced diet are not observed, many symptoms of diseases, including psychoneurological ones, are aggravated and often cannot be corrected.

According to the results of epidemiological studies conducted in different regions of Russia, significant violations in the nutrition of all school-age children were revealed. These include an irrational ratio of essential nutrients, excessive consumption of fat, added sugar and salt, insufficient content of polyunsaturated fatty acids, vitamins, macro- and microelements, dietary fiber, as well as disturbances in the regimen and management of nutrition. It is important to note that the described violations were found in schoolchildren of general education schools, while studies on the actual nutrition of children in correctional schools were not conducted.

Conclusion. Despite a lot of research in the field of nutrition, there remains a need to study the structure of nutrition and nutritional status in children studying in correctional schools to scientifically substantiate and develop measures for the prevention and correction of alimentary-dependent diseases. The main directions of which should be monitoring the nutritional status of children in the following up their development, optimizing nutrition, taking into account the pathology of the child, the use of fortified foods and the appointment of vitamin-mineral complexes, with the aim of additional intake of necessary substances. When searching for literature, the databases Web of Science, CyberLeninka were used.

Keywords: children's nutrition; correctional schools; children with psychological development disorders; correction of children's nutrition; review

For citation: Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Globenko N.E. Nutrition problems of modern schoolchildren, including children with disorders of psychological development. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(11): 1372-1378. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-11-1372-1378> <https://elibrary.ru/vcyias> (In Russian)

For correspondence: Natalya E. Globenko, post-graduate student of the East Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 665826, Angarsk, Russian Federation. E-mail: gl_n95@mail.ru

Information about the authors:

Kuchma V.R., <https://orcid.org/0000-0002-1410-5546> Tkachuk E.A., <https://orcid.org/0000-0001-7525-2657> Globenko N.E., <https://orcid.org/0000-0002-8579-1977>

Contribution: Kuchma V.R. – concept and design, approval of the final version of the article; Tkachuk E.A. – concept and design, collection of material; Globenko N.E. – concept and design, collection of material, writing the text. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: March 1, 2022 / Accepted: October 3, 2022 / Published: November 30, 2022

В настоящее время одним из приоритетных направлений в системе здравоохранения остаётся охрана здоровья детей, включающая меры по его сохранению и укреплению. Значимость этой работы сложно переоценить, так как показатели состояния организма и развития школьников предопределяют здоровье нации в целом на ближайшие десятилетия [1, 2].

Основными аспектами сохранения здоровья подрастающего поколения являются формирование среды для полноценного развития ребёнка с момента рождения, первичная профилактика заболеваний, а также обеспечение высококвалифицированной медицинской помощи [2, 3].

К сожалению, в последнее время у школьников наблюдается рост хронических патологий, отмечено неуклонное увеличение числа детей с особыми возможностями здоровья (ОВЗ). По последним данным, это 1,15 млн детей, что составляет 4,2% от всего детского населения Российской Федерации; в Иркутской области эта цифра достигает почти 15 тысяч. Понятие ОВЗ включает в себя отклонения психического или физического здоровья, которые приводят к ограничению всестороннего развития ребёнка и его реализации в разных сферах жизни [4, 5].

Особую группу среди детей с ОВЗ составляет категория, имеющая, согласно используемой в Российской Федерации Международной классификации болезней, расстройства психологического развития (F80–F89), в которые входят расстройства речи, учебных навыков, моторных функций, а также расстройства аутистического спектра (РАС). Они характеризуются началом в младенческом или детском возрасте, устойчивым течением без ремиссий и обострений, а также нередким сочетанием с задержкой умственного развития. Для таких детей характерны проблемы социализации, слабый интерес к окружающему миру, стереотипность поведения, нарушения сна, приёма пищи и пищевого поведения. При этом исследования о влиянии неправильных пищевых привычек и нерационального питания на состояние детей с расстройствами психологического развития очень малоисследованы и чаще всего рассматривают только один из аспектов питания [4–6].

Известно, что на здоровье ребёнка оказывают влияние многие факторы, в число которых входят физическое, психологическое, эмоциональное благополучие, а также социальная и экономическая состоятельность семьи, где он воспитывается. Кроме этого, одним из ключевых факторов, влияющих на поддержание и укрепление здоровья, повышение работоспособности и устойчивости к неблагоприятным условиям, полноценное физическое, нервно-психическое развитие, является рациональное питание. Обеспечение адекватного рациона – важная составляющая нормального физиологического функционирования организма ребёнка, так как из-за быстрых темпов роста и развития дети очень

чувствительны к дефициту различных компонентов питания, неполноценность которого способствует увеличению числа острых и хронических заболеваний с негативными исходами [1, 2, 7].

Всё сказанное выше особенно актуально для детей, имеющих отклонения в здоровье, в том числе расстройства психологического развития. При несоблюдении принципов сбалансированного питания усугубляются и часто не поддаются корректровке многие психоневрологические симптомы [5, 8].

По результатам эпидемиологических исследований, проведённых в разных регионах России, выявлены значительные нарушения в питании детей школьного возраста. К ним относятся нерациональное соотношение основных пищевых веществ, избыточное потребление жира, добавленного сахара и соли, недостаточное содержание полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, а также нарушения в режиме и организации питания. Важно отметить, что для детей с расстройствами психологического развития, кроме вышеперечисленных проблем, характерны высокая избирательность в еде, отказ от новых видов пищи, предпочтения по определённым критериям текстуры, температуры, цвета и другим характеристикам. Однообразное несбалансированное питание приводит к прогрессированию дефицитных состояний и, как следствие, ухудшению общего состояния ребёнка [2, 9–11].

Известно, что рацион питания должен удовлетворять физиологические потребности организма в основных нутриентах и энергии. Многочисленные исследования фактического питания детей школьного возраста выявляют разбалансированность пищевого рациона, в целом не зависящую от уровня достатка семей, образования родителей, сезона года и географических условий проживания. По данным Поляшовой А.С., дефицит белка у школьников составляет 29,5%, липидов – 20%, энергии – 33,6%. Дефицитный характер фактического питания обусловлен несоответствием суточного рациона рекомендованным нормам потребления, в особенности по овощам, фруктам, молоку и молочным продуктам, мясным и рыбным продуктам [3, 11].

Согласно исследованиям Тармаевой И.Ю. с соавт., молоко ежедневно или 3–4 раза в неделю присутствует в рационе 65,1% детей Сибирского федерального округа и 47,2% детей Центрального федерального округа. Важно отметить, что предпочтение отдаётся молоку с низким содержанием жирности (0,5–2,5%). Кисломолочные продукты употребляют около 50% всех обследуемых детей [11].

По данным Баттаковой Ж.Е. с соавт., свежие овощи и фрукты ежедневно употребляют около половины школьников, несколько раз в неделю – 20%, причём в сельской местности эти показатели выше городских только на 5%.

Немного лучше складывается ситуация с потреблением мяса. Согласно исследованиям разных авторов, мясо ежедневно присутствует в рационе 50–80% детей, чаще всего это говядина и курица, 20–30% школьников едят баранину и свинину, другие виды мяса получают не более 5% детей. По сведениям Богомоловой И.К., 75,2% родителей готовят детям жирную, жареную пищу, 69,3% используют покупные полуфабрикаты; рыба в еженедельном рационе присутствует только у 39% детей, а в 33,6% семей отмечен однообразный характер питания [9, 11, 12].

Снижению потребления продуктов, составляющих полноценный рацион, способствует увеличение в нём доли напитков и пищи с высоким гликемическим индексом. В большинстве исследований по изучению питания школьников авторы отмечают значительное преобладание хлебобулочных, крупяных и кондитерских изделий, шоколада и сладких газированных напитков в рационе; 61,2% школьников ежедневно или несколько раз в неделю употребляют хрустящий картофель, чипсы, картофель фри, 44,7% – гамбургеры, хот-доги и т. п., 88,2% – конфеты, 58,8% школьников ежедневно пьют сладкие газированные напитки (Дубровина Ю.А., Плескачевский А.В., 2021). Несбалансированный углеводный тип питания ведёт к избыточной калорийности рациона с дефицитом основных витаминов и микроэлементов [9–11, 13, 14].

Важно отметить, что дети питаются нерационально не только дома, но и в школе. Большинство школьных завтраков и обедов, предоставляемых образовательными организациями, составлено без учёта принципов сбалансированного, полноценного питания, не соответствует потребностям детей в основных веществах и энергии. Тапешкина Н.В. установила, что в меню завтраков не включены кисломолочные продукты и ржаной хлеб; калорийность рационов по меню-раскладкам выше физиологической потребности из-за ежедневного содержания в нём выпечки и кондитерских изделий, в то время как фрукты встречаются в меню не чаще 1 раза в неделю. Тармаевой И.Ю. и Ефимовой Н.В. при оценке питания в школе-интернате выявлено превышение общей калорийности рационов питания, а также его липидная направленность (суммарное содержание жиров в рационе было выше рекомендуемых величин почти на 30%) [2, 10, 15].

Несоответствие школьного меню принципам сбалансированного питания объясняется тем, что его подготовка основывается не только на физиологических потребностях детей, но и напрямую зависит от объёма финансирования, а также от стоимости продуктов. Несовершенство рациона усугубляется ещё и тем, что фактический уровень потребления основных веществ в среднем на 20% ниже значений, указанных в меню-раскладках, так как часть блюд дети не съедают в полном объёме или отказываются от них полностью [10].

Для полноценного развития ребёнка принципиальное значение имеет обеспеченность микронутриентами, которая определяет возможности достижения конечного роста, оптимального когнитивного развития, а также адаптационных возможностей организма при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды [16, 17].

При дефиците железа регистрируются высокая частота инфекционных заболеваний, а также низкие индексы психомоторного развития (ПМР). Существует мнение, что задержка ПМР носит необратимый характер, несмотря на проведённое впоследствии лечение. Важно отметить, что выраженный дефицит железа часто диагностируется у детей с психоневрологическими нарушениями. Так, у пациентов с умственной отсталостью этот показатель достигает 65%, у пациентов с РАС – 37%, что в свою очередь ещё больше усиливает когнитивные нарушения [4, 5].

В той же мере влияние на ПМР оказывает йод, дефицит которого не менее серьёзно ухудшает состояние детей с поражением центральной нервной системы (ЦНС) и расстройствами психологического развития. Хотя йодная недостаточность лёгкой и умеренной степени часто не имеет

выраженных клинических проявлений, прогрессирование дефицита приводит к увеличению в популяции лиц с парциальными и пограничными нарушениями познавательной сферы. Кроме того, йод оказывает влияние на физическое и половое развитие детей и подростков [17]. Для преодоления йодного дефицита практикуется применение пищевой йодированной соли, но результаты последних исследований свидетельствуют о том, что этот метод недостаточно эффективен, так как объёмы реализуемой йодированной соли не покрывают потребностей населения, а её качество не всегда соответствует ГОСТ по содержанию йода из-за его потерь на различных этапах производства, хранения и использования. Негативную роль играют также малая информированность населения в вопросах йодной профилактики и низкая мотивация. Но есть и положительные результаты реализации региональных программ профилактики йододефицита. Например, в Тюменской области благодаря йодной профилактике удалось нормализовать потребление йода с пищей, добиться повышения его экскреции с мочой и снижения частоты зоба у детей 8–10 лет с 87 до 8%. Это говорит о высокой эффективности таких методов профилактики, как употребление в пищу продуктов, обогащённых йодом, приём препаратов калия йодида или витаминно-минеральных комплексов, повышение информированности людей о значении йода и методах коррекции его дефицита [17–19].

Значимое влияние на рост и развитие ребёнка также оказывает цинк. Он содержится более чем в 300 металлоферментах (цинксодержащего изофермента костной щелочной фосфатазы, карбоксипептидазы, карбоангидразы, термоллизина, дипептидазы, РНК-полимераз, ДНК-полимераз, супероксиддисмутаза, альдолазы и др.), влияет на рост и формирование скелета, участвует в процессах поддержания метаболизма и гомеостаза. Кроме того, цинк входит в состав структурно-функциональных единиц головного мозга, влияет на память, поведение и моторику. Его недостаток способствует снижению интеллектуального потенциала и адаптационных возможностей у детей в пубертатном возрасте. Выявлено, что около 80% детей с гиперактивностью и синдромом дефицита внимания имеют недостаток цинка в организме, в то время как у лиц без отклонений в поведении и психоневрологических нарушений дефицит встречается лишь в 20–45% случаев [16].

Недостаток магния повышает риск развития ожирения, инсулинорезистентности, метаболического синдрома, артериальной гипертензии. В дошкольном и школьном возрасте дефицит магния приводит к нарушению функций мышц, изменению сократительной функции миокарда и появлению нарушений сердечного ритма.

Наряду с магнием значение в развитии аритмий, вегетативных и психоэмоциональных дисфункций имеет селен. Этот элемент участвует в поддержании антиоксидантной системы, потенцирует специфические эффекты йода на мозговую ткань, входит в состав ферментов, катализирующих образование активной формы трийодтиронина. Следовательно, дефицит селена вызывает нарушения, подобные таковым при дефиците йода [16, 17].

Из-за неполноценного питания наряду с дефицитом минеральных веществ у детей развивается недостаток витаминов, который может стать причиной существенного ухудшения состояния здоровья. Витаминная недостаточность приводит к замедлению физического и нервно-психического развития, нарушению обменных процессов в организме и неблагоприятно отражается на росте и развитии детей в целом [2, 16, 20].

К сожалению, биологическое значение дефицита витаминов и у здоровых детей, и у детей, имеющих отклонения здоровья, не всегда учитывается во врачебной практике. Однако риск для здоровья вполне реален и может серьёзно навредить ребёнку. Например, дефицит витаминов В₁, В₆ и В₁₂ у школьников с психоневрологическими отклонениями существенно ухудшает такие навыки, как запоминание, обучение, анализ новой информации, внимание и память.

А устранение дефицита приводит к улучшению показателей когнитивного развития и настроения у детей. В той же мере существенное влияние на развитие и работу нервной системы оказывает витамин D, который обладает нейропротективными, нейротрофическими и антиатеросклеротическими свойствами. Установлена связь между недостатком витамина D и ухудшением показателей обучения, памяти и обеднением эмоционального статуса [4, 20, 21]. При изучении обеспеченности витамином D школьников Архангельска недостаточность (концентрация 25-ОН витамина D в плазме крови составила 20–30 нг/мл) установлена у 17,8% детей, дефицит (25-ОН витамина D – 10–19 нг/мл) – у 45,2%, а тяжёлый дефицит (25-ОН витамина D < 10 нг/мл) – у 15,7% школьников, что, несомненно, вызывает большую обеспокоенность [21].

Нередко регистрируются и другие гиповитаминозы. Так, при обследовании детей младшего школьного возраста в Санкт-Петербурге у 56% обнаружен дефицит витамина С, у 66% – дефицит витамина В₁, у 32% – В₂. Полигиповитаминоз выявлен у 30% школьников [20].

Наряду со сбалансированным полноценным питанием на нутритивный статус в значительной степени влияют режим и условия, в которых дети употребляют пищу. Как показывают исследования, ежедневно соблюдают режим не более 30% школьников, остальные питаются беспорядочно. По данным Цукаревой Е.А. и соавт., кратность приёмов пищи у 85% школьников составляет от 3 до 5 раз в день, при этом горячее питание дети получают не более 2 раз. Примерно 10% детей не завтракают, почти половина обследуемых детей не обедают в школе, 45% школьников едят непосредственно перед сном. Длительные перерывы между приёмами пищи, а также поздний ужин обуславливают ухудшение обменных процессов и являются серьёзными факторами риска развития ожирения [13, 22, 23].

Еда на ходу, при значительном шуме, перед экранами телевизора и телефона приводит к замедлению процессов пищеварения, способствует перееданию или, напротив, выраженному снижению аппетита, а также формированию неправильного пищевого поведения [23, 24].

Все пищевые стереотипы закладываются в раннем детстве в семье и определяются вкусами и пищевыми привычками окружающих людей. С самого рождения питание связано с межличностным взаимодействием матери и ребёнка, в дальнейшем еда становится неотъемлемой составляющей процесса общения, установления и формирования деловых и дружеских взаимоотношений [24].

До 90% детей с расстройствами психологического развития имеют серьёзные проблемы пищевого поведения, тогда как у детей без психоневрологической патологии этот показатель составляет около 25%. Обычно дети негативно реагируют на попытки ввести новые продукты в рацион, что объясняется высокой сенсорной чувствительностью. Для детей с РАС типична высокая избирательность в еде – по определённой консистенции, температуре, цвету и другим характеристикам. Способствуют закреплению расстройств в приёме пищи именно родители. Чрезмерно эмоциональная реакция в ответ на отказ от еды, более частые кормления, постоянный доступ к желаемым продуктам и развлечения во время кормления приводят к усугублению симптомов. Даже при оказании высококвалифицированной помощи не удаётся расширить рацион и привить правильные пищевые привычки детям, родители которых не соблюдают рекомендаций и подкрепляют неправильное поведение во время приёма пищи [5, 6, 24].

Так как дети значительную часть времени проводят в школе, нельзя забывать о значении образовательной организации в формировании правильного пищевого поведения. Грамотная организация питания в школьных столовых может благоприятно повлиять на культуру питания школьников и улучшить их нутритивный статус [18].

При отсутствии коррекции нарушений пищевого поведения симптомы никогда не проходят самостоятельно, а

только усугубляются. Поэтому для формирования здоровых привычек в питании и коррекции возникших проблем требуется своевременное объединение усилий семьи, медицинских и педагогических коллективов, работников пищеблоков, а также поддержка государственных органов [4, 5].

Негативное влияние на пищевую статус оказывает и низкий уровень осведомлённости населения в вопросах рационального питания как части здорового образа жизни. Основу здорового рациона, по мнению большинства школьников, составляют продукты, перечень которых значительно отличается от рекомендованного Всемирной организацией здравоохранения. Лебедева У.М. и соавт. отмечают, что о пользе йодированной соли знают 65,5% школьников; около 50% детей досаливают пищу за столом; почти 60% обследуемых затрудняются ответить, молоко какой жирности полезнее, а 15% считают, что данный вид продукта вообще можно не использовать в своём рационе. О пользе витаминов и минеральных веществ и источниках этих элементов не информированы 80% школьников. Примечательно, что фактическое потребление тех немногих полезных продуктов, о которых дети имеют знания, остаётся очень низким [7, 13, 18, 22, 25].

Недостаточно компетентны в вопросах организации рационального кормления детей и их родители. Только 30–35% обладают знаниями о принципах полноценного питания школьников, а соблюдают их не более 25% родителей. Зачастую формирование сбалансированного рациона с достаточным содержанием пищевых веществ, макро- и микронутриентов вызывает серьёзные затруднения у родителей, поэтому одним из важных аспектов оптимизации питания школьников должна быть санитарно-просветительная работа, особенно в семьях, где есть дети с расстройствами пищевого поведения и значительными отклонениями в нутритивном статусе [7, 24, 25].

Вышеперечисленные проблемы в питании приводят к отклонениям в физическом и нервно-психическом статусе подрастающего поколения. В последние годы отмечается снижение числа школьников с нормальным физическим развитием (ФР) наряду с ростом лиц как с дефицитом, так и с избытком массы тела. Распространённость ожирения среди детей в России составляет 7–16%, избыточную массу тела имеют 12–20%, и наиболее часто она регистрируется в возрасте 10 лет, что объясняется нейрогуморальной перестройкой, активным ростом и развитием ребёнка в сочетании с недостаточной физической активностью и нерациональным питанием. В Иркутской области эти показатели составляют 16 и 14% соответственно, причём в 2 раза чаще избыточный вес наблюдается у мальчиков [12, 23, 26–28].

Ожирение негативно сказывается на развитии и функционировании всех органов и систем и часто сопровождается формированием осложнений и коморбидных заболеваний. А эффективность методик, используемых для коррекции ожирения у детей, невысока, практически не применяются лекарственные препараты из-за ограничений по возрасту. Поэтому основные усилия должны быть направлены на выявление и устранение факторов, способствующих формированию избыточной массы тела [28, 29].

По причине лишнего веса могут развиваться нейровоспалительные процессы, которые приводят к нарушениям поведения и обучения и не корректируются в дальнейшем. Это подтверждают многочисленные исследования, в ходе которых при оценке когнитивных функций с помощью различных методик у детей выявлены лёгкое снижение интеллекта, нарушение зрительно-пространственного восприятия, ухудшение памяти и концентрации внимания. При этом важно отметить, что у лиц с избыточной массой тела данные нарушения менее выражены по сравнению с лицами, страдающими ожирением [29, 30].

Доказано, что у детей с ожирением значительно снижены показатели качества жизни, особенно по шкалам эмоционального и ролевого функционирования. При сравнении разных групп пациентов выявлено, что дети с избыточной

массой тела имеют наиболее низкую самооценку качества жизни, которая сопоставима с показателями онкобольных. Наряду с этим снижение веса приводит к повышению качества жизни [29–31].

Почти половина детей, имевших избыточную массу тела в детстве, сохраняют её в подростковом и зрелом возрасте. Это подтверждают наблюдения Кокоулиной А.Ю.: при анализе массо-ростовых соотношений у детей в начале обучения и по окончании школы выявлено, что в группе школьников, имевших ожирение, почти у 40% сохранился избыток массы тела [26].

Значительно чаще, чем в общей популяции, отклонения в ФР наблюдаются у детей с умственной отсталостью. Так, Жданова Л.А. и соавт. выявили у каждого пятого ребёнка, обучающегося в коррекционной школе, нарушения ФР и установили, что у детей с умственной отсталостью в 1,9 раза чаще регистрируется избыток массы тела по сравнению с остальными учениками. Ещё более распространено ожирение у лиц с расстройствами психологического развития, что, вероятно, связано с симптомами болезни (приверженность однообразной пище, избирательность в еде), несоблюдением принципов рационального питания, а также низкой эффективностью профилактики и поздней диагностикой. С другой стороны, нередко у данной группы детей встречаются снижение индекса массы тела и белково-энергетическая недостаточность I степени, вызванные теми же причинами [4, 32].

Часть детей с задержкой психического развития наряду с отклонениями массы тела имеют задержку роста, которая может быть обусловлена неблагоприятными факторами в перинатальном периоде, нарушением нейроэндокринной регуляции и дефицитным характером питания. Так, недостаточное поступление белка с пищей приводит к временной задержке роста, причём отставание в продольных размерах тела в последующем не компенсируется. Кроме того, замедлению роста способствуют дефициты витаминов А и D, а также ряда минеральных веществ [32].

Неправильные пищевые привычки приводят не только к отклонениям в ФР, но влияют и на психический статус детей. Это подтверждает исследование Nyugadi A. и соавт., в котором обнаружено, что высокоуглеводный характер диеты в возрасте 14 лет ведёт к ухудшению когнитивных функций через 3 года. Сергеенковой А.С. и соавт. установлено, что у детей младшего школьного возраста, соблюдающих принципы сбалансированного питания, выше уровень когнитивных способностей, в частности внимания и памяти [33, 34].

В настоящее время активно обсуждается механизм влияния нарушений диеты на нервно-психического развитие. Так, большинство авторов считают, что дисбиотическая микробиота меняет проницаемость кишечного барьера, и это приводит к попаданию токсинов из кишечника в кровоток и центральную нервную систему с последующим нарушением её функционирования. Изменённая кишечная микрофлора способна синтезировать и высвобождать продукты (нейротоксины, нейромедиаторы, липополисахариды, амилоиды и др.), которые способствуют возникновению нарушений

памяти, внимания и поведения, а также развитию тревоги и депрессии [35, 36]. Полное подавление микрофлоры также приводит к нарушению когнитивных функций. Luczynski P. и соавт. показали в своём исследовании, что у стерильных от кишечных бактерий мышей головной мозг развивается неправильно, обнаруживаются дефекты в образовании синапсов и их взаимосвязях. Похожие результаты получены Möhle L. и соавт.: при уничтожении кишечной микробиоты антибиотиками у мышей отмечено выраженное снижение познавательных функций и замедление процессов регенерации гиппокампа, но при введении пробиотиков нарушения исчезают [37, 38].

Влияние микробиома желудочно-кишечного тракта на нейрокогнитивную функцию, несомненно, требует дальнейших крупномасштабных исследований. Основополагающие патофизиологические механизмы, включая проницаемость кишечника, воспаление, аутоантитела, гормональные взаимодействия и ось «кишечник – мозг», должны изучаться более детально и глубоко для последующей коррекции данных процессов с целью предотвращения негативного влияния на нервно-психическое развитие детей [35, 36].

Заключение

Дети с расстройствами психологического развития ограничены в самостоятельном приобретении знаний о сохранении и укреплении своего здоровья. По этой причине данная задача может быть реализована только совместным объединением усилий высококвалифицированного педагогического коллектива, медицинских работников и родителей. В коррекционных школах необходимо активное внедрение информационно-образовательной среды с освещением принципов здорового образа жизни, в том числе принципов сбалансированного питания.

Несмотря на множество проведённых исследований в области нутрициологии, сохраняется необходимость изучения структуры питания и нутритивного статуса детей, обучающихся в коррекционных школах, для научного обоснования и разработки мер по профилактике и коррекции алиментарно-зависимых заболеваний. Основными направлениями должны быть контроль за пищевым статусом детей в динамике их развития, оптимизация питания с учётом патологии ребёнка, применение обогащённых пищевых продуктов и назначение витаминно-минеральных комплексов с целью дополнительного поступления в организм необходимых веществ.

Подавляющее большинство детей с расстройствами психологического развития поддаются коррекции, адаптации и обучению. Степень инвалидизации зависит от индивидуальных характеристик, а также от условий окружающей среды, в которых находится пациент, от того, способствует ли она лучшей адаптации, минимизации нетрудоспособности. Поэтому очень важно для стабилизации состояния ребёнка подобрать оптимальный рацион питания, который будет удовлетворять все потребности организма и корректировать дефицитные состояния.

Литература

(п.п. 30, 34, 36–38 см. References)

1. Конь И.Я. Педиатрическая диетология: основные направления и достижения. *РМЖ*. 2013; 21(25): 1209–16.
2. Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В., Косыкина Е.В., Власова О.П., Ситникова Е.М., Свириденко О.А. Состояние фактического питания детей школьного возраста. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(7): 719–24. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-7-719-724>
3. Поляшова А.С. Влияние отдельных нутриентов пищи на развитие умственных способностей и сохранение остроты зрения у детей дошкольного и школьного возраста. *Вопросы современной педиатрии*. 2012; 11(4): 153–7.
4. Бавыкина И.А. Особенности физического развития и уровня нутриентов у детей с расстройствами аутистического спектра. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2019; 27(2): 181–7.
5. Ткачук Е.А., Мартынович Н.Н., Глобенко Н.Э. Особенности пищевого статуса и питания детей с расстройствами аутистического спектра. *Вопросы питания*. 2021; 90(5): 67–76. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-5-67-76>
6. Ткачук Е.А., Рычкова Л.В. Problems in diagnosing autism spectrum disorders in the Irkutsk region. *Int. J. Biomed*. 2021; 11(3): 337–41. [https://doi.org/10.21103/Article11\(3\)_OA9](https://doi.org/10.21103/Article11(3)_OA9)
7. Денисова Е.Н. Педагогические условия формирования заинтересованного отношения к собственному здоровью обучающихся с умственной отсталостью. *Символ науки: Международный научный журнал*. 2017; (5): 155–8.
8. Максимова А.А. Связь соматических патологических изменений с негативным поведением детей с расстройством аутичного спектра. *Universum: медицина и фармакология*. 2020; (7): 4–12.

Review article

9. Богомолова И.К., Емельянова О.Н., Пискунова О.Г. Анализ фактического питания детей дошкольного и младшего школьного возраста, проживающих в городе Чите. *Медико-фармацевтический журнал Пулс*. 2020; 22(2): 19–25. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-19-25>
10. Тапешкина Н.В., Перевалов А.Я. Оценка фактического питания детей в школе. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2015; 35(4): 49–54.
11. Тармаева И.Ю., Пырьева Е.А., Гмошинская М.В., Богданова О.Г., Ткачук Е.А., Нетунаева Е.А. и др. Особенности питания детей школьного возраста в Сибирском федеральном округе. *Медицинский совет*. 2021; (17): 264–71. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-264-271>
12. Баттакова Ж.Е., Токмурзиева Г.Ж., Слажнева Т.И., Адаева А.А., Акимбаева А.А. Изучение характера питания детей младшего школьного возраста, как фактора формирования повышенной массы тела. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017; (8–3): 86–8.
13. Дубровина Ю.А., Плескачевский А.В., Плескачевская Т.А. Самооценка здоровья, питания и образа жизни детей старшего школьного возраста. *Смоленский медицинский альманах*. 2021; (2): 60–3. <https://doi.org/10.37903/SMA.2021.2.13>
14. Шелкановцев В.А., Маюрникова Л.А., Зинчук С.Ф. Оценка стереотипов питания школьников и студентов города Кемерово. *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. 2007; 22(1): 58–61.
15. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка питания и физического развития детей, находящихся в школе-интернате. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18(11): 93–7.
16. Легонькова Т.И., Штыкова О.Н., Степина Т.Г., Войтенкова О.В., Столярова Л.А. Роль нутриентов для здоровья детей: отдаленные последствия дефицита и связь с заболеваниями. Преемственность научных исследований. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2020; 19(1): 85–94.
17. Панасенко Л.М., Карцева Т.В., Нefeldова Ж.В., Задорина-Хуторная Е.В. Роль основных минеральных веществ в питании детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2018; 63(1): 122–7. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-1-122-127>
18. Лебедева У.М., Баттахов П.П., Степанов К.М., Лебедева А.М., Занковский С.С., Булгакова Л.И. и др. Организация питания детей и подростков на региональном уровне. *Вопросы питания*. 2018; 87(6): 48–56. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10066>
19. Степанова Е.М., Моругова Т.В., Авзалетдинова Д.Ш., Денисова С.А. Оценка эффективности йодной профилактики в г. Уфе. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2016; 11(6): 71–5.
20. Завьялова А.Н., Булатова Е.М., Врзhesinskaya О.А., Исаева В.А., Коденцова В.М., Переверзева О.Г. и др. Обеспеченность витаминами и возможности диетической коррекции полигиповитаминоза у школьников Санкт-Петербурга. *Гастроэнтерология Санкт-Петербурга*. 2011; (4): 35–9.
21. Малиявская С.И., Кострова Г.Н., Лебедев А.В. Обеспеченность витамином D школьников города Архангельска. *Практическая медицина*. 2019; 17(5): 56–9.
22. Юрьев В.К., Жирков П.Г. Распространенность некоторых факторов риска образа жизни, негативно влияющих на здоровье старшеклассников. *Педиатр*. 2018; 9(2): 49–54. <https://doi.org/10.17816/PED9249-54>
23. Цукарева Е.А., Авчинников А.В., Алимova И.Л. Оценка физического развития и режима питания детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске. *Вопросы питания*. 2019; 88(4): 34–40. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10039>
24. Ладодо К.С., Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Суржик А. Формирование правильного пищевого поведения. *Лечащий врач*. 2009; (1): 54–7.
25. Шавалиев Р.Ф., Файзуллина Р.А., Вильданов И.Х., Мальцев С.В., Яруллина Г.Р., Леухин Р.В. и др. Состояние здоровья и приверженность здоровому образу жизни современных школьников. *Вопросы детской диетологии*. 2018; 16(1): 18–25. <https://doi.org/10.20953/1727-5784-2018-1-18-25>
26. Кокоулина А.Ю. Динамическая оценка нутритивного статуса школьников. *Медицина: теория и практика*. 2019; 4(1): 219–22.
27. Огрызко Е.В., Шелепова Е.А., Тюрина Е.М. Статистика ожирения у детей в Российской Федерации за 2014–2018 годы. *Менеджер здравоохранения*. 2020; (4): 7–42.
28. Тутькина В.А., Батуринов А.К., Мартинчик А.Н., Конь И.Я., Угличких А.К., Коростелева М.М. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование. *Педиатрия*. 2014; 93(5): 28–31.
29. Павловская Е.В., Строкова Т.В., Сурков А.Г., Багаева М.Э., Зубович А.И., Кутырева Е.Н. Осложнения и сопутствующие заболевания при ожирении у детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2015; 60(4): 151–3.
30. Мартынова И.Н., Винярская И.В., Терлецкая Р.Н. Изменения качества жизни при ожирении у детей. *Российский педиатрический журнал*. 2018; 21(5): 285–9. <https://doi.org/10.18821/1560-9561-2018-21-5-285-289>
31. Жданова Л.А., Салова М.Н., Бобошко И.Е., Молькова Л.К. Анализ нарушений физического развития учащихся коррекционных образовательных учреждений. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2013; 18(3): 23–5.
32. Сергеевкова А.С., Стыгар Е.А., Дружинина Т.В. Здоровое питание и когнитивные способности детей младшего школьного возраста. *Смоленский медицинский альманах*. 2019; (1): 243–5.
33. Магомедгаджиев Ш.А., Шулаева А.А., Пепеляев А.В. Микробиом и расстройство пищевого поведения. *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования*. 2019; (2): 47–54.

References

1. Kon' I.Ya. Pediatric dietetics: main directions and achievements. *RMZh*. 2013; 21(25): 1209–16. (in Russian)
2. Filimonov S.N., Tapeshkina N.V., Kos'kina E.V., Vlasova O.P., Sitnikova E.M., Sviridenko O.A. State of actual nutrition for children of school age. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2020; 99(7): 719–24. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-7-719-724> (in Russian)
3. Polyashova A.S. Alimentary-dependent diseases in modern children: the correction ways. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2012; 11(4): 153–7. (in Russian)
4. Vav'ykina I.A. Peculiarities of physical development and of level of nutrients in children with autistic spectrum disorders. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2019; 27(2): 181–7. (in Russian)
5. Tkachuk E.A., Martynovich N.N., Globenko N.E. Features of the nutritional status and nutrition of children with autistic disorders. *Voprosy pitaniya*. 2021; 90(5): 67–76. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-5-67-76> (in Russian)
6. Tkachuk E.A., Rychkova L.V. Problems in diagnosing autism spectrum disorders in the Irkutsk region. *Int. J. Biomed*. 2021; 11(3): 337–41. [https://doi.org/10.21103/Article11\(3\)_OA9](https://doi.org/10.21103/Article11(3)_OA9)
7. Denisova E.N. Pedagogical conditions for the formation of an interested attitude to their own health of students with mental retardation. *Simvol nauki: Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*. 2017; (5): 155–8. (in Russian)
8. Maksimova A.A. The relationship of somatic pathological changes with negative behavior of ASD children. *Universum: meditsina i farmakologiya*. 2020; (7): 4–12. (in Russian)
9. Bogomolova I.K., Emel'yanova O.N., Piskunova O.G. Analysis of actual nutrition of preschool and younger school age children in Chita. *Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal Pul's*. 2020; 22(2): 19–25. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-19-25>
10. Tapeshkina N.V., Perevalov A.Ya. Assessment of the nutritional status of children in school. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal*. 2015; 35(4): 49–54. (in Russian)
11. Tarmaeva I.Yu., Pyr'eva E.A., Gmoshinskaya M.V., Bogdanova O.G., Tkachuk E.A., Netunaeva E.A., et al. Nutritional features of school children in the Siberian federal district. *Meditsinskiy sovet*. 2021; (17): 264–71. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-264-271> (in Russian)
12. Battakova Zh.E., Tokmurzieva G.Zh., Slazhneva T.I., Adaeva A.A., Akimbaeva A.A. Study of nutrition patterns of primary school children as a factor of overweight (pilot study results). *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2017; (8–3): 86–8. (in Russian)
13. Dubrovina Yu.A., Pleskachevskiy A.V., Pleskachevskaya T.A. Self-assessment of health, nutrition and lifestyle of senior school age children. *Smolenskiy meditsinskiy al'manakh*. 2021; (2): 60–3. <https://doi.org/10.37903/SMA.2021.2.13> (in Russian)
14. Shchelkanovtsev V.A., Mayurnikova L.A., Zinchuk S.F. The assessment of nutrition stereotypes in pupils and students of Kemerovo. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (g. Tomsk)*. 2007; 22(1): 58–61. (in Russian)
15. Tarmaeva I.Yu., Efimova N.V. Hygienic assessment of nutrition and physical development of children, located in boarding school. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2016; 18(11): 93–7. (in Russian)
16. Legon'kova T.I., Shtykova O.N., Stepina T.G., Voytenkova O.V., Stolyarova L.A. Role of nutrients for children's health: long-term consequences of deficiency and its correlation with diseases. *Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii*. 2020; 19(1): 85–94. (in Russian)
17. Panasenko L.M., Kartseva T.V., Nefeldova Zh.V., Zadorina-Khutornaya E.V. Role of the main mineral substances in the child nutrition. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2018; 63(1): 122–7. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-1-122-127> (in Russian)
18. Lebedeva U.M., Battakhov P.P., Stepanov K.M., Lebedeva A.M., Zankovskiy S.S., Bulgakova L.I., et al. Organization of nutrition of children and adolescents at the regional level. *Voprosy pitaniya*. 2018; 87(6): 48–56. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10066> (in Russian)
19. Stepanova E.M., Morugova T.V., Avzaletdinova D.Sh., Denisova S.A. Effectiveness of iodine prophylaxis in Ufa. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2016; 11(6): 71–5. (in Russian)
20. Zav'yalova A.N., Bulatova E.M., Vrzhesinskaya O.A., Isaeva V.A., Kodentsova V.M., Pereverzeva O.G., et al. The availability of vitamins and the possibility of dietary correction of polyhypovitaminosis in St. Petersburg schoolchildren. *Gastroenterologiya Sankt-Peterburga*. 2011; (4): 35–9. (in Russian)
21. Malyavskaya S.I., Kostrova G.N., Lebedev A.V. Vitamin D deficiency in schoolchildren of Arkhangelsk. *Prakticheskaya meditsina*. 2019; 17(5): 56–9. (in Russian)
22. Yur'ev V.K., Zhirkov P.G. The prevalence of some lifestyle risk factors, negatively affecting the health of high school students. *Pediatr*. 2018; 9(2): 49–54. <https://doi.org/10.17816/PED9249-54> (in Russian)
23. Tsukareva E.A., Avchinnikov A.V., Alimova I.L. Assessment of physical development and diet of primary school children in Smolensk. *Voprosy pitaniya*. 2019; 88(4): 34–40. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10039> (in Russian)

24. Ladodo K.S., Borovik T.E., Semenova N.N., Surzhik A. Formation of proper eating behavior. *Lechashchiy vrach*. 2009; (1): 54–7. (in Russian)
25. Shavaliyev R.F., Fayzullina R.A., Vil'danov I.Kh., Mal'tsev S.V., Yarullina G.R., Leukhin R.V., et al. The state of health and adherence to healthy living of modern schoolchildren. *Voprosy detskoj dietologii*. 2018; 16(1): 18–25. <https://doi.org/10.20953/1727-5784-2018-1-18-25> (in Russian)
26. Kokoulina A.Yu. Dynamic assessment of school students nutritive status. *Meditsina: teoriya i praktika*. 2019; 4(1): 219–22. (in Russian)
27. Ogryzko E.V., Shelepova E.A., Tyurina E.M. Statistics of obesity in children in the Russian Federation for 2014–2018 years. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2020; (4): 7–42. (in Russian)
28. Tutel'yan V.A., Baturin A.K., Martinchik A.N., Kon' I.Ya., Uglitskikh A.K., Korosteleva M.M. Prevalence of obesity and overweight among the children's population of the Russian Federation: a multicenter study. *Pediatriya*. 2014; 93(5): 28–31. (in Russian)
29. Pavlovskaya E.V., Strokova T.V., Surkov A.G., Bagaeva M.E., Zubovich A.I., Kutyreva E.N. Complications and concomitant diseases in obesity in children. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2015; 60(4): 151–3. (in Russian)
30. Kuhl E.S., Rausch J.R., Varni J.W., Stark L.J. Impaired health-related quality of life in preschoolers with obesity. *J. Pediatr. Psychol.* 2012; 37(10): 1148–56. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jss090>
31. Martynova I.N., Vinyarskaya I.V., Terletskaia R.N. Alteration in quality of life in obese children (review of the literature). *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2018; 21(5): 285–9. <https://doi.org/10.18821/1560-9561-2018-21-5-285-289> (in Russian)
32. Zhdanova L.A., Salova M.N., Boboshko I.E., Mol'kova L.K. Analysis of physical development disorders in pupils of correctional schools. *Vestnik Ivanovskoy meditsinskoy akademii*. 2013; 18(3): 23–5. (in Russian)
33. Sergeenkova A.S., Stygar E.A., Druzhinina T.V. Influence of food on cognitive abilities of children of younger school age. *Smolenskiy meditsinskiy al'manakh*. 2019; (1): 243–5. (in Russian)
34. Nyaradi A., Foster J.K., Hickling S., Ambrosini G.L., Jacques A. Prospective associations between dietary patterns and cognitive performance during adolescence. *J. Child Psychol. Psychiatry*. 2014; 55(9): 1017–24. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12209>
35. Magomedgadzhiev Sh.A., Shulaeva A.A., Pepelyaev A.V. Microbiome and eating disorders. *Meditsina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnye issledovaniya*. 2019; (2): 47–54. (in Russian);
36. Kelly J.R., Borre Y., O'Brien C., Patterson E., El Aidi S., Deane J., et al. Transferring the blues: depression-associated gut microbiota induces neurobehavioral changes in the rat. *J. Psychiatr. Res.* 2016; 82: 109–18. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.07.019>
37. Luczynski P., Neufeld K.A., Oriach C.S., Clarke G., Dinan T.G., Cryan J.F. Growing up in a bubble: using germ-free animals to assess the influence of the gut microbiota on brain and behavior. *Int. J. Neuropsychopharmacol.* 2016; 19(8): pyw020. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyw020>
38. Möhle L., Mattei D., Heimesaat M.M., Bereswill S., Fischer A., Alutis M., et al. Ly6C(hi) monocytes provide a link between antibiotic-induced changes in gut microbiota and adult hippocampal neurogenesis. *Cell Rep.* 2016; 15(9): 1945–56. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2016.04.074>