

Стресс в детском возрасте: клинические последствия и терапевтические стратегии

Шрайнер Е. В.^{1,2}, Балакирева Е. А.³, Быстрова В. И.¹, Ковалева А. Я.², Хавкин А. И.^{3,4}

¹ Новосибирский государственный университет, (ул. Пирогова 1, Новосибирск, 630090, Россия)

² Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, (ул. Академика Лаврентьева, 8, Новосибирск, 630090, Россия)

³ Белгородский государственный исследовательский университет, (ул. Победы, 85 Белгород, 308015, Россия)

⁴ Научно-исследовательский клинический институт детства Министерства здравоохранения Московской области, (ул. Большая Серпуховская, 62, 115093, Москва, Россия)

Резюме

Для переписки:

Хавкин
Анатолий Ильич
e-mail:
khavkin@nikid.ru

Стресс – универсальный эволюционно детерминированный физиологический механизм, позволяющий в жизнеугрожающих ситуациях мобилизовать резервы организма. Однако, как любой мобилизационный процесс, он возможен только на коротком отрезке времени. Далее наступает истощение резервов и, согласно теории Ганса Селье, дистресс. В контексте организма человека, в нашем случае, организма ребёнка, дебютирует стрессиндуцированная патология,

которая, нередко, носит системный характер, затрагивая многие органы и системы. Кроме того, стресс, выступая в роли эпигенетического фактора, может спровоцировать дебют заболеваний, к которым у конкретного индивидуума есть предрасположенность. В обзоре литературы представлена современная концепция стресса, его влияния на растущий организм ребёнка и описан ряд стрессассоциированных патологических состояний.

EDN: PNDVFK



Ключевые слова: стресс, стрессиндуцированные заболевания, стратегии лечения и реабилитации

Stress in childhood: clinical implications and therapeutic strategies

E. V. Shreiner^{1,2}, E. A. Balakireva³, V. I. Bystrova¹, A. Ya. Kovaleva², A. I. Khavkin^{3,4}

¹ Novosibirsk State University, (1, Pirogova str., 630090, Novosibirsk, Russian Federation)

² Institute of chemical, Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine of the SB RAS, (8, Lavrentiev Avenue, Novosibirsk, 630090, Russia)

³ Belgorod State Research University, (85, Pobedy str., Belgorod, Russia)

⁴ Research Clinical Institute of Childhood, Ministry of Health of the Moscow Region, (62, st. Bolshaya Serpukhovskaya, 115093, Moscow, Russia)

Summary

Stress is a universal evolutionarily determined physiological mechanism that allows to mobilize of organism reserves in life-threatening situations. However, like any mobilisation process, it is possible only for a short period of time. Then, the reserves are depleted and, according to Hans Selye's theory, distress occurs. In the context of the human organism, in our case, the child's organism, stress-induced pathology

debuts, which often has a systemic character, affecting many organs and systems. In addition, stress, acting as an epigenetic factor, can provoke the debut of diseases to which a particular individual has a predisposition. The literature review presents the modern concept of stress, its influence on the growing organism of a child and describes a number of stress-associated pathological conditions.

Corresponding author:

Anatoly I. Khavkin

e-mail:

khavkin@nikid.ru

Key words: stress, stress-induced diseases, treatment and rehabilitation strategies

Введение

В настоящее время наблюдается рост разнообразных патологических состояний, постепенно перемещающихся из взрослой популяции в детскую. Основным катализатором увеличения является психоэмоциональное напряжение, известное как стресс. Необходимо акцентировать внимание на факте, что проблематика стресса в детской популяции не менее релевантна, чем среди взрослых. Фундамент правильной адаптации и преодоления стрессогенных факторов формируется в детско-подростковом периоде в рамках семейного и образовательного контекста.

Распространенное мнение о том, что детская жизнь полна радостью и беззаветным счастьем, исключая любые тревожные моменты, на самом деле является мифом. Дети

переживают тревожные реакции и стресс, иногда в ответ на стимулы, которые для взрослых могут показаться несущественными [1]. Стресс индуцирует состояние физического и психического дискомфорта у детей, угнетая их способность к адекватной саморегуляции. Сегодня многие ошибочно ассоциируют стресс исключительно с психоэмоциональным напряжением. Однако стресс представляет собой комплексный нейроэндокринный отклик, включающий множество органов и систем. Основные участники данного процесса – эндокринная и нервная (преимущественно симпатический отдел) системы. Их активизация в условиях острого стресса способствует мобилизации ресурсов организма для адекватного ответа на стрессорное воздействие.

Стресс и организм ребёнка

Современное понимание физиологической реакции на стресс основано на концепции аллостазы – регуляции через обратные связи, с участием, например, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и вегетативной нервной системы. Эти системы помогают организму адаптироваться к стрессу, запуская разнообразные реакции.

Стоит отметить, что дети и подростки, сталкиваясь с негативными жизненными событиями, испытывают как физические, так и психологические последствия. Эти события могут препятствовать их нормальному психоэмоциональному и социальному развитию, что зачастую вызывает возможные долгосрочные последствия, включая частое обращение за медицинской помощью.

Анализируя психоэмоциональное состояние детей разного возраста, можно выявить ряд специфических маркеров, указывающих на присутствие стресса. Среди наиболее выраженных из них – изменения эмоционального фона, нарушения режима сна, энурез, появление физиологических дискомфортных симптомов, таких как абдоминальные боли и цефалгия, а также затруднения в концентрации внимания, что может отрицательно коррелировать с академической успешностью. Детские попытки

справиться со стрессовым состоянием могут проявляться в изменении социального поведения: усилении изоляции, избегании социальных контактов и других адаптивных механизмах [1].

Следует учесть, что в различных фазах онтогенеза дети проявляют уникальные для своего возраста изменения поведения в ответ на стрессоры. Так, дети раннего возраста могут демонстрировать повышенную степень моторных стереотипий: онихофагию, дигито-оральный рефлекс и другие повторяющиеся двигательные акты. У подростков, в свою очередь, могут проявляться элементы девиантного поведения: манипулятивные действия и проявления агрессивности [1].

Необходимо осознавать, что стрессовые реакции у детей могут возникать в ответ на множество внешних факторов, включая академические и социальные напряжения. Механизмы адаптации у детей и подростков имеют свои особенности по сравнению со взрослыми, часто характеризуются неполной зрелостью. Стресс может нарушать способность к саморегуляции, особенно у подростков. Импульсивное поведение, ассоциированное с переживанием стресса, может быть ошибочно интерпретировано как симптомы дефицита внимания или гиперактивности.



Рисунок 1.

Проявления стресса в разных возрастных периодах

Реакция на стресс в педиатрии

Адаптационные процессы к стрессовым факторам в детской и подростковой популяции представляют собой сложный, незавершенный механизм. Восприятие стресса в контексте индивидуальных особенностей (генетических, коморбидных, психологических) может приводить к развитию отсроченных негативных соматических и психологических реакций, требующих помощи со стороны врачей и психологов (рисунок 1) [2].

1. Соматические проявления стрессовой реакции. При хроническом стрессе может не только часто обостряться, но и прогрессировать по тяжести проявления соматическая патология или присоединяться другая соматическая болезнь – возникает так называемая коморбидность. Частота психосоматических отклонений среди детей и подростков в Российской Федерации достигает значений от 30 до 68% среди всех педиатрических пациентов, обращающихся за медицинской помощью [1]. Точечная распространенность повышенных симптомов депрессии среди подростков увеличилась с 24% (в период

с 2001 по 2010 годы) до 37% (в период с 2011 по 2020 годы) [1]. Ближний Восток, Африка и Азия имеют самую высокую распространенность повышенных депрессивных симптомов, причем у девочек-подростков более высокая их распространенность, чем у подростков мужского пола [3].

2. Психические дисфункции. Тревога является доминирующим симптомом при любых стрессовых ситуациях. В условиях острого стресса это может быть вариантом нормы. Однако длительный или экстремальный стресс может катализировать развитие патологической тревоги, которая подавляет, а не активизирует адаптационные механизмы организма. Ранние тревожные расстройства могут проявляться нарушением социокультурной адаптации, когнитивных и поведенческих аспектов, включая академические трудности и профессиональную дисфункцию. Также частым проявлением дисфункциональной стратегии эмоционального регулирования являются несуицидальные самоповреждения подростков [4].

Стресс и иммунологическая реактивность

В качестве примера можно привести влияние острого стресса, вызванного инфекцией или вакцинацией, на иммунную систему [5]. Активация врожденного иммунного ответа под действием патогенов инициирует адаптивную реакцию, обусловленную

взаимодействием провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, способствуя формированию адаптивного иммунного ответа на антигенные стимулы.

При изучении двустороннего взаимодействия между центральной нервной системой

и иммунной системой, полученные в рамках экспериментальных и клинических исследований данные, свидетельствуют о том, что психосоциальные детерминанты оказывают модулирующее воздействие на функциональное состояние иммунной системы, преимущественно через нейроэндокринные и нейрогормональные механизмы стрессового отклика. Подтверждено, что стрессовые агенты индуцируют повышение уровня циркулирующего кортизола, физиологически модулирующего интенсивность воспалительного ответа, ингибируя секрецию провоспалительных цитокинов при остром стрессе. С целью обеспечения оптимального иммунного ответа на инфекционный агент, провоспалительные цитокины активизируют иммунные клетки в зоне инфекции, инициируя воспалительную каскад.

В ответ на хронический стресс происходит избыточная продукция провоспалительных цитокинов, например, в ответ на любую вирусную инфекцию, развиваются клинические проявления. Хронический стресс, согласно теории Ганса Селье, приводит к подавлению как клеточного, так и гуморального звеньев иммунитета, способствуя развитию патологических иммунных реакций, возникает так называемый дистресс – синдром. Все предположения данной теории находят подтверждение в современных исследованиях [5].

Согласно данным S. Cohen (2016) и коллег, группа испытуемых подвергались экспозиции вируса, ответственного за респираторные инфекции [5]. Выраженные клинические симптомы были зарегистрированы у тех, кто испытывал длительный стресс, в то время как пациенты, испытавшие кратковременной стресс, не демонстрировали клинической симптоматики.

Исследования G. Nides (2014) и соавторов выявили наличие индивидуальных различий в функциональной активности иммунной

системы, определяющих предрасположенность или устойчивость к стрессу [5]. В результате работы сделан вывод, что при частом воздействии стресса, то есть при хроническом стрессе, иммунные клетки теряют способность адекватно реагировать на стимул и начинают повышенную продукцию провоспалительных цитокинов [5].

Данные эффекты начинают представлять риск для здоровья, если они поддерживаются в течение длительного периода, приводя к развитию соматических, поведенческих и психических расстройств, так как хронический стресс ассоциирован с пониженной чувствительностью к гормональным воздействиям, вследствие чего гормонов выделяется больше, следовательно, происходит перенапряжение и истощение эндокринной системы и увеличивается риск как инфекционной патологии, так и метаболических заболеваний [1].

Повышенная восприимчивость к простудным заболеваниям делает ребенка частым пациентом оториноларинголога. При этом на лечении лор-патологии, как правило, все не заканчивается: затрудненное носовое дыхание приводит к тому, что у ребенка замедляется речевое развитие или появляется академическая неуспешность, а далее присоединяется эстетический аспект, так как нарушение дыхания приводит к неправильному развитию верхней и нижней челюстей, в связи с чем возникает нарушение прикуса [6]. В связи с этим, с течением времени возникает необходимость ортодонтической коррекции (рисунок 2).

Так как эти события растянуты во времени, то многие не видят за частую связи, а она явно прослеживается врачами. В итоге получается, что стресс, нарушение иммунитета, нарушение развития лицевого скелета приводят как к неврологическим, косметическим и стоматологическим проблемам [7].

Стресс и патология нервной системы

Современные исследования указывают на глубокое взаимодействие между психологическим стрессом и нейроиммунологическими изменениями в организме. В частности:

1. Периоды интенсивного или продолжительного стресса вызывают увеличение уровней воспалительных маркеров в крови. Это включает в себя повышение концентрации провоспалительных цитокинов, например,

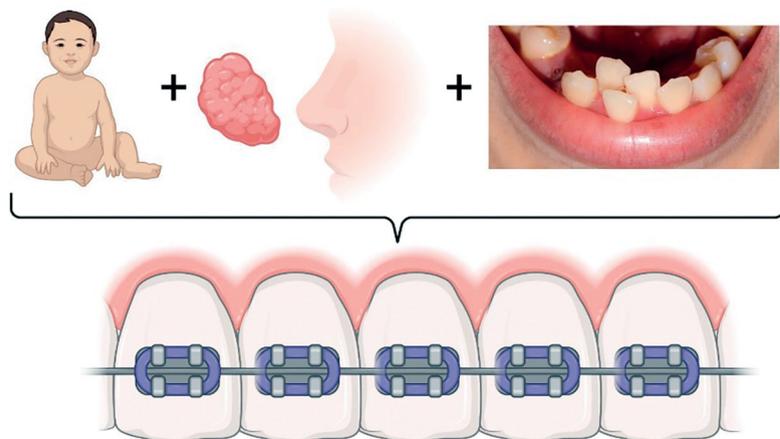


Рисунок 2.

Нарушенное дыхание
и нарушение роста
зубов

IL-18 и С-реактивного белка, что, в свою очередь, может способствовать развитию различных воспалительных заболеваний, таких как онкологические болезни, бронхиальная астма или ревматоидный артрит. Есть убедительные данные о том, что эти цитокины могут также способствовать развитию депрессивных расстройств у людей без предыдущего психического анамнеза. При этом, воспалительные процессы в мозге могут стимулировать появление болезненного или депрессивного поведения [8].

2. В то же время стресс может вызывать снижение активности или экспрессии противовоспалительных цитокинов, что усугубляет дисбаланс в иммунной системе [9].

Следовательно, воспалительные процессы не только влияют на физическое состояние, но также могут выступать как катализаторы серьезных депрессивных эпизодов, аналогично другим психосоциальным факторам риска. Кроме того, депрессия, вызванная воспалением, обычно характеризуется симптомами, связанными с физиологическими нарушениями, например, изменением аппетита или нарушением сна [5].

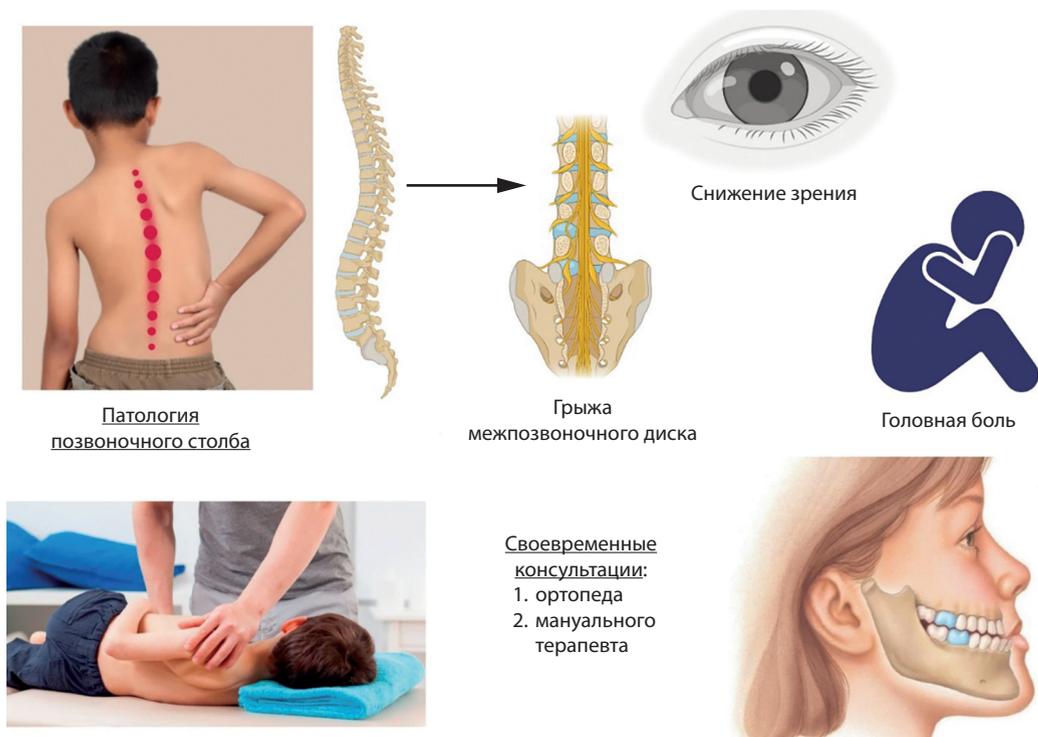
Стресс и нарушение осанки

Малоподвижность, сидячий образ жизни, слабые мышцы корпуса, отсутствие растяжки и необходимой гимнастики для тела – все это приводит к серьезным нарушениям осанки, что в будущем влияет на состояние позвоночника, внутренних органов и нервной системы. Все выше перечисленные моменты приводят к так называемому эстетическому аспекту, создающего психологический стресс у детей. Сколиоз – распространенное заболевание опорно-двигательного аппарата, характеризующееся многоплоскостной деформацией позвоночного столба и грудной клетки, сопровождающееся нарушением функций органов и систем организма. Данная патология опорно-двигательного аппарата известна с древних времен. Сколиоз встречается у 2–9% детей и подростков в возрасте до 16 лет, распространенность этого тяжелого заболевания

у детей школьного возраста достигает 15–30% и более [9]. Сколиоз можно разделить на два вида: структурный и функциональный. Структурный связан с какими-либо повреждениями, которые привели к деформации и/или смещению позвонка. Вследствие чего вокруг позвонка формируется напряжение в мышцах, что в дальнейшем приводит к изменению осанки.

Функциональное изменение связано с образом жизни. Долгое сидение за учебниками, компьютером в неправильном положении закрепляет определенные паттерны мышечного корсета. Другими словами, наше тело привыкает быть в определенном положении как сидя, так и во время движения. Первые признаки можно заметить самостоятельно. На одном уровне должны быть уши, концы лопаток, подвздошные кости, складки колен, ягодицы и щиколотки.

Рисунок 3.
Костно-мышечная
и другие связанные
патологии у детей



Наиболее быстрое прогрессирование искривления при сколиозе отмечается у девочек в возрасте 7–8 и 11–13 лет и соответственно в 8–10 и 13–15 лет у мальчиков: в период интенсивного роста позвоночника в длину. В большинстве (75%) случаев сколиоз у детей обнаруживают в возрасте 7–12 лет, в периоде, предшествующем началу полового созревания, и в начале полового созревания [9].

Одним из важных аспектов формирования многих патологий является сидячий образ жизни, который значительно усиливается также и гаджетами (рисунок 3). Так были проведены исследования по влиянию киберспорта – это электронный вид спорта, известный как соревновательные видеоигры, который за последние несколько лет значительно вырос. В отличие от традиционных видов спорта, таких как хоккей, бейсбол и футбол, киберспорт представляет собой соединение нескольких платформ, игр и средств массовой информации в одно спортивное мероприятие. Был проведен систематический обзор, чтобы сопоставить и проанализировать все

исследования, касающиеся киберспорта с точки зрения здоровья, а также проанализировать различные физические и психологические страдания, связанные с киберспортом. Результат показал, что чрезмерная игра в киберспорте и ее соревновательный характер приводят к физическим и психологическим проблемам. Физические проблемы включают усталость глаз, нечеткость зрения, боль в пояснице, головную боль напряжения, боль в запястьях, боль в руках и плохую осанку во время игры. Психологические проблемы включают депрессию, тревогу, апатию, отказ от сотрудничества, напряжение, нарушения сна, психические расстройства, агрессивные аффекты и поведение, дистресс в социальной жизни и эмоциональные расстройства. Исследования также показали, что долгие часы онлайн-игр были связаны с наличием депрессии, социофобии, навязчивых идей, межличностной чувствительности, враждебности, фобической тревоги, параноидального мышления, психотизма, синдрома дефицита внимания, гиперактивности и игровой зависимости [7].



Рисунок 4.

Проявление депрессий у детей

Стресс и тревожные расстройства

Тревога может быть маскирующим фактором для детской депрессии. Депрессивные нарушения чаще диагностируются в более старшем возрасте (11–12 лет) и, как правило, развиваются на фоне предшествующих тревожных симптомов [10]. К риску развития депрессивных нарушений склонны дети с проблемами межличностного взаимодействия, постоянной тревогой, отсутствием социального сопровождения, травматическими событиями раннего детства, поведенческими дисфункциями, а также с наличием анамнеза депрессии у родителей. Ощущение изоляции в детстве может быть предиктором социальных дисфункций в подростковом периоде, которые, в свою очередь, могут стать предпосылками к развитию депрессии в зрелости [11].

В рамках клинической психопатологии детского возраста депрессивные состояния могут манифестироваться через разнообразные симптомокомплексы (рисунок 4), включая:

- Степень дезадаптации как в общественной, так и в образовательной среде, проявляющаяся в виде психосоматических нарушений, ассоциированных с негативным восприятием образовательного процесса, неудовлетворительной академической успеваемостью и межличностными конфликтами.
- Проявление негативной эмоциональности, характеризующейся тревогой, проблемами в межличностных и семейных отношениях, сниженной самооценкой, высокой подверженностью стрессовым ситуациям, депрессивными настроениями, чувством изоляции и конфликтностью в отношениях с братьями и сестрами.
- Наличие поведенческих проблем, таких как агрессивность, дефицит внимания и гиперактивность.
- Повышенная эмоциональная реактивность, выражающаяся в уязвимости, раздражительности и возбудимости.
- Недостаточная развитость социальных навыков, проявляющаяся в ограниченности

коммуникативных способностей, умению объединяться со сверстниками для какой-то деятельности, умении отстаивать свое мнение, ответственности, эмпатии и активной социальной интеграции.

- Сниженная стрессоустойчивость и чувство социальной принадлежности, что характеризуется пессимизмом, низкой самооценкой, адаптивностью, доверием к окружающим и социальной поддержкой [1].

Стресс и эмоциональные расстройства

Также стоит отметить, что у детей, переживших стрессовые ситуации, может наблюдаться феномен алекситимии, который значительно осложняет диагностику и интерпретацию клинической картины специалистами. Алекситимия представляет собой психологическую характеристику личности, включающую трудности в идентификации и вербализации эмоций, затруднение в различении эмоций и соматических ощущений, фокусирование на внешних событиях, а также склонность

к конкретному и логическому мышлению при отсутствии эмоциональных реакций. Как правило, возникает в ответ на высокий уровень жестокого обращения в детском или в подростковом возрасте. Алекситимия более тесно связана с формами пренебрежения, чем с физическим или сексуальным насилием [12]. Эти характеристики могут иметь различные степени проявления или доминировать в определенных комбинациях в зависимости от индивидуальных особенностей личности.

Стресс и патология органов пищеварения

В контексте стресса и соматических заболеваний, у 10–25% детской популяции при продолжительном и регулярном воздействии стресса можно наблюдать развитие или обострение хронических патологий внутренних органов [1]. Такие явления, называемые психосоматическими болезнями, также могут иметь начало в детстве, далее активно проявляясь во взрослом возрасте. Согласно новейшим научным исследованиям, переживание стресса в раннем возрасте может неблагоприятно сказываться на сердечно-сосудистой системе в более поздние годы, повышая риск сердечно-сосудистых заболеваний на 30% и более [13].

Проблематика низкого качества и неблагоприятного состава современного рациона питания оказывающей негативное воздействие на физиологическую систему, подчеркивает важность наличия сбалансированной пищи для обеспечения стрессоустойчивости в сравнении с другими факторами. Диета многих детей часто страдает от дисбаланса белков, жиров и углеводов, а также, недостатка витаминов и минералов. Желудочно-кишечный тракт часто становится первой системой, подвергающейся дисфункции. Поначалу это проявляется в виде функциональных

нарушений. У некоторых могут возникать боли в правом подреберье, связанные как с приемом пищи, так и со стрессовыми ситуациями. Распространенность билиарной дисфункции, или дискинезии желчевыводящих путей, в детской популяции России колеблется от 5,5% до 90% [5].

Воздействие на функциональность определенного органа проявляется не только через пищевой спектр, но также опосредованно нарушениями в нервной системе, чаще всего инициируемыми психоэмоциональными и стрессовыми процессами, коррелирующими с вегетативным дисбалансом. Функциональное управление желчевыводящим аппаратом осуществляется при участии вегетативной нервной системы, а также под влиянием нейрогуморальных агентов, например, гормонов гастроинтестинального тракта. Так, активация симпатического отдела сопровождается релаксацией сфинктеров и снижением тонуса желчного пузыря, а активность парасимпатической системы приводит к сокращению желчного пузыря. Следовательно, стрессовые состояния, сопровождающиеся дисфункцией вегетативной нервной системы, могут индуцировать различные формы дискинезии. Как правило,

в условиях хронического стресса пусковым фактором выступают сопутствующие состояния, такие как пищевая аллергия, паразитарные инфекции и обострения других хронических заболеваний. Стоит отметить, что при дискинезии боли в правом боку или под ребрами возникают не только после употребления жирной или жареной пищи, а также после физического или эмоционального стресса [5].

Запор, как второе наиболее частое нарушение со стороны пищеварительного тракта, попадает в десятку наиболее актуальных проблем. Согласно многочисленным исследованиям, диапазон детей, страдающих от запора, колеблется от 10 до 40% в общей популяции. Несмотря на функциональную природу запора в 95% случаев, одной из причин его возникновения является нарушение нервной регуляции в том числе и из-за стресса [14].

Микробиотическая композиция как интегративный элемент человеческого организма

В последние десятилетия, исследования в области биологии и медицины выявили роль микробиоты как фундаментального регулятора как неврологических процессов, так и гастроэнтерологических. Микробиота устанавливает связи посредством как метаболизма, так и непосредственного влияния, обеспечивая метаболическую трансформацию питательных веществ из пищи и служа барьером против патогенных агентов.

Понимание «оси кишечник –мозг» стало центральным в мировой научной литературе, подчеркивая ее роль в различных физиологических и патофизиологических процессах [5].

Современные исследования акцентируют внимание на связи между стрессовой реакцией и динамикой кишечной микробиоты. Известно, что бактерии способны синтезировать:

- нейромедиаторы, включая, серотонин, норадреналин, допамин и гамма-аминомасляную кислоту;
- биоактивные соединения (цитокины, короткоцепочечные жирные кислоты, триптофан), которые играют ключевую роль в регуляции функций различных органов, в том числе и центральной нервной системы.

Микробиота играет важную роль в формировании гематоэнцефалического барьера, миелинизации нейронных структур и модуляции нейротрансмиттерных систем, таких как серотонин. Соответственно, центральная нервная система может также влиять на состав и функциональное состояние микробиоты через медиаторы, модуляцию

кишечной моторики и секреторной активности. Кишечная микробиота участвует в биосинтезе серотонина (5-hydroxytryptamine, 5-НТ). Несмотря на то, что лишь минимальное количество 5-НТ обнаружено в центральной нервной системе, предполагается, что более 90% этого нейромедиатора локализуется в гастроинтестинальном тракте, а именно в энтерохромаффинных клетках слизистой кишечника. 5-НТ является одним из наиболее изученных нейромедиаторов при психоневрологических расстройствах и имеет решающую роль в множестве физиологических процессов, таких как модуляция иммунного ответа, регуляция поведенческих реакций, аппетита и гемодинамики.

Короткоцепочечные жирные кислоты вырабатываемые бактериями выполняют множество функций, в том числе и в нервной системе. Так бутират и пропионат, могут взаимодействовать с рецепторами, ассоциированными с G-белками, служить в качестве эпигенетических регуляторов. Ацетат может проникать через гематоэнцефалический барьер, выступая в качестве обязательного субстрата для мозговой и мышечной ткани [15].

В соответствии с современными научными исследованиями, существует убедительная доказательная база, говорящая о том, что дисбаланс микробиоты кишечника может коррелировать с различными психическими нарушениями [16]. Эта связь кишечника и центральной нервной системы представляет собой сложный двунаправленный механизм, который может инициировать или

Рисунок 5.
Влияние микробиоты на состояние нервной системы



усиливать патологические процессы в обеих системах. Например, стрессовые факторы, действуя на организм, могут привести к нарушению равновесия кишечной микрофлоры, что, в свою очередь, может индуцировать изменения на уровне центральной нервной системы, усугубляя восприимчивость к стрессу [17]. Согласно проведенным исследованиям на животной модели у взрослых особей крыс, которые в период раннего развития подвергались факторам, вызывающим депрессию, была обнаружена менее разнообразная микробиота кишечника в сравнении с контрольными группами, которые росли в отсутствие стресса. Этот дефицит в составе микробиоты коррелировал с повышенной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и уровнем воспалительных цитокинов, что указывает на системный воспалительный ответ [5]. Низкий индекс разнообразия микробиоты может быть ассоциирован с активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и повышенным уровнем провоспалительных цитокинов. Важно отметить, что взаимодействие между кишечником и центральной нервной системой является взаимным. Так, стрессовые факторы могут

способствовать нарушению микробного баланса кишечника, в то время как дисбиоз может стимулировать центральные изменения, которые, в свою очередь, уменьшают резистентность организма к стрессовым факторам.

В рамках современных научных исследований осуществляется детальный анализ корреляции между состоянием микробиоты кишечника и проявлениями депрессивных расстройств у индивидов. У пациентов, страдающих депрессией выявлена повышенная концентрация бактероидов, протеобактерий и актинобактерий, уменьшение количества фирмикотов, в сравнении с контрольной группой здоровых. Дополнительно, экспериментальные данные, полученные при трансплантации фекальной микробиоты от пациентов с депрессией крысам, указывают на возникновение у животных поведенческих и физиологических признаков, схожих с депрессивными проявлениями у доноров. В частности, были отмечены ангедония, тревожное поведение, ускоренный метаболизм триптофана, а также уровень С-реактивного белка был выше нормы. Такие находки подкрепляют теорию о том, что депрессивные состояния

могут коррелировать с сокращением биоразнообразия микробиоты кишечника. Они также указывают на возможную причинно-следственную связь между составом микробиоты кишечника и развитием аффективных нарушений.

Композиция микробиоты интенсивно меняется в зависимости от характера диеты. Это взаимодействие играет роль в патогенезе различных патологий, включая ожирение. Одним из критических факторов, способствующих развитию ожирения, является переедание. Современные исследования указывают на то, что переедание может рассматриваться не только как диетический дисбаланс, но и как форма физиологического стресса. В условиях постоянного потребления пищи, превышающего физиологические потребности, определенные группы микроорганизмов могут получать конкурентное преимущество, обеспечивая более эффективное извлечение энергии из пищи, что может привести к накоплению избыточного веса. Таким образом, устанавливается взаимосвязь между стрессовыми состояниями (как, например,

недостаток сна, увеличенная учебная или рабочая нагрузка и недостаточный отдых) и активацией воспалительных процессов в организме (рисунок 5) [18]. Это, в свою очередь, может привести к снижению мотивации к физической активности, повышенному потреблению высококалорийной пищи и, как следствие, к ухудшению когнитивных функций. В результате возникает цикл, когда стресс способствует неправильному питанию и отсутствию физической активности, что влияет на умственное состояние и вызывает дополнительный стресс.

Если обобщить все имеющиеся данные на настоящий момент, то мы понимаем, что все составляющие начиная от настроения до усвоения информации во многом зависят как от питания, так и от физической активности детей. Просмотр красочных диснеевских длительных мультфильмов на регулярной основе приводит к гиподинамии, а это способствует выделению провоспалительных цитокинов, активирует тучные клетки и увеличивает дисбаланс вегетативной нервной системы.

Заключение

Задача адекватной помощи детям, переживающим в школе и на дополнительных занятиях практически ежедневный стресс – важный аспект психологического благополучия. Научные исследования подтверждают, что устранение базовых причин стресса у детей могут существенно улучшить их психоэмоциональное состояние. Комплексный лечебно-профилактический подход включает в себя многоплановое взаимодействие между медицинскими специалистами, детьми и их родителями. А именно:

1. Развитие базовых навыков управления стрессом, таких как диафрагмальное дыхание, развитие чувства юмора и адекватное выражение эмоций.
2. Активное участие родителей, которые обеспечивают поддержку в ситуациях, где дети могут столкнуться с проблемами, превосходящими их возрастные возможности, например, избыточной учебной нагрузкой.

3. Обеспечение качественного и длительного сна, не зависящего от учебных обязательств.
4. Регулярная физическая активность, которая должна сопровождаться правильным питанием. Необходимо уделять внимание тому, чтобы ребенок получал сбалансированное питание перед и после физических упражнений, чтобы избежать рисков метаболического стресса и других нежелательных последствий.
5. Сбалансированное питание, обогащенное необходимыми питательными веществами, а также пре- и пробиотиками.
6. Применение медикаментозной профилактики при необходимости после диагностики.

В результате такой комплексной стратегии повышается уровень саморегуляции индивида, а также формируются и совершенствуются навыки преодоления стрессовых ситуаций (копинг-стратегии).

Шрайнер Евгения Владимировна, к.м.н., врач гастроэнтеролог, педиатр, доцент кафедры акушерства и гинекологии медицинского факультета

Быстрова Валерия Игоревна, студент Института медицины и психологии В. Зельмана

Балакирева Елена Александровна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой педиатрии с курсом детских хирургических болезней Медицинского института

Ковалева Анна Ярославовна, врач-кардиолог, младший научный сотрудник

Хавкин Анатолий Ильич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гастроэнтерологии и диетологии им. А.В. Мазурина; профессор кафедры педиатрии с курсом детских хирургических болезней Медицинского института

Evgenia V. Shrayner, M.D., PhD, gastroenterologist, pediatrician, docent of the Department of Obstetrics and Gynecology V. Zelman Institute for Medicine and Psychology; researcher of the institute of chemical; ORCID: 0000-0003-3606-4068

Valeria I. Bystrova, student at the V. Zelman Institute for Medicine and Psychology; ORCID: 0000-0003-3522-5384

Elena A. Balakireva, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatrics with a course of pediatric surgical diseases at the Medical Institute

Anna Ya. Kovaleva, cardiologist, junior researcher of the laboratory of personalized medicine; ORCID: 0000-0002-7041-5071

Anatoly I. Khavkin, MD, PhD, DSc (Medicine), Professor, Head of the Moscow Regional Center for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Abdominal Surgery; ORCID: 0000-0001-7308-7280

Литература | References

1. Akarachkova E. S., Blinov D. V., Klimov L. V., Kotova O. V., Tsareva E. V. Stress and stress-associated disorders in children. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2023;(12):210–220. (In Russ.) doi: 10.21518/ms2022–016.
Акарачкова Е. С., Блинов Д. В., Климов Л. В., Котова О. В., Царева Е. В. Стресс и стресс-связанные расстройства у детей. *Медицинский Совет*. 2023;(12):210–220. doi: 10.21518/ms2022–016.
2. Palanichamy T., Sharma M. K., Sahu M., Kanchana D. M. Influence of Esports on stress: A systematic review. *Ind Psychiatry J*. 2020 Jul-Dec;29(2):191–199. doi: 10.4103/ipj.ipj_195_20.
3. Galecki P., Talarowska M. Inflammatory theory of depression. *Psychiatr Pol*. 2018 Jun 30;52(3):437–447. English, Polish. doi: 10.12740/PP/76863.
4. Stress in children and adolescents: causes and consequences, treatment and prevention. Clinical manual / Edd Akarachkova E.S. St. Petersburg: Scythia-print; Moscow.: Profmedpress, 2022. 90 p. (in Russ.)
Стресс у детей и подростков: причины и последствия, лечение и профилактика. Клиническое руководство / Акарачкова Е. С. и др. – СПб.: Скифия-принт; М.: Профмедпресс, 2022. – 90 с. ISBN 978–5–98620–587–8
5. Komarova O.N., Khavkin A.I. Correlation Between Stress, Immunity and Intestinal Microbiota. *Pediatric pharmacology*. 2020;17(1):18–24. (In Russ.) doi: 10.15690/pf.v17i1.2078.
Комарова О. Н., Хавкин А. И. Взаимосвязь стресса, иммунитета и кишечной микробиоты. *Педиатрическая фармакология*. 2020; 17 (1): 18–24. doi: 10.15690/pf.v17i1.2078.
6. Scaramella F., Quaranta M. Influenza del tessuto adenoideo ipertrofico sulle strutture maxillo-facciali [Effect of hypertrophic adenoid tissue on maxillofacial structures]. *Dent Cadmos*. 1984 May;52(5 Suppl):37–50.
7. Shah S.S., Nankar M.Y., Bendgude V.D., Shetty B.R. Orofacial Myofunctional Therapy in Tongue Thrust Habit: A Narrative Review. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021 Mar-Apr;14(2):298–303. doi: 10.5005/jp-journals-10005–1926.
8. Yamanishi K., Doe N., Mukai K. et al. Acute stress induces severe neural inflammation and overactivation of glucocorticoid signaling in interleukin-18-deficient mice. *Transl Psychiatry*. 2022 Sep 23;12(1):404. doi: 10.1038/s41398–022–02175–7.
9. Kulikov A.G., Zaytseva T.N., Pyzhevskaya O.P., Ivanova E.R. Scoliosis in children: new approaches to the solution of important medical and social problems. *Mediko-sotsyl'naya ekspertiza i reabilitatsiya (Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation, Russian Journal)*. 2016; 19 (4): 178–181. (In Russ.) doi: 10.18821/1560–9537–2016–19–4–178–181.
Куликов А. Г., Зайцева Т. Н., Пыжевская О. П., Иванова Е. Р. Сколиоз у детей: новые подходы к решению важной медико-социальной проблемы. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2016; 19(4): 178–181. doi: 10.18821/1560–9537–2016–19–4–178–181.
10. Shorey S., Ng E.D., Wong CH.J. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Br J Clin Psychol*. 2022 Jun;61(2):287–305. doi: 10.1111/bjc.12333.
11. Plener P.L., Kaess M., Schmahl C., Pollak S., Fegert J.M., Brown R.C. Nonsuicidal Self-Injury in Adolescents. *Dtsch Arztebl Int*. 2018 Jan 19;115(3):23–30. doi: 10.3238/arztebl.2018.0023.

12. Khan A.N., Jaffee S.R. Alexithymia in individuals maltreated as children and adolescents: a meta-analysis. *J Child Psychol Psychiatry*. 2022 Sep;63(9):963–972. doi: 10.1111/jcpp.13616.
13. Akimov A.M. Parameters of stressful events at a young age (data of cross-sectional epidemiological studies). *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(6):3660. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2020-3660.
Акимов А. М. Параметры основных стрессовых событий в молодом возрасте по данным кросс-секционных эпидемиологических исследований. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(6):3660. doi:10.15829/1560-4071-2020-3660.
14. Khavkin A. I., Fayzullina R. A., Belmer S. V. et al. Diagnosis and treatment of functional constipation in children (fragment of the Draft clinical guidelines for the diagnosis and treatment of functional diseases of the digestive system in children developed by the Russian Society of Pediatric Gastroenterologists, Hepatologists and Nutritionists). 2020;(2): 60–68. (in Russ.) doi: 10.18565/pharmateca.2020.2.60–68.
Хавкин А. И., Файзуллина Р. А., Бельмер С. В. и др. Диагностика и лечение функциональных запоров у детей (фрагмент Проекта клинических рекомендаций по диагностике и лечению функциональных заболеваний органов пищеварения у детей Российского общества детских гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов) - Фарматека. 2020-№2. С. 60–68. doi: 10.18565/pharmateca.2020.2.60–68.
15. O’Riordan K.J., Collins M. K., Moloney G. M. et al. Short chain fatty acids: Microbial metabolites for gut-brain axis signalling. *Mol Cell Endocrinol*. 2022 Apr 15;546:111572. doi: 10.1016/j.mce.2022.111572.
16. Góralczyk-Bińkowska A., Szmajda-Krygier D., Kozłowska E. The Microbiota-Gut-Brain Axis in Psychiatric Disorders. *Int J Mol Sci*. 2022 Sep 24;23(19):11245. doi: 10.3390/ijms231911245.
17. Molina-Torres G., Rodriguez-Arrastia M., Roman P., Sanchez-Labracca N., Cardona D. Stress and the gut microbiota-brain axis. *Behav Pharmacol*. 2019 Apr;30(2 and 3-Spec Issue):187–200. doi: 10.1097/FBP.0000000000000478.
18. Shrayner E. V., Kokh N. V., Lifshits G. I. Association of environmental factors with overweight and obesity in preschool and primary school children. *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2021;36(3):148–153. (In Russ.) doi: 10.29001/2073-8552-2021-36-3-148-153.
Шрайнер Е. В., Кох Н. В., Лифшиц Г. И. Ассоциация средовых факторов с избыточной массой тела и ожирением у детей дошкольного и младшего школьного возраста. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2021;36(3):148–153. doi: 10.29001/2073-8552-2021-36-3-148-153.