Исследования

Маленький, хрупкий мир...

В популяции насчитывается более 1% детей, страдающих аутизмом. Почему их мозг отклоняется от нормального развития?

Синдром раннего детского аутизма описал австро-американский психиатр Лео Каннер, причем не так давно – менее 70 лет назад. Позже у детей с этим заболеванием были обнаружены редкие особенности психики, включающие в себя искажение социального и речевого развития, а также просто необычные способности, которые в настоящее время ученые связывают с атипичным формированием межнейронных связей мозга.

Доктор биологических наук Татьяна СТРОГАНОВА, руководитель центра нейрокогнитивных исследований Московского городского психолого-педагогического университета, заведующая кафедрой возрастной психофизиологии МГППУ, главный научный сотрудник лаборатории возрастной психогенетики Психологического института Российской академии образования, считает, что ключевой вопрос здесь такой: что же происходит в мозгу после того, как малыш появился на свет? Ей – слово.

Наши гены – и хозяева, и слуги

После рождения ребенка происходит очень много событий с медико-биологической точки зрения, и основное из них – развитие синапсов, специализированной зоны контактов между отростками нервных клеток и другими клетками, возбудимыми и невозбудимыми. Эта зона контакта обеспечивает передачу информационного сигнала. Нервные клетки проводят информацию, обрабатывают ее, и очень важно, с какой скоростью они сообщаются друг с другом. Поразительно, что, проводя возбуждение, клетки в какой-то момент его прекращают, и образуется перерыв, который специалисты и считают синапсом. В нем электрическое проведение возбуждения превращается в химическое, которое происходит гораздо медленнее, чем электрическое.

Из-за того, что существует перерыв в передаче возбуждения, есть возможность его регулировать, причем тысячами способов. Синапсы бывают возбуждающие и тормозные, в целом же синаптическая сеть управляет очень многими процессами в человеческой психике.

Многие считают, что между всеми нами существуют индивидуальные различия, заданные генотипом. Это так, но только отчасти. В свое время Нобелевский лауреат, нейробиолог Эрик Кандел сказал замечательную фразу: «Меня долго учили: гены, управляющие поведением, абсолютные хозяева нашей судьбы. Но исследования показали, что гены – это еще и слуги, покорные приказам из внешнего мира». Внешние события управляют экспрессией генов, заставляя их работать или не работать. В результате происходит изменение структуры и функции нервной системы, что совершенно удивительно. Природа распорядилась таким образом, что мы не можем разделить эти вещи – гены и внешние события. Они находятся в очень интересном и сложном взаимодействии.

Ученые обнаружили любопытный факт: при рождении ребенка синаптические контакты, синаптические связи между нейронами весьма скудные. Но уже через 2 года после появления человека на свет они образуют сложнейшую нервную сеть. В 6 лет ее сложность начинает падать. Для специалистов подобная динамика выглядит странной, поначалу она кажется алогичной. Максимум плотности синаптических контактов приходится на 8-12 месяцев жизни человека, то есть ребенок в этом возрасте имеет нервную систему, в 2 раза превышающую сложность нервной системы взрослого индивида. Выходит, мозг у малыша устроен более сложно? Но почему? На этот вопрос наука пока не может дать точного ответа.

Используй или потеряешь!

Зарубежные ученые, проводя исследования, обнаружили еще один примечательный факт. Если ребенок в 5-6 лет имеет на одном глазу катаракту и ее удаляют – глаз продолжает видеть. Но если катаракта врожденная и ребенку делают операцию в 3 года – глаз остается слепым. Ситуация была смоделирована на животных малого возраста и показала: никакой деградации нейронов у них не происходит. Оказывается, у животных все нейроны реагировали на стимуляцию одного глаза, который получал зрительный опыт в первые 3 месяца жизни. Связи, которые шли от закрытого глаза, проигрывали конкуренцию в некой конкурентной борьбе, то есть в проигрыше оказывались те связи, которые не работали, не возбуждались и не проводили информацию. Фактически принцип этого явления заключается в следующем: используй или потеряешь в конкурентной борьбе.

Мы не рождаемся с возможностью воспринимать мир как мир цельных объектов. Это в нас воспитывается. Развитие нейронных сетей – сложный процесс, тут ничего не гарантируется, результат будет зависеть от того, в какую среду попадет развивающийся мозг, насколько эффективными окажутся процессы конкуренции. Возникает вопрос: до какой степени в ранний период развития внешние стимулы могут управлять развитием коры мозга? Ответ один: в невероятно большой степени.

В специальных экспериментах ученые перенаправляли отток зрительной информации в ту кору, которая эту информацию обрабатывает – об ощущениях, боли, температурной чувствительности (соматосенсорную кору). Зрительную кору разрушали. И оказалось, что если зрительный поток перенаправить в соматосенсорную кору, а соматосенсорный поток убрать вообще, то у животных, когда они вырастают, соматосенсорная кора начинает обрабатывать зрительную информацию. Соматосенсорные нейроны приобретают свойства нейронов зрительных. Ученые были поражены пластичностью нейронных сетей в раннем периоде онтогенеза.

При обследовании группы румынских детей-сирот, оказавшихся волей судьбы в США и принятых в семьи, специалисты обнаружили, что многие функций головного мозга у этих детей не восстанавливались в достаточной степени – они были значительно ниже нормы. Когда же стали проводить исследования мозга с помощью специальной аппаратуры, оказалось, что у детей присутствует гипометаболизм фронтальных областей мозга, в частности фронтальных областей коры. Похоже, что лишение опыта социального контакта в начальные годы жизни привел к тяжелому недоразвитию этих областей.

Сила и слабость

Лео Каннер говорил, что дети с синдромом аутизма входят в наш мир с врожденной неспособностью формировать эмоциональные контакты с людьми. Диагностика этого заболевания осуществляется на основе триады нарушений: неспособности к общению, отсутствия средств этого общения (дети не развивают речь или развивают ее с большим запозданием, не используют мимические средства, например улыбку), и у них стереотипное поведение с очень узким интересом.

Психиатр, наблюдая за ребенком, оценивает, существует ли у него данная триада нарушений и потом уже ставит диагноз.

В отличие от Каннера, современные ученые полагают, что аутизм – это генетическое расстройство развития и определено именно генетическими изменениями.

В настоящее время проблема заключается в следующем: существует очень много генов, которые ассоциированы с аутизмом, но ни один из них не является достаточным для того, чтобы у ребенка возник аутизм. К тому же эти гены встречаются в разных комбинациях, а вот почему – для ученых странно и непонятно. Попытки найти ген аутизма пока не привели к положительному результату. Параллельно с попытками обнаружить генетические основы заболевания стал выясняться следующий факт: у детей-аутистов изменено зрительное восприятие окружающего мира. Оно выражается в неспособности различать человеческие лица, и в том, что ребенок с аутизмом не подвластен зрительным иллюзиям, в отличие от своих сверстников. Особенности зрительного восприятия, безусловно, порождают слабости таких детей, но в то же время дают им силу: дети с аутизмом воспринимают мир как будто более объективно, чем все мы. Уже доказано, что они очень хорошо определяют углы наклона линий, быстро находят в каком-либо изображении равносторонний треугольник, который обычный человек будет искать гораздо дольше, и т.д.

Одна группа исследователей высказала совершенно разные гипотезы, первая из которых заключалась в том, что у детей-аутистов нет никаких особенностей зрительного восприятия, просто они гораздо лучше, чем обычные люди, оценивают некие первичные параметры зрительной информации. Вторая гипотеза – когда нейронам не надо сильно синхронизировать свою активность, чтобы обрабатывать зрительную информацию, и они ее обрабатывают в пределах какой-то одной корковой зоны – в этом случае дети с аутизмом весьма успешны.

В другой публикации говорилось о том, что развитие мозга у детей с аутизмом идет действительно совсем не так, как у обычных детей. Когда исследователи стали измерять у аутистов окружность головы при рождении, то оказалось, что она была такая же, как у других, а вот дальше начинала увеличиваться невероятно. Но многие специалисты отнеслись к этому методу скептически, предположив, что в данном случае может иметь место гидроцефалия. Тогда ученые использовали компьютерную морфометрию для измерения объема мозга у детей с аутизмом, и объем оказался гораздо больше, чем у типичных детей. Было высказано предположение, что в мозгу, видимо, не происходит процесс так называемой синаптической обрезки или прореживания. Число межнейронных связей в коре увеличено, и похоже, что при аутизме кора и корковые структуры находятся в состоянии постоянного возбуждения. По всей вероятности, это возбуждение свойственно коре головного мозга детей-аутистов с самого рождения, к тому же науке известно: у таких детей чрезвычайно активно идет процесс эпилепсии.

Слишком много поломок

В 2011 г. появилась еще одна работа зарубежных ученых, которая была выполнена с применением методов генной инженерии. Исследовались два фактора: социальное поведение животных и появление у них простого условного рефлекса. Делалось это обратимо, то есть специалисты включали повышенную возбудимость мозга (освещая кору) и выключали (убирая освещение). Ситуация была идеальная для проверки причинно-следственных отношений между повышением возбудимости и аутизацией животных. Результаты оказались потрясающими. Крысы запускались в клетки и могли сделать выбор между социальной клеткой, где находились их сородичи, и клеткой изолированной (камерой-одиночкой). Животные предпочитали в основном социальные клетки. Но как только исследователи включали свет и повышали возбудимость коры, предпочтение тотчас менялось: крысы шли в камеры-одиночки. И наоборот – с выключением уходили в «общество».

Но помимо изучения социального поведения, исследователи измеряли так называемые гамма-ритмы в нейронных сетях. Вывод был один: чем больше повышены гамма-ритмы, чем больше возбужден мозг – тем в большей степени происходит аутизация.

Экспериментальные работы ученых говорят о том, что современная наука очень далеко ушла от определения Лео Каннера, что же такое аутичные дети. Теперь уже было бы слишком просто считать их детьми, которых природа обделила теплотой и способностью к общению.

Папа, не уходи!

Ребенка с аутизмом не перепутаешь с другим, который просто устал, не хочет идти на контакт. Я пропустила через свои руки примерно 150 аутичных детей и могу сделать вывод, что существует определенная категория, которая относится к группе высокого риска. Это, прежде всего, братья и сестры детей, имеющих синдром аутизма, а также дети, в семье которых есть шизофрения. Таких детей надо исследовать уже в роддоме или сразу после него, на первом году жизни. Медицина идет вперед, сейчас проходит очень много исследований, посвященных аутизму, с использованием современных методов. Если раньше, например, устраивали только ретроспективные опросы матерей, полагаясь на их память и спрашивая, что было с ребенком, скажем, в один год, то теперь уже проводятся и проспективные исследования. Мы берем большую группу новорожденных с высоким риском возникновения заболевания и следим за ними – 3 года, 5 лет... До того момента, пока точно не установим диагноз. И вот тогда можем сказать, что существуют объективные материалы, показывающие, какими дети были на первом году жизни и чем они отличаются от других детей с высоким риском, но у которых аутизм не возник.

В последнее время высказываются гипотезы, что на возникновение заболевания могут влиять разные причины. Сначала с ребенком всё бывает хорошо: он развивается, произносит первые слова, улыбается. Ушел из семьи папа – началась аутизация. Причем специалисты утверждают, что не о стрессе идет речь, а именно о каких-либо причинах. Поменяли квартиру, переехали на дачу, и ни с того ни с сего – резкое лавинообразное ухудшение состояния ребенка...

Пока еще в изучении синдрома аутизма и в его лечении гораздо больше вопросов, чем ответов. Но все-таки движение есть. В настоящее время проходит клинические испытания препарат, который поможет сдвинуть заболевание, скорректировать его. По крайней мере, ученые надеются, что будет именно так, как надеются и на то, что получат один из ответов на многочисленные вопросы о необыкновенной природе этого заболевания.

Подготовила Татьяна КУЗИВ, корр. «МГ».

НА СНИМКЕ: каким предстанет мир перед новым человечком?

Фото Александра ХУДАСОВА.