

Методическая рассылка № 12/2025

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОДРОСТКОВ

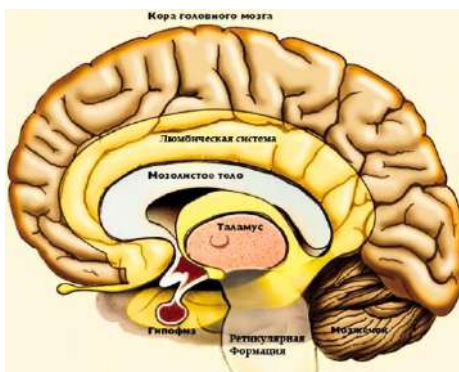


Переходный возраст – нелегкое испытание и для детей, и для родителей. Кажется, что привычный мир окончательно рухнул.

Подростки буквально мечутся меж двух огней – им уже не хочется быть детьми, но и взрослый мир еще не до конца понятен. А родители просто живут на пороховой бочке – даже самое безобидное замечание в адрес ребенка может закончиться взрывом эмоций и громким скандалом.

Пережить этот непростой период будет проще, понимая нестандартность подросткового поведения и мировосприятия, которые обусловлены чисто физиологическими процессами. И найти ответ на вопрос, что делать, если мозг «перестал соображать» у подростка можно, если изучить специфику формирования коры головного мозга у взрослеющего человека.

Немного о строении головного мозга



Самый верхний слой – это *кора*. Она состоит из серого и белого вещества. В сером веществе расположено большинство клеток головного мозга – нейронов. Именно с серым веществом связывают когнитивные процессы, логическое мышление и интеллект.

Мозжечок – участвует в формировании двигательных навыков и отвечает за координацию движений, регуляцию равновесия и мышечного тонуса.

Таламус и гипофиз – играют важную роль в регуляции гормонов, терморегуляции организма.

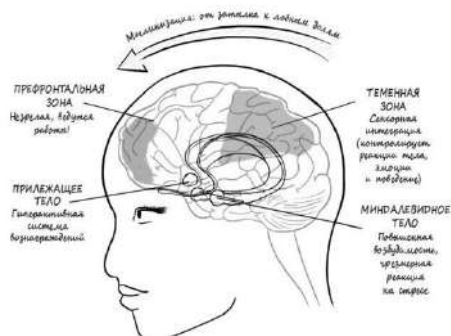
Мозолистое тело (межполушарные связи) находится между полушариями головного мозга в теменно-затылочной части. Оно необходимо для координации работы мозга и передачи информации из одного полушария в другое.

Лимбическая система – это собирательное название структур мозга, участвующих в регуляции эмоций, мотивации, памяти. Она играет свою роль в формировании памяти путем соотнесения эмоциональных состояний с определенными событиями, воспоминаниями о физических ощущениях, например, таких, как запахи.

Ретикулярная формация оказывает активизирующее воздействие на кору головного мозга, контролируя таким образом деятельность спинного мозга, участвует в обработке сенсорной информации.

Человеческий мозг полностью формируется к 25 годам. А период с 11 до 19 лет – наиболее важен, так как в этот момент приобретает ценный опыт, который отчасти формирует, а отчасти перестраивает нейронные связи.

Понять подростка порой очень сложно, и часто взрослые недоумевают, в чем причина юношеской неуравновешенности и вспыльчивости. Все дело – в особенностях, условиях и периодах развития тех или иных участков мозговой коры в подростковом возрасте.



За рассудительность, разумность и осознанность отвечает **префронтальная кора** головного мозга, области сразу за лбом, которая связана с планированием, контролем импульсов и мышлением высшего порядка. Ее полное формирование завершается к 24 годам. И до этого счастливого момента во главе угла стоит **лимбическая система**, центральный орган которой – **миндалина**.

Половое созревание – это начало серьезных изменений в лимбической системе – части мозга, которая имеет решающее значение для формирования воспоминаний и эмоций. Миндалевидное тело является частью лимбической системы и связывает сенсорную информацию с эмоциональными реакциями. Его развитие, наряду с гормональными изменениями, приводит к возникновению новых интенсивных переживаний гнева, страха, агрессии (в том числе по отношению к себе), возбуждения и сексуального влечения.

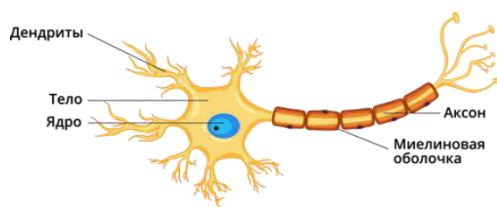
Бурное развитие миндалины и лимбической системы формируют характерные черты подросткового поведения:

- *импульсивность;*
- *раздражительность;*
- *постоянную смену настроения;*
- *повышенную эмоциональность.*

Родителям часто кажется, что подросток слишком наигранно и театрально реагирует на те или иные ситуации. Но о наигранности здесь не может быть и речи. Преобладание в мозговой активности лимбической системы, помимо прочего, обуславливает видение мира исключительно в черно-белых тонах и раздувание любой проблемы до невероятных размеров.

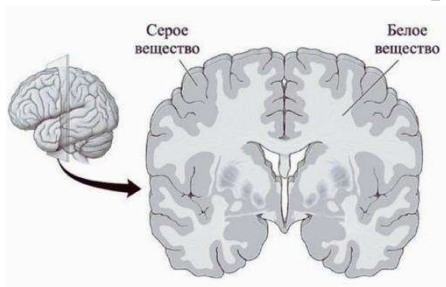
Потому у подростков переживания и эмоции всегда на максимум. Представьте, что у вас болит зуб, туда попадает холод (мороженое, холодная вода). Вспомните эти ощущения. Замирает дыхание при этом. Так вот нервная система подростков вся такая. Когда вы на него кричите он не слышит вас именно потому, что эмоции его захлестывают.

В подростковом возрасте лимбическая система находится под контролем **префронтальной коры**. По мере того, как дополнительные области мозга начинают помогать обрабатывать эмоции, подростки старшего возраста обретают некоторое равновесие и им легче интерпретировать других. Но до тех пор они неправильно понимают родителей.



Другая особенность подросткового возраста – недостаток белого вещества – **миелина**.

Миелин защищает нервные клетки, подобно тому, как пластмассовая изоляция защищает кабель и предотвращает утечку тока. Миелин значительно повышает эффективность передачи нервных импульсов мозгу. У подростков белое вещество только формируется – этот процесс завершается к 30 годам.



Например, если мы посмотрим на изменения в объеме серого вещества с 0 до 24 лет, то увидим, что в течении детства он увеличивается и достигает пика в начале подросткового возраста. Пик объема серого вещества



в префронтальной коре у мальчиков в среднем на пару лет позже, чем у девочек. Вероятно, потому, что у мальчиков период полового созревания в среднем тоже сдвинут на пару лет позже, чем у девочек.

Затем во время подросткового возраста в объеме серого вещества в префронтальной коре наблюдается значительный спад.

Может показаться, что это плохо, но на самом деле это важный процесс в развитии мозга, поскольку серое вещество содержит тела клеток и соединения между клетками, синапсами, и этот спад в объеме серого вещества префронтальной коры соответствует отсечению синапсов, удалению ненужных.

Этот важный процесс. Отчасти он зависит от окружающей среды, в которой находится человек. Синапсы, которые используются постоянно – укрепляются, а неиспользуемые к конкретной среде – отсекаются. Этот процесс позволяет провести правильную «настройку» мозга.

В отличие от серого вещества, объем которого то увеличивается, то уменьшается, объем белого растет линейно до ранней зрелости.

Белое вещество – нервные волокна с веществом миелином, которое быстро передает электрические импульсы. Поэтому белое вещество отвечает за связь и сообщение между разными структурами мозга, которые состоят из серого вещества. Так вот, в подростковом возрасте снижается объем серого вещества и увеличивается объем белого. Так происходит потому, что серое вещество содержит множество нейронных связей с информацией. А мозг подростка активно развивается – поэтому и отсекает уже устаревшие, ненужные ему связи, чтобы создавать новые, более полезные на этом этапе жизни. Так подросток становится более восприимчивым к новой информации

и ощущениям, быстрее развивается, но при этом ведет себя менее сдержанно и логично.

Когда мозг становится «взрослым»?

Нейроны человеческого мозга взрослеют разными темпами. Одни области мозга достигают зрелости раньше, чем другие, а лобные доли – те вообще «копуши» и последними приобретают завершающие штрихи взросления. Больше всего времени для формирования требует префронтальная кора головного мозга.

Последний и окончательный шаг к оптимальной работе мозговых нейронов – то, что выводит мозг на «проектный уровень», – носит название **«миелинизация»**. Это когда исходящие из тел нейронов длинные цилиндрические нервные волокна – **аксонные «кабели»** – обрастают жировой оболочкой из миелина, клеток окружающей их глиальной ткани. Только после миелинизации мозг можно считать полностью созревшим.

Гормональные изменения в период полового созревания оказывают огромное влияние на мозг, одним из которых является стимулирование выработки большого количества рецепторов **окситоцина**. Хотя окситоцин называют «гормоном связи», повышенная чувствительность к его действию в лимбической системе также связана с чувством застенчивости, заставляя подростка действительно чувствовать, что наблюдают за ним или за ней. Пик этих чувств приходится на возраст 15 лет.

Хотя это может заставить подростка казаться эгоцентричным (и в их защиту, у них действительно много чего происходит), изменения в мозге подростка также могут стимулировать некоторые из наиболее идеалистических усилий, предпринимаемых молодыми людьми на протяжении всей истории. То, что иногда воспринимается нами как проблема подросткового возраста – высокая склонность к риску, неумение себя контролировать, застенчивость – не нужно осуждать. Эти качества отражают изменения в итоге и дают хорошую возможность для образования и социального развития.

НЕТЕРПЕЛИВОСТЬ И ТЯГА К ЯРКИМ ОЩУЩЕНИЯМ "ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС"

Дофамин -нейромедиатор, который помогает контролировать центры удовольствия мозга.

У подростков дофамин вырабатывается еще до того, как что-то сделано, т.е. в предвкушении какого-то действия.

При помощи **дофамина и дофаминовой системы** вознаграждения человек получает мотивацию и чувство удовольствия.

Дофамин – главный гормон-активатор нашего мозга. Он стимулирует двигательную, эмоциональную и когнитивную активность.

Система вознаграждения, или внутреннего подкрепления – это совокупность структур мозга, в которых «рождаются» наша мотивация и удовольствие. Когда мы делаем что-то приятное и полезное для себя, мозг вырабатывает дофамин. Он дарит легкую эйфорию и приятные эмоции, чтобы мы запомнили, какие действия для нас хорошие и повторяли их.

У взрослых людей дофамин вырабатывается после того, как действие совершено. А вот в пубертате дофаминовая система более активна.

Последние исследования показали, что у подростков дофамин вырабатывается еще до того, как что-то сделано, т.е. в предвкушении какого-то действия, а их центр удовольствия более чувствителен. Это важно с точки зрения развития мозга подростка – так мозг стимулирует ребенка учиться и развиваться, пробовать и узнавать новое. Но по этой же причине подростки гораздо более нетерпеливы.

Что нужно знать родителям о нейробиологии подростка

Подростковый возраст – возраст сложностей и возможностей: чтобы понять подростковое желание отделиться от родителей и произвести впечатление на друзей, нужно обратить внимание на часть мозга, которая интенсивно развивается в этом возрасте – *лимбическую систему*. Она отвечает за эмоции и за внутреннюю «систему поощрения», т.е. за удовольствие и одобрение окружающих.

В силу особенностей развития лимбической системы подростки крайне чувствительны к похвале после рискованных поступков и зависимы от мнения сверстников. А к мнению старших, напротив, прислушиваться не любят.

Юному человеку непросто управлять эмоциями и поведением, но зато благодаря нейропластичности мозга подростковый возраст – время удивительных возможностей в сфере обучения и творчества.

Одной из главных причин конфликтов, путаниц и противоречий в сознании подростка считается временное несоответствие в развитии разных частей мозга.

Например, их префронтальная кора еще недостаточна развита для того, чтобы планировать, различать добро и зло или предвидеть последствия. Зато интенсивно развивается миндалевидное тело, которое отвечает за способность распознавать эмоции других людей. Поэтому подростки реагируют скорее эмоционально, чем рационально. Они склонны делать неверные выводы и принимать скоропалительные решения.



Потенциально опасным и в тоже время открытым для массы возможностей для подросткового периода делает еще одна особенность мозга – *нейропластичность*.

Мозг способен меняться под воздействием опыта, устанавливать новые связи между нейронами. Используемые нейронные связи разрастаются и укрепляются, а неиспользуемые –

угасают.

На практике это означает, что подростки совершенствуются в том, чему уделяют много внимания. Это могут быть и хорошие стороны, и плохие привычки: воровство, зависимости от алкоголя, наркотиков, табака и т.п. Поэтому основная задача взрослых – направить бурную подростковую энергию в нужное русло. Занятия музыкой, спортом, изучение иностранных

языков, начатые в этот период, не только будут даваться легче и развивать мышление, но и смогут стать началом блестящих успехов в будущем.

Половое созревание и циркадные ритмы

Стрелки внутренних часов: в период полового созревания сменяются циркадные ритмы, которые отвечают за сон и бодрствование. Из-за гормональных изменений стрелки «внутренних часов» подростка опаздывают примерно на два часа. Это значит, что вечером их начинает клонить в сон на пару часов позже, чем взрослых. А по утрам они чувствуют себя гораздо более уставшими, чем в детстве (или, наоборот, в более старшем возрасте).

Обычно уроки начинаются рано утром, а для подростка с биологической точки зрения 8 утра – это время, когда нужно спать.

Возраст, лет	Рекомендувано, часов	Примемливо		Не рекомендовано	
		Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Дети школьного возраста, 6 – 13 лет	9 – 11	7 – 8	12	Менее 7	Более 12
Подростки, 14 – 17 лет	8 – 10	7	11	Менее 7	Более 11

Сон: растущий мозг должен получать достаточно сна. Большинству из нас удается вовремя загонять детей в постель, пока они учатся в начальной школе. Но сон нормальной продолжительности не менее важен и для подростков, которые пользуются больше самостоятельностью

в том, когда ложатся спать.

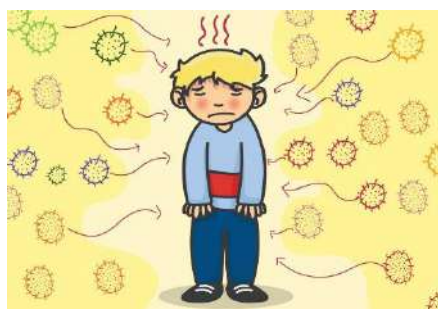
Последние исследования показали, что подростки, которые спят меньше, чем положено по норме, склонны к излишнему весу, повышенному кровяному давлению и уровню холестерина. У тех, кто регулярно недосыпает – спит менее 7 часов за ночь – успеваемость в школе нередко ниже, чем полагает их IQ.

Хронический недосып:

- существенно снижает адаптивную способность мозга;
- угнетает развитие памяти;
- повышает уровень стресса, которого в жизни подростка и так хватает.

ВАЖНО: задача родителей – совместно с ребенком разработать такой распорядок дня, чтобы времени хватало и на уроки, и на встречи с друзьями, и на полноценный ночной сон.

Мозг подростка и стресс



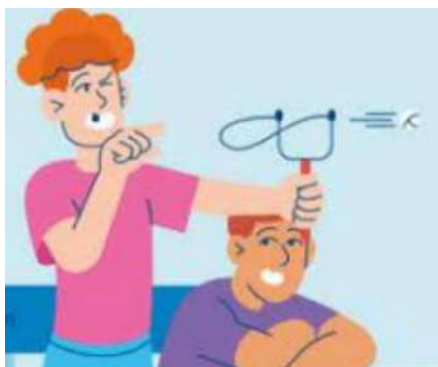
Мозг подростка очень восприимчив к стрессу. Поскольку мозг подростка все еще развивается, их мозг реагирует на стресс иначе, чем взрослые, что может привести к психическим расстройствам, связанных со стрессом, такими как тревога и депрессия. Внимательность, которая представляет собой психологический процесс активного сосредоточения внимания

на настоящем моменте, может помочь подростку справиться со стрессом и уменьшить его.

Что противопоставить стрессам и травмам? Правильно: мир и покой.

Потому для благополучия ребенка дома важно поддерживать атмосферу взаимопонимания и спокойствия. Меньше выяснения отношений криками и придирками. Все это важно для гармоничного развития ребенка-подростка.

Склонность к рискованному поведению и неумение «думать наперед»



Подростку тяжело думать наперед – их мозг к этому плохо приспособлен. Дело в том, что человеческий мозг развивается неравномерно – не весь сразу, а от задних областей к передним. Таким образом, мы видим тягу к острым ощущениям и повышенную эмоциональность, а с другой стороны – неумение предвидеть последствия своих поступков.

Подростки находятся в процессе приобретения невероятных новых навыков, особенно когда речь идет о социальном поведении и абстрактном мышлении. Но они еще не умеют их использовать, поэтому им приходится экспериментировать, а иногда они используют своих родителей в качестве «подопытных». Многие дети в этом возрасте рассматривают конфликт как способ самовыражения, и у них могут возникнуть проблемы с концентрацией внимания на абстрактной идее или пониманием точки зрения другого человека.

Как и в случае с истериками в детстве, родители должны помнить, что поведение подростка не является их личным оскорблением. Они имеют дело с огромным количеством социальных, эмоциональных и когнитивных потоков и имеют слаборазвитые способности справляться с ними. Необходимо, чтобы родители помогали им сохранять спокойствие, слушать и быть хорошим образцом для подражания. И имейте в виду: чем больше вы кричите на подростка, тем хуже он, будет себя вести.

Родители по – прежнему важны!

Одной из задач подросткового возраста является отделение от семьи и установление некоторой автономии, но это не означает, что подросток больше не нуждается в родителях, даже если они говорят об обратном. Им все еще нужна какая-то структура и они надеются, что их родители предоставят эту структуру.

Что подростку важно получить от родителей:

1. Принимаем и учимся понимать подростка

Ваш подросток не бестолковый. Изменения в мозге не портят его, не делают его более глупым – они помогают ему развиваться и становиться лучше. Этот процесс не быстрый и требует поддержки родителей.

Нужно принять для себя, что ваш ребенок изменился. Он отдельная развивающаяся личность, его не получится законсервировать в том состоянии,

которое вам нравилось раньше. Так что придется налаживать общение с этой новой личностью – вместо того, чтобы возмущаться и пытаться критикой и суровыми наказаниями вернуть «моего послушного мальчика/девочку».

2. Помогаем с эмоциональной регуляцией

Мы знаем, что наш ребенок стал эмоциональным, чувствительным, его механизмы стрессоустойчивости работают плохо. Что мы можем с этим сделать? Не обесценивать переживания. Ребенок должен знать, что его эмоции – это не что-то постыдное и ненормальное. Иначе он будет скрывать их от вас, прятать внутри себя – и как итог взрываться по пустякам, потому что эмоциям все равно нужен выход.

Стоит избегать следующих фраз: «Не ной! Нашел из-за чего переживать!», «Не драматизируй, у тебя все хорошо!», «Твои проблемы – это пустяк! Подрастешь – поймешь!» и т.п.

3. Учить осознавать свои эмоции

То, что для вас пустяк, для ребенка личная трагедия, и его чувства реальны. Поэтому вместо осуждения и обесценивания лучше помочь ему с ним разобраться.

4. Учить анализировать эмоции

Если вы уже настроили с ребенком диалог и он не боится рассказать вам о своих чувствах, можете учить его анализу переживаний – это первый шаг к самоконтролю: «Как думаешь, почему ты чувствуешь именно это?».

Вы также можете предложить ребенку вести дневник эмоций.

И первый шаг к этому – научиться называть эмоции, проливать на них свет. Например, «Я вижу, тебе плохо и сопереживаю тебе. Я хочу понять и поддержать тебя. Расскажи мне, что ты чувствуешь?»

5. Учить контролировать эмоции

Теперь ребенок знает, что дома он может поделиться переживаниями, высказаться. Но как быть с негативными эмоциями в ситуациях, когда их приходится скрывать, например, в школе, на занятиях, в общении с другими?

Можете предложить ему несколько рабочих упражнений.

Техника «Отложу на потом»

Мы произносим эмоцию «Я чувствую злость и обиду», и говорим себе: «Да, я это чувствую и не стыжусь этого, но мен это мешает, так что вернусь к этим эмоциям позже, например, в 7 часов вечера, дома».

Техника «Пауза»

Мы говорим: «Я злюсь, а значит – могу сделать ошибку. Мне нужна пауза. Я постараюсь ничего не говорить и не делать следующие 5-10 минут, мне нужно время». Во время паузы я могу успокоиться, например, делать медленные глубокие вдохи и выдохи

6. Дарите яркие предвкушения и эмоции

Подростка тянет к ярким ощущениям и предвкушение события для него также важно, как и само событие. А еще мы знаем, что эмоции для ребенка важнее, чем логические обоснования. И мы можем использовать в своих целях. Например, если мы хотим, чтобы ребенок что-то сделал, нужно

объяснять ему не общую пользу от этого поступка, а те приятные вещи, которые он получит от своего действия.

Главная идея – давать ребенку предвкушение чего-то приятного и понимание, что конкретно и в краткосрочной перспективе он получит за свое действие. Не взывайте к ребенку с позиции логики – ищите «эмоциональные крючки».

7. Больше выбора

Старайтесь создавать ситуации, в которых ребенку приходится делать самостоятельный выбор. Например, куда пойти гулять, какие обои выбрать, как распорядиться временем (пойти гулять, а потом делать уроки, или наоборот). Разрешите ребенку допускать ошибки и нести за них ответственность – только так он поймет, что для него лучше.

8. Больше личной ответственности

Давайте ребенку посильные, но самостоятельные задания. Например, распределите домашние обязанности. Дом не только мамин и папин, он общий. Вы можете назначить подростка ответственным за что-то, или предложить ему выбрать задачи из списка. Вдруг ему интересно заниматься готовкой? Посылайте в магазин не со списком продуктов, а с просьбой купить что-то на ужин. Пусть выбирает сам. Если подросток хорошо ориентируется в Сети, предложите ему помочь с вашим общим отпуском/путешествием – пусть сам найдет для вас выгодные по цене билеты или жилье, прикинет маршрут с интересными туристическими местами.



Фрэнсис Э. Джексен «Мозг подростка. Спасительные рекомендации нейробиолога для родителей тинейджеров».

Джон Медина «Правила мозга. Что стоит знать вам и вашим детям»

Эвелин Кроне «О чем он вообще думает? Мозг подростка: время уникальных возможностей»