

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ  
ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ**



# АУТИЗМ\_РДА\_РАС

- Аутизм представляет собой врожденное, нейробиологически обусловленное, патологическое формирование высшей нервной деятельности и психоэмоциональной сферы, характеризующееся выраженным и всесторонним дефицитом социального взаимодействия и общения, а также ограниченными интересами и повторяющимися действиями.
- Аутизм – это расстройство развития ребенка, проявляющееся в области социального поведения, вербальной и невербальной коммуникации, познавательной деятельности.
- Термин «расстройства аутистического спектра» (РАС) используется для обозначения группы состояний, связанных с нарушениями нейроразвития и характеризующихся качественными отклонениями в реципрокном социальном взаимодействии, вербальной и невербальной коммуникации, а также ограниченными стереотипными или повторяющимися формами поведения, интересами и движениями.
- Симптомы РАС проявляются в возрасте до трех лет, чаще в 12-18 месяцев, но в отдельных психических сферах признаки первазивного развития не диагностируются на протяжении, по меньшей мере, еще нескольких лет.



# СПЕЦИАЛИСТЫ, ИССЛЕДОВАВШИЕ РДА

Ганс Аспергер



С.С. Мнухин



ЛЕО КАННЕР

13.06.1894г – 03.04.1981г



## **Ранний детский аутизм (РДА, синдром Каннера) –**

психопатологический синдром, основу которого составляют стойкие нарушения социального взаимодействия, общения и поведения. Нарушения в развитии эмоционально-личностной сферы детей и подростков

Ранние варианты синдрома раннего детского аутизма были описаны независимо друг от друга Гансом Аспергером в 1944г. и в СССР С.С. Мнухиным в 1947 году

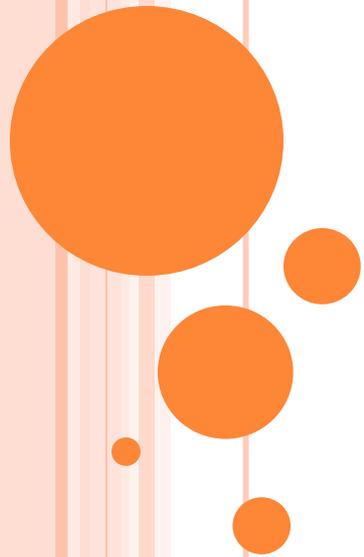
- Современное состояние данной проблемы характеризуется активным поиском подходов, направленных на выявление закономерностей формирования аномального развития , изучением факторов патогенеза, актуальных для построения системы комплексно-коррекционных мероприятий



**ОНТОГЕНЕЗ**

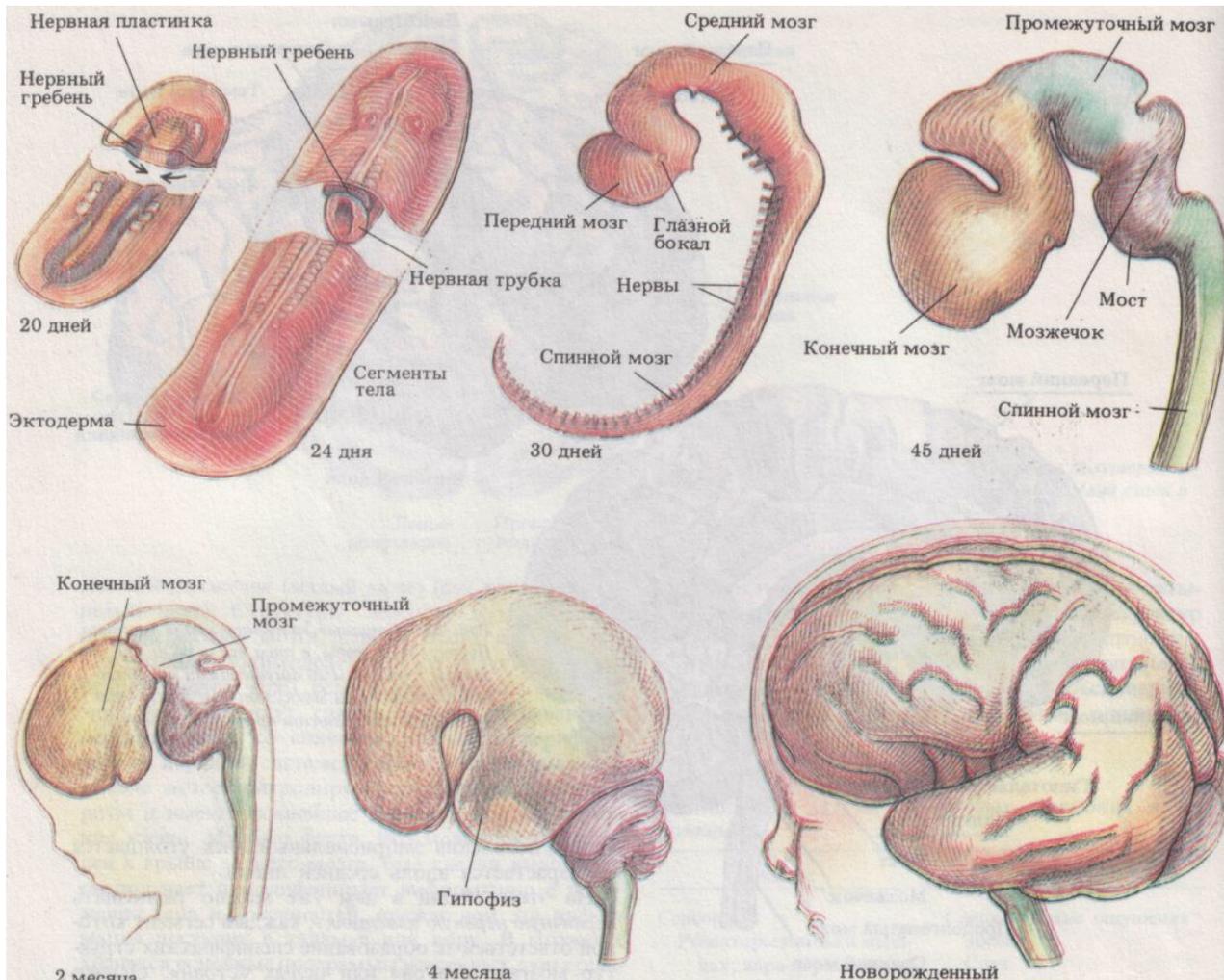
**И**

**ДИЗНЕЙРООНТОГЕНЕЗ**



# ОНТОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1. Закладка нервных структур опережает закладку остальных органов.
2. С ранних этапов нервные структуры подчиняют развитие эмбриона системной организации.
3. Все органы с момента закладки навсегда связаны с нервной трубкой.
4. Любая психическая функция связана с определенной структурой мозга.



# НЕЙРООНТОГЕНЕЗ

**Нейроонтогенез**– генетически запрограммированные структурные и функциональные превращения в нервной системе от момента зарождения организма до его смерти.  
(И.А.Скворцов)



Оплодотворение  
яйцеклетки



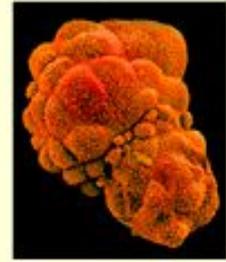
1 сутки  
Зигота



3 суток  
Морула



5 суток  
Бластула



10 суток  
Гастроула



3 недели.  
Начало органогенеза



5,5 недель.  
Длина зародыша 10-15 мм



6 недель.  
Регистрируются движения  
плода и сокращения сердца



8-10 недель.  
Длина плода 10 см.  
Все органы сформированы



11 недель.  
Продолжается развитие  
всех систем организма



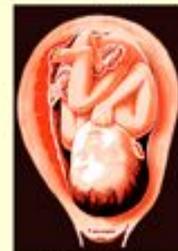
12 недель.  
Интенсивное развитие  
нервной системы



16 недель.  
Плод быстро растет, двигает  
ручками и переворачивается



18 недель.  
Длина плода 20 см.  
Мать ощущает его движения



7 месяцев.  
Завершающий период  
развития



9 месяцев.  
Рождение человека

## КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Особое значение имеет закономерность психического развития, описанная *И.А. Скворцовым* и *Н.А. Ермоленко* в монографии «**Развитие нервной системы у детей в норме и патологии**»: развитие идет качественными скачками и перед каждым из них ребенок становится наиболее сенситивен (восприимчив к усвоению нового), но вместе с тем теряет часть тех умений, которые приобретены на идущем этапе. Происходит явление, названное *И.А. Скворцовым* «обнулением». **Например**, новорожденный ребенок выходит в мир с большой степенью готовности к адаптации, но одновременно лишается умения *поворачивать голову на бок*, которое имелось у него внутриутробно. Важной чертой критических периодов развития является не только максимально благоприятное овладение новой функцией, но и определенная декомпенсация других. Развивающаяся вновь функция как бы «обкрадывает» уже имеющиеся в арсенале ребенка. Ярким **примером** этого может служить так называемый кризис трехлеток, когда *бурно развивается мысль и речь, а некоторые навыки поведения ослабевают*, что проявляется в капризности, негативных реакциях, психомоторном возбуждении и пр. Ребенок ведет себя так, как дети младшего возраста, хотя его интеллект соответствует возрастным нормативам. Позже **аналогичное явление наблюдается в пубертатном возрасте**. У подростков возникают вегетативные расстройства, двигательная неловкость, дискоординации, кожные заболевания, например, юношеские угри. Это «плата» за бурное взросление (половое созревание, физическое и психическое возмужание и т.п.). *Ослабление или «обнуление» в кризисные периоды прежних достижений развития носит временный характер*. Как правило, организм справляется с критической ситуацией, и линия развития выравнивается. По *И.А. Скворцову*, налицо особое явление — «вираж» развития. Совершенно очевидно, что ориентация в этой и других особенностях развития ребенка необходима родителям и **всем** специалистам, имеющим дело с детьми.

# ПОНЯТИЕ ДИЗНЕЙРООНТОГЕНЕЗ

ПРОБЛЕМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АУТИЗМА У ДЕТЕЙ У ДЕТЕЙ НЕРАЗРЫВНО СВЯЗАНЫ С ОБЩИМИ ЗАКОНОМЕРНОСТЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОЗРЕВАНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ РЕБЕНКА В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Клинические проявления дет. аутизма несут дизнейроонтогенетические черты, характерные и для других вариантов нарушений психоневрологического развития – двигательного, перцептивного, речевого и интеллектуального.

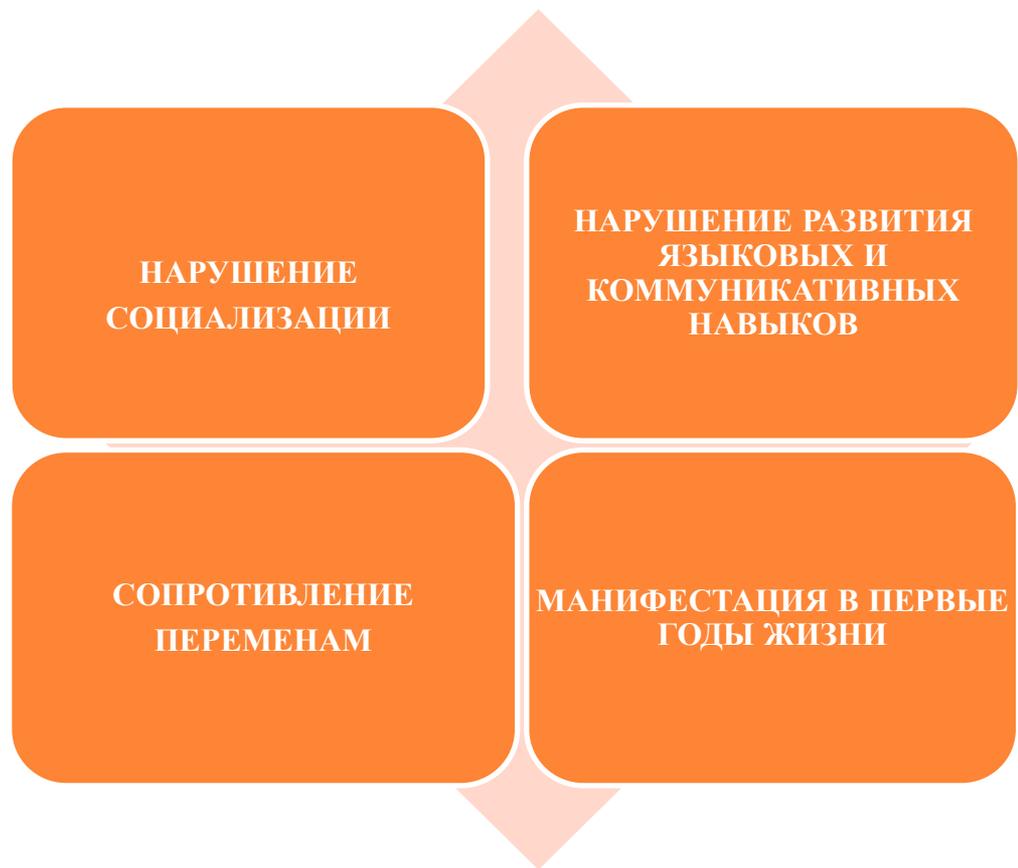
И.А.Скворцов с авторами предлагают нетрадиционный концептуальный подход к некоторым механизмам патогенеза аутизма у детей, а именно наличие патологической связи аутизма с нарушением этапа функционального нейроонтогенеза – перехода от генетически обусловленных и относительно независимых от внешней среды поведенческих автоматизмов, обеспечиваемых на пренатальных стадиях развития командными системами нейронов к постнатальным реакциям, зависимым от афферентных систем и направленных на адаптацию организма к средовым условиям. Очевидно, что нарушение перехода приводит к отрыву командных ритмических автоматизмов в пределах различных поведенческих сфер от реальных условий окружающей внешней среды.



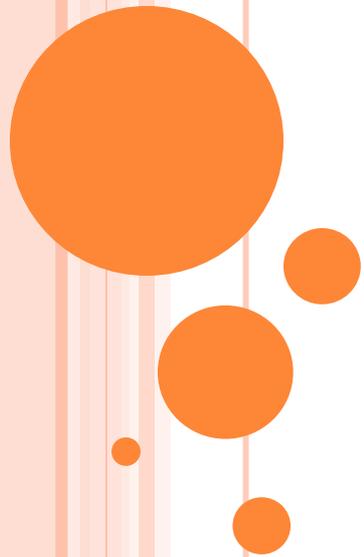
- К признакам функционального дизнейроонтогенеза относятся нарушения общей схемы , темпов и синхронности развития функции. Нарушение нормативной последовательности нарушения и смены критических периодов.
- Отсутствие своевременной редукции устаревших автоматизмов, препятствующих полноценному становлению новых , то приводит к функциональной мозаике с одновременной манифестацией персистентных нередуцированных стереотипий, выработанных на предшествующих стадиях развития, и новых автоматизмов - недоразвитых и деформированных.



# ПРИЗНАКИ АУТИЗМА



# ТЕОРИИ ПРИЧИН АУТИЗМА



# НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ЭТИОЛОГИИ АУТИЗМА

Вероятность обменных нарушений, касающихся нейротрансмитеров и других медиаторных систем мозга

Повышение уровня аутоантител к фактору роста нейрона в активном периоде в течение процесса созревания

Угнетение белкового синтеза в критические периоды онтогенеза приводят к нарушению созревания ГАМК-эргической системы мозга

Нарушение ультра-структуры синаптических контактов в области проекции дофаминовых нейронов на уровне отдельных компонентов синапсов. Изменение соотношения пре и пост синаптических компонентов, а так же аксошипиковых и аксодендридных контактов, что свидетельствует о нарушении регуляции функции дофаминовой системы мозга при аутизме

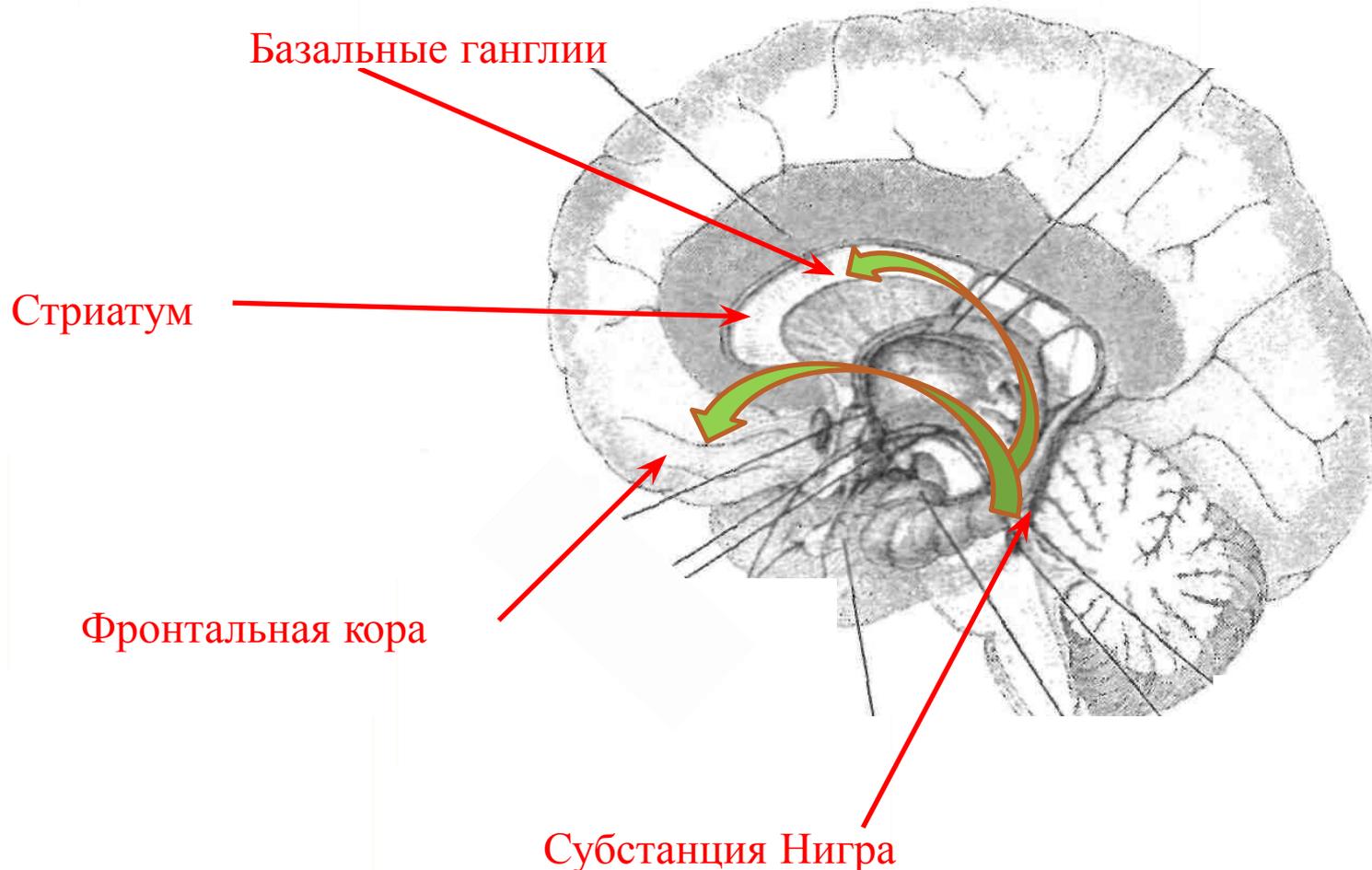
Возможны нарушения пуринового и пиримидинового метаболизма

Нарушение созревания и миграции клеточных популяций в коре больших полушарий, гиппокампе, базальных ганглиях. Как правило это имеет генетическую патологию, связанную с дефектом генов, кодирующих миграцию и формирование структур нейронов, обеспечивающих межклеточные связи .

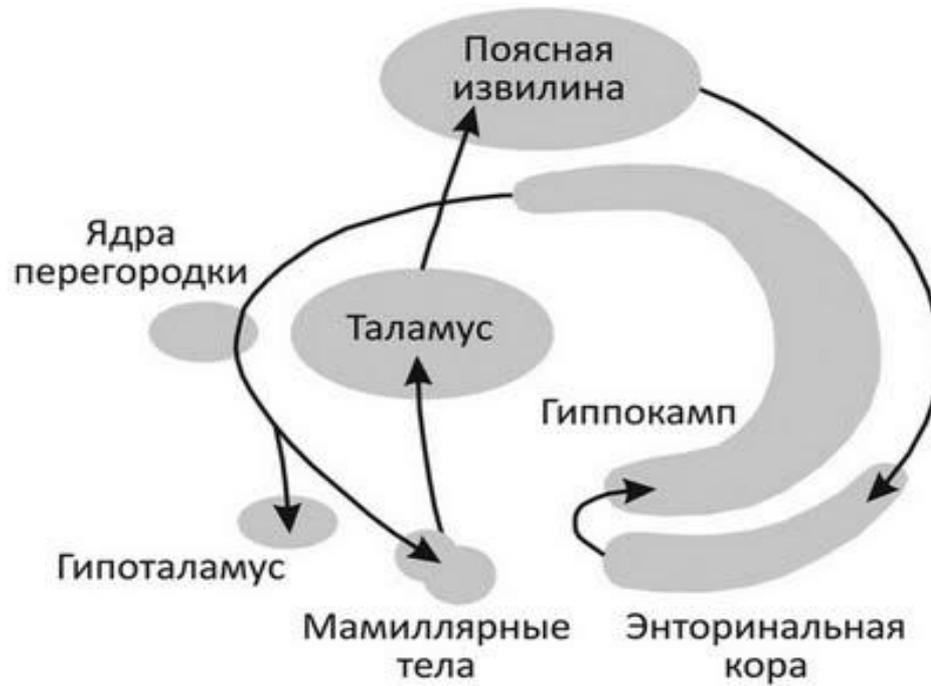


# ДОФАМИНЭРГИЧЕСКИЕ ПУТИ

Главный источник ДА – клетки черной субстанции в среднем мозге. Восходящие пути из черной субстанции направляются в стриатум и проецируются на нейронах бледного шара. Данный путь связан с тоническим компонентом двигательного акта. Другие проекции из черной субстанции идут к лимбической области, лобному отделу неокортекса и гипоталамуса. Дефицит ДА приводит к различным патологическим состояниям, как продуктивным так и негативным.



- Клинико-неврологическое обследование детей с аутистическим синдромом (И.Л. Брин) выявило дефицитарность диэнцефальных стволовых систем преимущественно правого полушария мозга врожденного характера
- Тесная функциональная зависимость правого полушария с диэнцефальной областью мозга, осуществляющей связь сенсорных, моторных, вегетативных, аффективно-мотивационных систем на базовом лимбико-подкорковом интегративном уровне регуляции организма
- Эти структуры обеспечивают возникновение и протекание эмоций. Он обратил особое внимание на существование многочисленных связей между структурами лимбической системы и гипоталамусом. Повреждение одной из структур этого «круга» приводит к глубоким изменениям в эмоциональной сфере психики.



# ЛИМБИКО-РЕТИКУЛЯРНЫЙ КОМПЛЕКС

(неспецифическое образование мозга - объединяет структуры мозга в единую систему)

**Ведущим нейropsychологическим нарушением при аутистических расстройствах является дисфункция энергетического структурно-функционального блока мозга, более выраженное в его лимбико-диэнцефальном звене.**

С данным комплексом связано биологическое поведение, в основе которого безусловные рефлексы саморазвития: исследовательская активность, рефлексы сопротивления принуждению(свободы), игровой имитационный рефлекс. Безусловные рефлексы саморазвития обращены к будущему, ориентированы на освоение новых пространственно-временных средств. Исследовательское поведение побуждается самостоятельной потребностью получения информации, т.е. новых стимулов с невыясненным значением. Высокая степень любознательности способствует решению задач, требующих адаптации к тем или иным условиям. У животных и у человека генетически заложена потребность управлять событиями, которая трансформируется в потребность уметь быть компетентным и быть вооруженным в широком смысле слова. Для человека первичными самостоятельными по происхождению являются витальные, социальные и идеальные потребности.

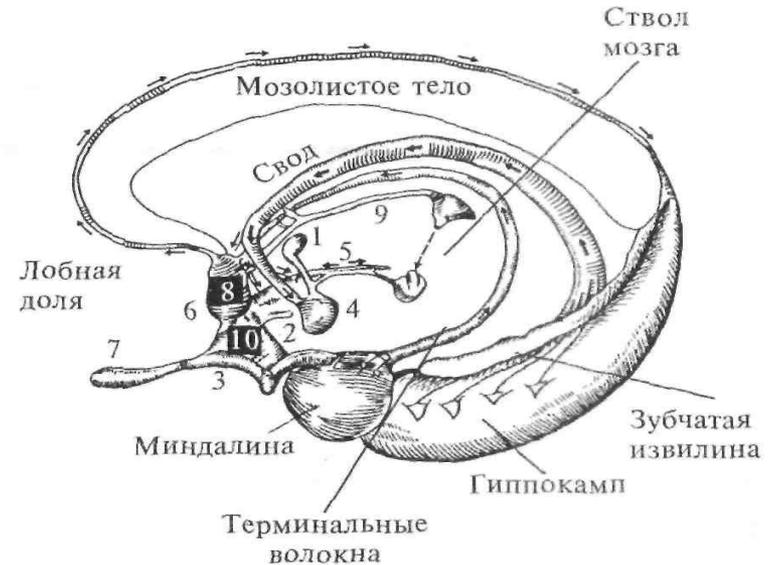
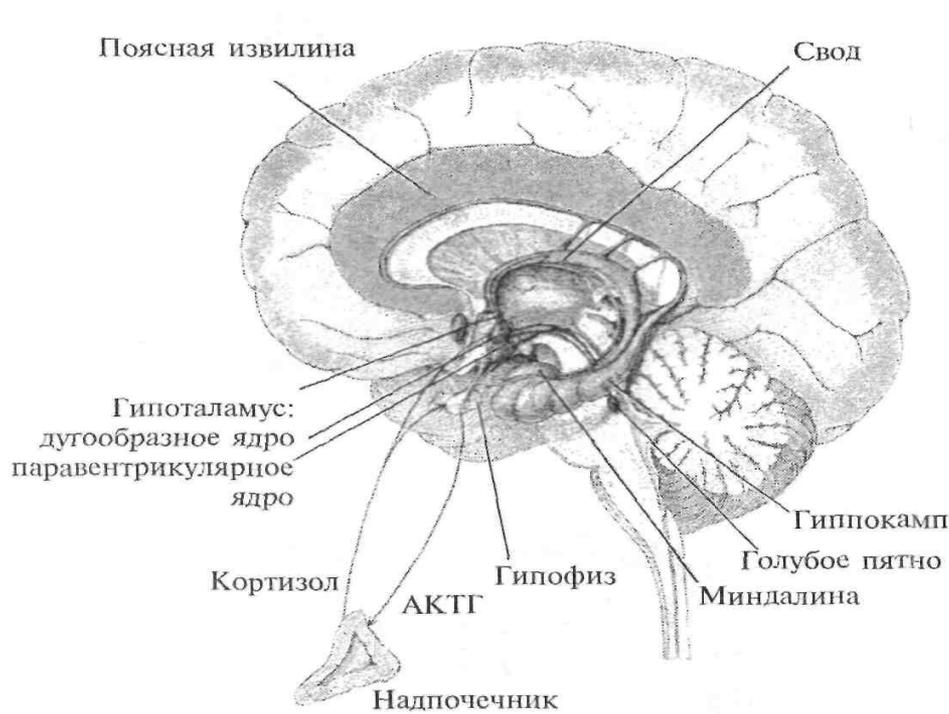


Схема несспецифических структур мозга.

По Н.А.Бернштейну, функциональная активность этой области мозга поддерживается простейшими (итеративными, т.е. равномерно повторяющимися) ритмическими импульсами. К ним относится дыхание, сердцебиение, перистальтика кишечника и кровеносных сосудов, акты сосания, ползания, ходьбы бега. Не менее важны для организма ребенка простейшие ритмические действия, начиная с самих ранних периодов онтогенеза. В частности, чрезвычайно важно, чтобы акт сосания проходил активно и в течении 1-го года жизни, чтобы осуществлялись активное ползание, ходьба и тд. Недостаток ритмических «допингов» нередко приводит к извращенным способам их «добора». Так, всем известны дети, которые долго сосут палец, пеленку, рукава одежды, грызут ногти, онанируют в младенчестве и прочее.

Следовательно, деятельность таламо-гипоталамического комплекса имеет непосредственное отношение к формированию психики ребенка, составляя важное звено онтогенеза в целом.



Неспецифические образования формируют энергетический блок.

Энергетический блок имеет три основных источника обеспечения деятельности организма человека (А.Р. Лурия).

1. Происходящие в организме обменные процессы (дыхание, пищеварение, углеводный, белковый, липидный обмен), а также инстинкты, безусловные рефлексы, половое поведение.

2. Это результат влияния на организм стимулов внешнего мира.

Человек зависим от постоянных изменений, происходящих в мире. Его воспринимающие системы автоматически приходят в обостренное состояние, чтобы ориентироваться в неожиданных событиях. Для этого и существуют нисходящие и восходящие связи между корой и глубинными отделами мозга.

3. Активация коры обеспечивает её собственная способность планировать, программировать свою деятельность и речь. Поставленная цель, четко сформулированная, повышает степень активности деятельности. Кора мозга осуществляет сличение нового раздражителя с тем, что имеется в опыте, производит его анализ и делает вывод о степени полезности или опасности создавшейся ситуации. В соответствии с ним она оказывает регулирующее влияние на низлежащие отделы мозга. При этом механизмы регуляции действуют в соответствии с объективной сложной иерархией (соподчинением друг другу) мозговых структур.

Аутизм у детей проявляется в виде комплекса двигательных, перцептивных, интеллектуальных, речевых, эмоциональных и поведенческих нарушений. В двигательной сфере для ДА характерны: сочетание активной отрешенности, неприятие внешних сигналов с различными ритмическими стереотипиями в форме от примитивных атетоидно-подобных движений и раскачиваний до более сложных двигательных и поведенческих.

В перцептивной сфере полная сохранность анатомии слуха и зрения. Видит и слышит, но не фиксирует внимание, не приглядывается, не прислушивается, с предметом знакомится путем сосания, обнюхивания, т.к. с помощью примитивных стереотипных поведенческих реакций.

Тактильная, обонятельная, вкусовая система сохраняются, как наиболее древние, мало меняющиеся в онтогенезе. Некоторых затяжные монотонные однообразные сигналы могут пробиваться через барьер отторжения и нефиксации внимания (льющаяся вода, падающий снег, огонь)

В эмоциональной сфере мимические глазодвигательные системы не работают в ответ на внешнее воздействие. Нет реакции оживления, нет слежения, избегание и страхи перед тем, что нельзя понять. Слитно воспринять, освоить. Осуществляет захват предмета опосредованно рукой матери.

В импрессивной и экспрессивной речи отказ от общения при сохранении внутренних речевых стереотипов, нередко прорывающихся в стереотипные вербализации.



- В двигательном статусе это проявляется отчетливой асимметрией тонусно-рефлекторных реакций, особенностями вращательных движений при стереотипиях, установкой головы, конечностей и позой тела.
- Как правило, двигательные стереотипии осуществляются правой рукой ловко и в высоком темпе. В то же время действия по принуждению ребенок производит левой рукой.
- При аутистических расстройствах в детском возрасте страдает экстрапирамидный компонент двигательных функций преимущественно в его филогенетически древнем звене. Характерные стереотипные двигательные автоматизмы, как правило, относят к низшему уровню регуляции движений относительно более раннего возрастного этапа развития
- В старшем возрасте сохраняются симптомы несформированности сложных синергий, что проявляется в особенностях их двигательных функций
- Нарушения формирования в онтогенезе межполушарного взаимодействия и недоразвитие высших регуляторных систем мозга подтверждают дизонтогенез левого полушария и связанных с ним функций



□ Нейропсихологические обследования (М.Л. Дунайкин) подтвердили:

- \*У младенцев с преимущественно правополушарной дисфункцией наблюдается ослабление потребности во взаимодействии со взрослым
- \*Психическое развитие имеет асинхронный характер: часть реакций отставала в своем развитии от возрастных требований, некоторые формировались с опережением.
- \*В двигательной сфере наблюдались проблемы формирования движений, требующих активности. Отмечалось изменение последовательности становления двигательных навыков (стояние и ходьба формировались ранее, чем сидение и ползание)
- \*В сенсорной сфере реакции на исчезающий объект были замедленны
- \*В эмоциональной сфере – выраженное ослабление непосредственных эмоций, избирательность эмоциональных реакций.
- \*Взаимодействие со взрослыми характеризовалось формальностью, ослабленным зрительным и эмоциональным контактом, прислушиванием к речи, требованием внимания взрослого

Все данные особенности подтверждают правополушарную предпочтительность и у детей с аутизмом это достигало утрированных форм



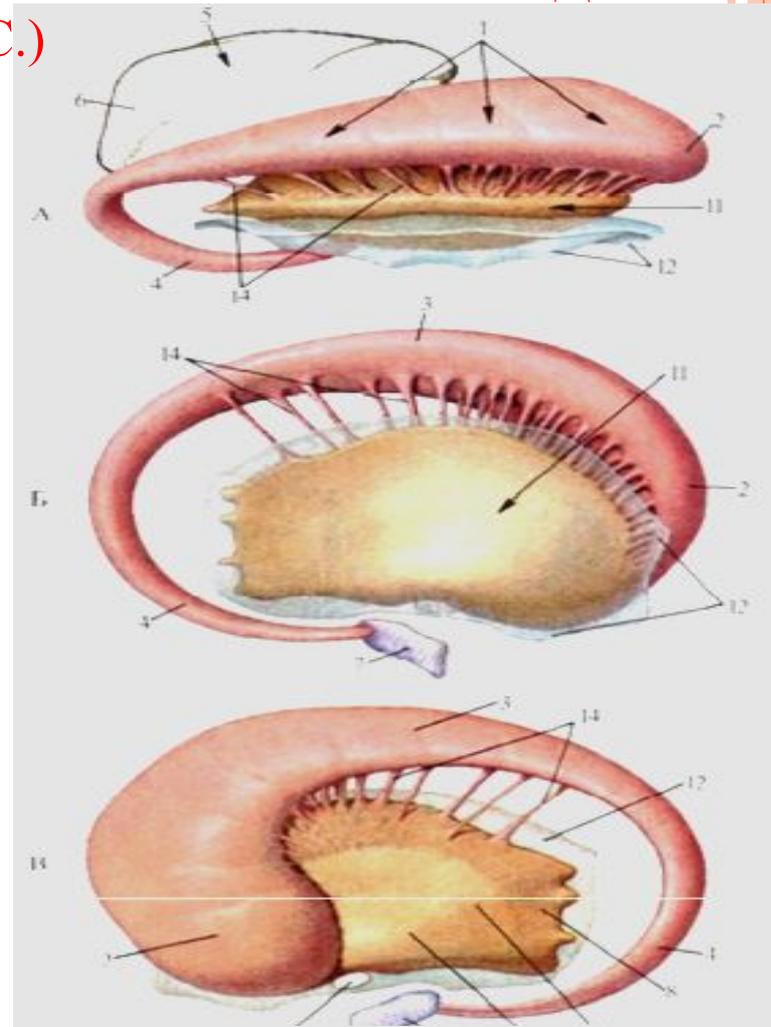
# СТРИОПОЛИДАРНЫЙ И ПИРАМИДНО-СТРИАРНЫЙ ПЕРИОД (ОТ 4 ДО 11 МЕС.)

Нарушение подкорковых функций нередко сочетается с рядом корковых нарушений: движения лишены плавности

Наблюдается прямая связь между характером первичных двигательных расстройств, связанных с нарушением двигательной тонической регуляцией, и ритмической организацией речи.

При нормализация мышечного тонуса:

- \* Развитие целенаправленных движений в руках.
- \* С 6 мес.—самостоятельно сидит
- \* С 7-8 мес.—ползание, с 9 мес.—встаёт, держась за опору.
- \* Начальное понимание обращённой речи.



**Базальные ядра конечного мозга (полусхематично).**

А — вид сверху. Б — вид снаружи. В — вид изнутри. 1 — nucleus caudatus; 2 — caput nuclei caudati; 3 — corpus nuclei caudati; 4 — cauda nuclei caudati; 5 — thalamus; 6 — pulvinar thalami; 7 — corpus amygdaloideum; 8 — putamen; 9 — globus pallidus lateralis; 10 — globus pallidus medialis; 11 — nucleus lentiformis; 12 — claustrum; 13 — commissura rostralis; 14 — перемычки серого вещества между хвостатым и чечевичеобразным ядрами.

# ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УРОВНЯ ПОСТРОЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ ПРИ АУТИЗМЕ

При аутизме в уровневой организации движений сохраняется активность ранних уровней формирования психо-моторных функций

- -рубро-спинальный
- -мозжечково-паллидарный
- -таламо-паллидарный

Более высокоорганизованные уровни остаются структурно незрелыми, что приводит к однообразным действиям, представляющим собой стереотипные манипуляции с неигровым материалом. Дети могут часами однообразно вертеть предметы, перекладывать их с места на место, переливать жидкость из одной посуды в другую.

Стереотипные движения детей носят аутостимулирующую функцию.

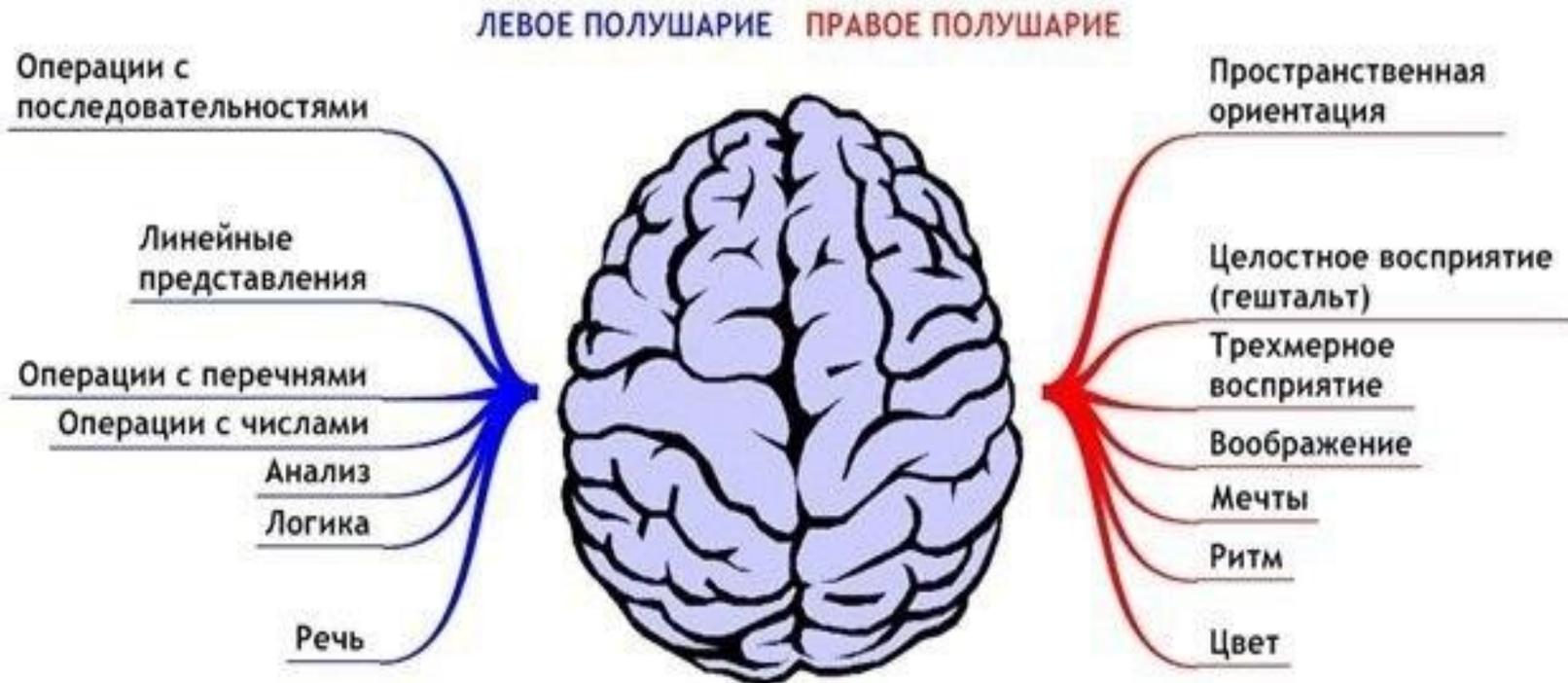
Наблюдаемые своеобразные непроизвольные двигательные перцептивные поведенческие и речевые стереотипии (в частности ритуальные передвижения в помещении, манеризмы, эгоцентрическая речь) свидетельствуют о наличии процесса аномального развития функциональных систем.



# РЕЧЬ И ДИСФУНКЦИЯ ПРАВОГО ПОЛУШАРИЯ ПРИ АУТИЗМЕ

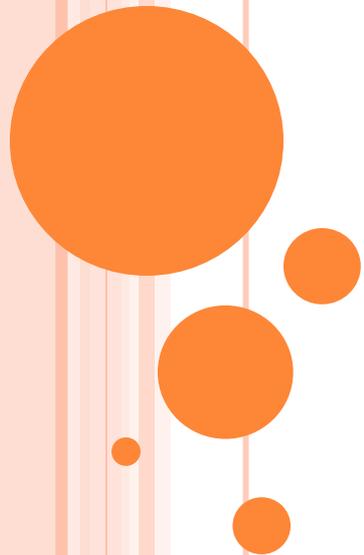
Дисфункция правого полушария имеет большое значение в патогенезе аутизма и развитии «семантически-прагматического синдрома» нарушения речи (формально артикуляция и синтаксис в норме, проблема с пониманием речи, вербальным мышлением) .

Причиной аутизма является билатеральная-темпоральная дисфункция в результате повреждения миндалины и передней темпоральной коры.

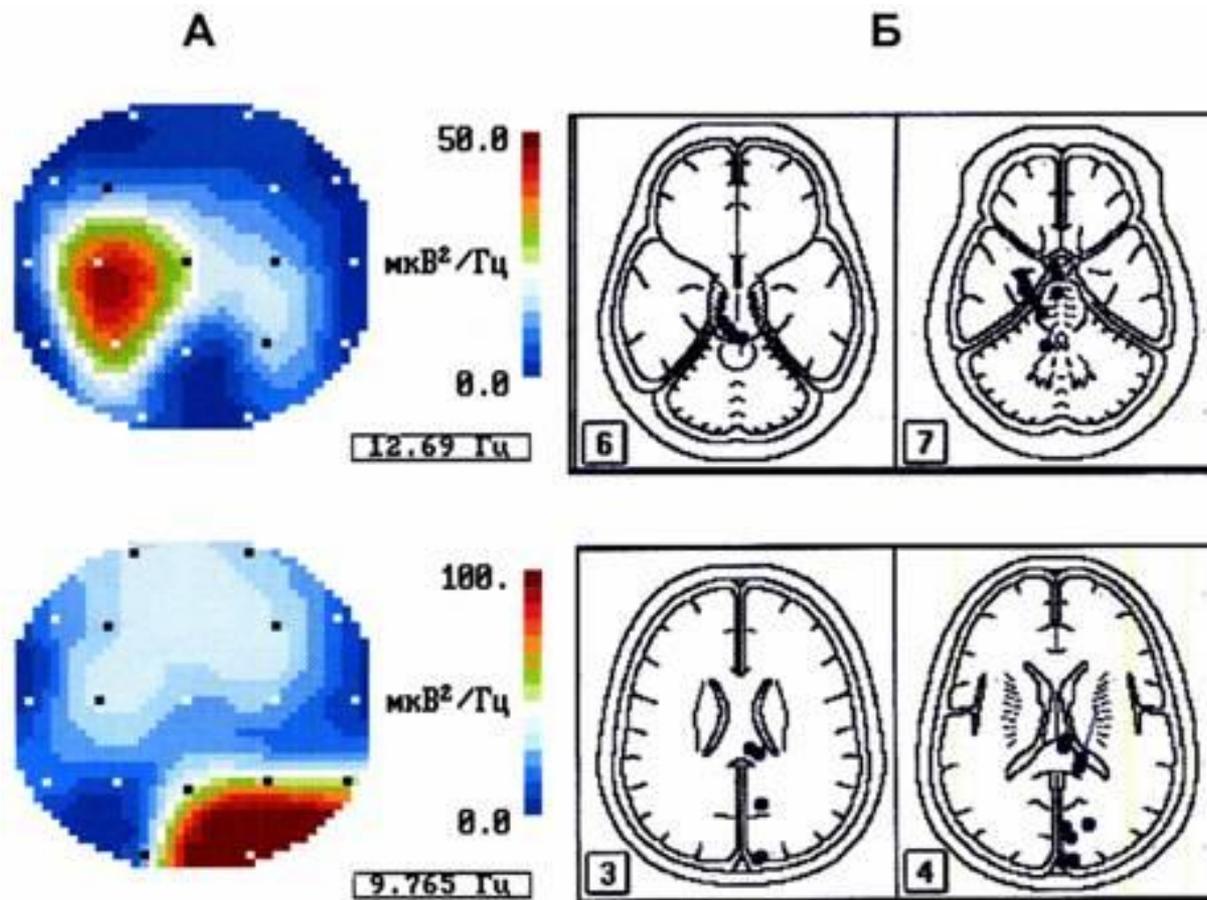




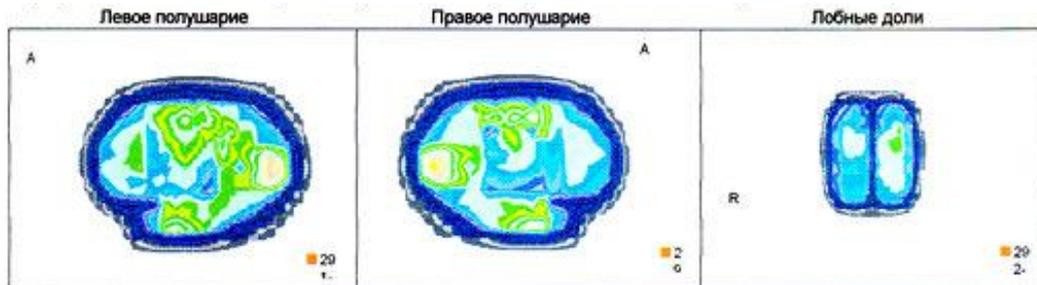
**МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ДЕТЕЙ С АУТИСТИЧЕСКИМИ  
РАССТРОЙСТВАМИ**



# СУПЕРПОЗИЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТОМОГРАФИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА



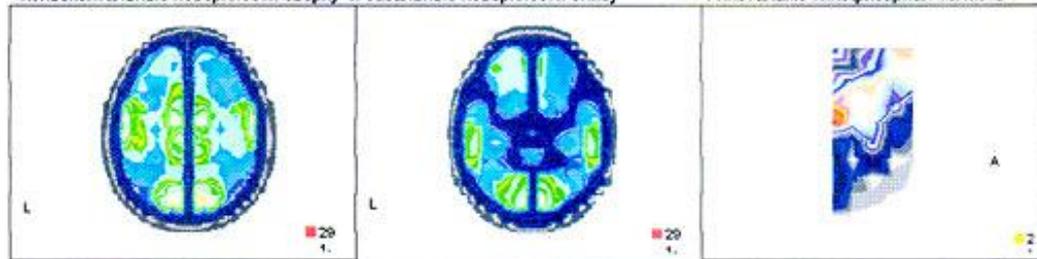
# СУПЕРПОЗИЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТОМОГРАФИЯ ГМ



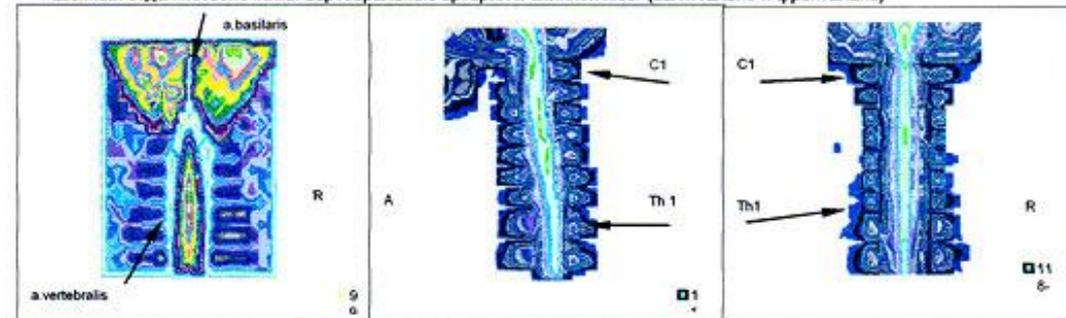
Функциональная активность нейронов коры больших полушарий: медиальные и фронтальные поверхности



Функциональная активность нейронов коры больших полушарий: Конвексительные поверхности сверху и базальные поверхности снизу Гипоталамо-гипофизарная область



Шейный отдел позвоночника: вертебральные артерии и спинной мозг (сагиттально и фронтально)



По данным исследования:

- \*определяется процентное содержание массы активных нейронов коры больших полушарий, а так же их метаболизм и функциональная активность относительно возрастной нормы
- \*скорость первичной и вторичной обработки информации
- \*сформированность речевых программ в правом и левом полушарии
- \*объем оперативной и долговременной памяти
- \*анатомические особенности срединных структур мозга
- \*состояние ликворо-динамики
- \*плотность белого вещества
- \*сформированность нейро-медиаторных систем мозга
- \*показатели состояния шейного отдела позвоночника и плотность кровотока по шейным сегментам
- \*математическая обработка данных, ожидания роста функциональной активности мозга в предстоящий год жизни

## Суперпозиционная электромагнитная томография головного мозга №387

Фамилия: Морозов Иван

2004 г.р.

12.09.2011

По данным исследования масса активных нейронов коры больших полушарий, их биоз и функциональная активность снижены по отношению к возрастной норме и составляют: 67,3%, 69,5% и 62,6% соответственно.

В основном снижена активность полей префронтальных и вторичных ассоциативных отделов (9, 10, 46, 11, 37, 39, 40).

Скорость первичной обработки информации снижена (1,82 мкс, норма 1,10-1,65 мкс). Скорость вторичной обработки информации снижена (7,07 мкс, норма 4,25-5,55 мкс).

Мощность обработки информации снижена (57,5%).

Индекс рассогласования информационной обработки 7% (норма 0-15%).

Преобладают процессы резонансного взаимодействия с волновым информационным пакетом и приведения (редукции) его к образу.

На момент исследования не зарегистрированы процессы квантования информации.

Система сознания активирована до 25,9% от нормы.

На серии томограмм белого вещества срединные структуры не смещены, вентрикулярная система не деформирована, боковые желудочки умеренно расширены, перивентрикулярные ткани не изменены.

Базальные цистерны и субарахноидальные пространства не расширены.

Нарушений ликвординамики нет.

Плотность белого вещества в пределах нормы (92,5% от возрастной нормы).

Зон аномально высокой (эктопической) электрической активности в тканях мозга не зарегистрировано в лобных долях выявлена активация системы стирания следов информации в оперативной памяти (delete-система, электронные токи по каналам dē2 и ионные токи по каналам di2) с превышением номинала на +17,1%. ✓

По данным спектрографического исследования нейрональной активности в коре больших полушарий, на фоне нормальной активности холинергической и серотонинергической системы, снижена активность норадренергической и дофаминергической системы.

На уровне nigro-стриопаллидарной системы отмечается повышение активности холинергической системы.

В тканях мозга повышена активность системы возбуждающих аминокислот (гомоцистеина) и нейропептидов (эндоzepинов). ✓

Активность тормозных систем ГАМК, таурина и глицина в пределах нормы.

Активность ферментов цикла трикарбоновых кислот и дыхательной цепи снижена.

Синтез креатинфосфата снижен до 92,3% от нормы, а содержание его в депо снижено до 68,1%.

Активность систем карбоангидразы мозга и перекисного окисления липидов в пределах нормы.

Миелинизация соответствует возрасту.

Миелинизация соответствует возрасту.

Данных за объемные процессы не получено.

На сканограммах шейного отдела позвоночника – нестабильность м.п.д. С2-С5.

Плотность тока по шейным сегментам спинного мозга в пределах нормы (95,7%).

Нарушений микроциркуляции на момент исследования не зарегистрировано.

Заключение компенсированная внутренняя гидроцефалия.

Нейрофизиологический синдром незрелости нейронов коры больших полушарий с нарушением динамики прохождения информационных процессов и нейромедиаторной недостаточностью обеспечения деятельности мозга (нейродинамическая база замедления темпов создания информационно-интеллектуальных и поведенческих программ).

Активация системы стирания следов информации в оперативной памяти (delete-системы).

Является электродинамической базой сбоев в системах внимания и памяти, снижает продуктивность работы мозга, является электродинамической базой задержки развития речевых программ. Уменьшая

---

22

содержание креатинфосфата в депо, является фактором риска по развитию цереброастенического синдрома.

Снижение активности системы сознания (динамический фактор, затрудняющий поступление в мозг информации из внешнего мира и формирующий аутистические варианты поведения).

Дисбаланс в нейротрансмиттерном обеспечении поведенческой системы с преобладанием возбуждающих влияний (нейрохимическая база гиперактивных вариантов поведения).

Экстрапирамидная дисфункция с активацией холинергической системы (нейрохимическая база стереотипий поведения и действий).

Нестабильность м.п.д. С2-С5.

Зав. лабораторией исследования мозга  
проф. Ю.Ф.Камынин



# КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

КТ исследования выявили морфологические изменения ствола мозга и мозжечка с преимущественной гиперплазией червя. Одновременно с нарушением в мозжечке обнаруживают нарушение созревания нейронов во фронтальной коре и значительное увеличение боковых желудочков. Указанные структурные изменения возникают вследствие дизнейроонтогенеза в пренатальном и перинатальном периоде. При дизнейроонтогенезе, обусловленном распространенным поражением перивентрикулярной области, возникают диффузные изменения в мозге с нарушением межнейрональных контактов, комиссуральных и ассоциативных связей.

Т.о. КТ-исследование выявили морфологические изменения мозжечка, гиперплазию червя мозжечка и ствола мозга.

Мозжечок – активный посредник между корой головного мозга и стволовыми образованиями в т.ч. стволовой ретикулярной формации. В настоящее время достаточно изучены нисходящее влияние по структурам корково-мосто-мозжечкового пути – и восходящие мозжечково-таламо-картикальные. Однако корково-мозжечковое взаимодействие этим не ограничивается. Мозжечок имеет прямые или ассоциативные связи с ассоциативными корковыми полями, лимбической системой и другими вегетативными центрами.

- Современные методы нейровизуализации выявляют изменения функциональной активности мозжечка при различных когнитивных процессах.
- Сопоставление результатов позитронно-эмиссионной и магнитно-резонансной томографии головного мозга у детей с аутизмом свидетельствуют о наличии нарушений нейрональной миграции в мозжечке.

Нарушение развития клеток Пуркинье, структур червя, их связей со стволовыми ядрами, корой большого мозга и подкорковыми образованиями – определяют нарушение развития высших психических и коммуникативных функций.

Важное патогенетическое значение имеет функциональная недостаточность серотонин-эргическая система мозга. Возникающие дизгенезии и дисплазии мозжечка могут быть обусловлены первичным нарушением программы его формообразования или возникать вторично на разных стадиях фетального развития, как следствие дисплазии или поражения перивентрикулярной области мозга.

По данным И.Л.Брин М.Л.Дунайкина 2009г.»: « детей с аутистическим синдромом ирритативные изменения с резко сниженным порогом судорожной готовности в правом полушарии отражалось в:

- ослаблении потребности во взаимодействии со взрослыми,
  - затруднениях при захвате предмета, сенсорной реакции на локализацию звука и на исчезающий объект были замедленны,
  - в эмоциональной сфере отмечалось ослабление непосредственных эмоций или высокая избирательность,
  - взаимодействие со взрослым имело формальный характер, был ослаблен зрительный эмоциональный контакт, прислушивание к речи, требования внимание взрослого
  - Тесная функциональная зависимость правого полушария с диэнцефальной областью мозга осуществляющая связь сенсорных, моторных, вегетативных, аффективно мотивационных систем проявлялось в разнообразном нарушении сенсорного синтеза, восприятии, вегетативных дисфункциях, иммунологической уязвимости. Следствием этого являлось нарушение формирования ВНД ,сложных регуляторных и операциональных систем , связанных с преимущественной ролью правого полушария»
- Как правило отмечается межполушарная асинхрония в теменно-затылочных областях и фактически у всех детей – неустойчивость регуляторных влияний лимбических областей мозга.

#### Заключение.

Основная активность в пределах возрастной нормы.

В ходе исследования сон не зарегистрирован.

В состоянии бодрствования регистрируется эпилептиформная активность в правой центрально-височно-лобной области в виде острых волн, комплексов острая-медленная волна, периодически с распространением на задние отделы, амплитудой до 140 мкВ.

По своей морфологии эпилептиформная активность на отдельных эпохах записи сходна с т. н. доброкачественными эпилептиформными паттернами детства (ДЭПД).

Эпилептических приступов зарегистрировано не было.

Старший врач:



Абрамов М.О.



- ЭЭГ исследование показало, что особенности психической деятельности у этих детей коррелируют, в основном, с уровнем бетаактивности. Именно этот уровень связан со степенью выраженности интеллектуальных нарушений.
- Кроме того, индекс бета 1 и бета2 активности оказался связанным со временем начала заболевания. Существенно, что по данным ЭЭГ наиболее серьезные изменения (низкие показатели по психологическим параметрам и более высокий индекс бетаактивности) наблюдались при начале заболевания ранее 36 месяцев жизни.
- По данным Панюшкиной С.В, изменения в бетаполосе частот коррелируют с нарушениями дофаминергического и норадренергического обмена . Это позволяет предположить, что основным общим звеном, определяющим изменения нарушений психической деятельности у больных шизофренией с расстройствами аутистического спектра, является нарушение нейромедиаторного обмена, коррелирующего с высоким уровнем бета1 и бета2 активности. Как было показано ранее, эти нарушения усиливаются во время обострения процесса и уменьшаются в ремиссии . Сходство этих нарушений с таковыми при эндогенных патологических процессах в мозге может пролить свет на патогенез шизофрении.

В целом характерны:

- -снижение амплитуды колебаний
- -увеличение индекса бета-активности
- -сглаженность зональных различий
- -снижение реактивности на действие раздражителей



# ОБРАЗЕЦ ЭЭГ ПАЦИЕНТА С АУТИЗМОМ

Дата исследования 02.03.2015 года

## **Описание:**

Видео-ЭЭГ мониторинг проводился в течении 1-го часа в состоянии активного, пассивного бодрствования с проведением функциональных проб.

Запись ЭЭГ-бодрствования проводилась в условиях пассивного бодрствования преимущественно с открытыми глазами, сопровождалось двигательной активностью, что создавало на ЭЭГ многочисленные двигательные артефакты, физиологические ритмы оценивались на отдельных эпохах записи, свободных от артефактов.

## ***ЭЭГ в состоянии пассивного бодрствования характеризовалось:***

В задних отделах при закрытых глазах регистрируется ритм частотой 7-8 Гц, амплитудой до 100 мкВ, умеренно дезорганизован бета- и дельта-волнами. Реакция активации выражена.

В состоянии активного бодрствования при открытых глазах, во время поисковых движений глазами регистрируются заостренные волны в затылочных отведениях — лямда-волны.

Бета-колебания умеренно диффузно представлены на ЭЭГ с преобладанием в передних отделах амплитудой до 30 мкВ.

В лобно-центральных отделах регистрируется аркообразный, сенсомоторный мю-ритм, амплитудой до 70 мкВ, частотой 8-8,5 Гц.

Медленные формы активности представлены широко диффузно в виде низкоамплитудных волн, преимущественно тета-диапазона не превышающих по амплитуде основной фон.

Адекватную пробу с гипервентиляцией провести не удалось.

Проба с РФС с частотой от 3 до 27 Гц не вызвала значительного изменения основного ритма работы мозга. Реакции усвоения ритма не отмечалось.

В состоянии бодрствования регистрируется эпилептиформная активность в правой центрально-височно-лобной области в виде острых волн, комплексов острая-медленная волна, периодически с распространением на задние отделы, амплитудой до 140 мкВ.

По своей морфологии эпилептиформная активность на отдельных эпохах записи сходна с т. н. доброкачественными эпилептиформными паттернами детства (ДЭПД).

В ходе исследования сон не зарегистрирован.

На ЭЭГ наблюдаются определенные нарушения в амплитудной частотной структуре основных ритмов. У всех групп выявлены повышенная неуправляемая двигательная активность, что коррелирует с нарушениями в структуре сенсо-моторных ритмов, что объясняется дефицитом систем тормозящего контроля моторной деятельности со стороны лобной коры. Это приводит к ослаблению тормозных влияний на подкорковые структуры, что является причиной появления выраженной тета-активности частоты 5-7 Гц. Он максимально представлен у детей с наиболее выраженными моторными нарушениями.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
СОМАТОСЕНСОРНЫХ ,  
ПРАКСИЧЕСКИХ И ГНОСТИЧЕСКИХ  
ФУНКЦИЙ**



# ФОРМИРОВАНИЕ СОМАТОСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ

8-й и 9-й месяцы эмбриональной жизни

Развитие рецепторов кожной чувствительности

появляются свободные нервные окончания

3-4 месяца эмбриональной жизни и в постнатальном периоде

Образуются инкапсулированные рецепторы

3-4 месяца эмбриональной жизни и в постнатальном периоде

Родение

Центральные отделы соматосенсорной системы к моменту рождения достигают высокого уровня развития.

К 4 годам

Заканчивается формирование слоев и расположение клеточных элементов в соматосенсорной коре

до 7 лет

увеличение соответствующих полей коры, а также увеличение размеров клеток

к 7 – 14 годам

развития чувствительности мышц, сухожилий и суставов, обеспечивающий становление сложно координированных двигательных актов и речи заканчивается

# НЕЙРООНТОГЕНЕЗ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ

мес	ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ (N)	РАС
3 мес.	Поворачивает голову к источнику звука Взгляд внимательный, фиксирует взгляд с расстояния 20-25 см. Следит за объектом несколько секунд.	Отвержение слухового восприятия, отсутствие готовности к прислушиванию. Взгляд «в себя» «в никуда». Отсутствует фиксация на лице человека Негативизм к тактильному контакту особенно при переоджевании Не выражен рефлекс биологической ориентации «что такое»
4-5 мес.	Прослеживает взгляд взрослого, Прослеживает объект на расстоянии до 1 м по дуге 180°	Не устанавливает зрительный контакт на лице человека Не реагирует на звук, находящийся вне поля зрения У некоторых - гиперсенситивность к отдельным 1 звукам.
6 мес.	Локализует звук справа и слева, реагирует на источник звука, находящийся под углом 45°, поворачивает голову в сторону источника звука.	Зрительная и слуховая сензитивность. Некоторые любят находиться в темноте, не испытывая дискомфорта Не дифференцируют мать
12 мес.	Поворачивается, когда слышит собственное имя. Дифференцирует тон голоса. Подбирает пару предмету	Фиксирует взгляд на отдельных объектах со спокойной монотонной динамикой (текущая вода, сыплющийся песок) Глазной контакт не устанавливает или устанавливает формально «взгляд сквозь»
18 мес.	Различает мелкие детали на картинках.	Контакт «глаза в глаза» малодоступен. Многие не любят яркого света У части детей - явное предпочтение использования периферического зрения.
24 мес.	Дети узнают себя и близких на фотографии Легко отвлекаются на новый предмет	Дети не узнают на фотографиях близких и себя. Нет совместного внимания (трудно привлечь внимание к определенному объекту, сам к интересующим его объектам привлечь внимание других не стремится).
36 мес.	Переживают музыкальные произведения Поет песенки Совершает музыкально-ритмичные движения под музыку Используют сенсорный опыт в опознании изображений предметов и явлений Формируется тактильный образ тела, правая/левая ориентация	Избирательное отношение к музыкальным произведениям, отстраняется закрывает уши, замуривает глаза, требует постоянного повтора-стереотипность выбора Пространственная ориентация носит ограниченный характер как правило выбирают определенный участок пространства ,в котором совершают специфичные движения тела Фиксируют зрительный объект, но не дифференцируют относительно одушевленности/неодушевленности



10 месяцев



10 – 12  
месяцев



2 – 3 года



4 года



# ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРАКСИСА

мес	ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ (N)	РАС
3 мес.	Хватает игрушку рукой	Расщеплённый захват большим и указательным пальцами , нередко волос матери с кручением их, напоминающих кручение пряжи В кистях рук, в трёх крайних пальцах периодически появляются волнообразные движения, напоминающие атетозные.
4-5 мес.	Активно манипулирует с игрушкой	Нет попытки взять игрушку или предмет и манипулировать этим
6 мес.	Разнообразный активный лепет (переднеязычные и заднеязычные)	У многих нет гуления Голосовые реакции(крик) без включения артикуляционного аппарата
7, 5 мес.	Синхронное ползание по –пластунски Появляются двойные звуковые сочетания типа «ба – ба»	Часто раскачиваются на локтях и коленях, многие не ползают. Движения стереотипны и лишены элементов целенаправленности
8-8,5 мес.	Для захвата использует большой палец Начинает целенаправленно манипулировать пирамидкой из 2-3 колец	Не может ухватить игрушку Если вложить игрушку в руку, целенаправленных манипуляций не осуществляет
10 мес.	Пользуется указательным жестом, Самостоятельно встает, Называет действия и предметы слогами	Мышечный тонус чаще снижен, реже изменен по гипертоническому или дистоническому типу Самостоятельно не встает Совершает движения только при стимуляции Часто проявляет негативную реакцию
12 мес.	Самостоятельно ходит, Говорит короткие слова (мама, дада)	Ходит, держась за руку взрослого, долго не переходит к самостоятельной ходьбе Походка порывистая, некоординированная, часто на цыпочках Не указывает пальцем на интересующий объект Мутизм, отдельные слова номинативного характера, не связанные с предметом

мес	ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ (N)	РАС
15-18 мес	<p>Снимает и одевает простые предметы одежды (шапка, варежки)</p> <p>Рисует «каракули»</p> <p>Зачерпывает еду ложкой</p>	<p>Более выраженные стереотипии (серии прыжков, вертится вокруг своей оси),</p> <p>Совершает повторные машущие движения пальцами или всей кистью</p> <p>Двигательные стереотипии носят вычурный характер: постукивания 2мя первыми пальцами, 3 остальных прижаты к ладони</p> <p>Мутизм, отдельные слова , эхолалии, слова-штампы</p>
20-24 мес	<p>Двусловные предложения</p> <p>Строит простые сооружения из кубиков</p> <p>Активно пользуется жестами</p> <p>Формируется предпочтения руки,</p> <p>Бегает</p>	<p>В произвольных движениях неуклюжесть</p> <p>Много стереотипных манипуляций с предметами: постукивание, верчение, переключивание</p> <p>Регресс в речевом развитии, слова-штампы, фразы-штампы, редко «нормально развитая» некоммуникативная взрослая речь</p>
2 года 6 мес - 3 года	<p>Правильно держит карандаш</p> <p>Узнает контурные изображения</p> <p>Дорисовывает недостающие ручки, ножки к человечку</p> <p>Копирует круг</p> <p>Активно развита мимическая и артикуляционная мускулатура</p>	<p>В речи эхолалия</p> <p>Недостаточное использование жестов и отсутствие интонаций</p> <p>Стереотипность речи</p> <p>Однообразные игры –стереотипные манипуляции с неигровым материалом. Игрушки используются не по назначению. Могут часами однообразно вертеть предметы, переключивать, переливать жидкость из 1й посуды в др.</p>
4 года    5 лет	<p>Умеет делать кувырок вперед</p> <p>Прыгает на одной ноге</p> <p>Копирует квадрат, рисует</p> <p>Пользуется ножницами</p> <p>Использует определение пространства в речи (на, под, за)</p> <p>Складывает картинки из кубиков</p> <p>Застегивает пуговицы, одевается без посторонней помощи</p> <p>Выполняет одновременно два вида движений,</p> <p>Рисует фигуры (круг, квадрат, треугольник), человека в одежде, сюжетные рисунки,</p> <p>Самостоятельно завязывает шнурки на ботинках</p>	<p>Обращаются не для общения,а для получения желаемого предмета.</p> <p>При значимой для ребенка ситуации - может произнести короткую фразу</p> <p>Нарушения кататонической природы: эхолалии, мутизм, скандирование, растянутое или ускоренное звукопроизношение, нарушение тональности, темпа, тембра речи</p> <p>Двигательные стереотипные бесцельные активности(бег из одного угла комнаты в другой)</p> <p>Говорят невнятно , скомканно</p> <p>Копировать геометрические формы НЕ могут, но ориентируются в коробке форм (могут соотносить геометрическую фигуру с контуром), выкладывает геометрическое лото</p> <p>Если обучить – могут выполнять действия по инструкции</p>

# ВЫСШИЕ ПСИХИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ



**Высшие психические функции (ВПФ)** - сложные динамические системы, осуществляются благодаря деятельности разноуровневых структур мозга

Формируются прижизненно

- Опосредованы речью
- Произвольны по способу осуществления

**Компоненты ВПФ:**

- **Нейродинамический** (энергетическая основа ВПФ) – I блок мозга (блок регуляции тонуса и бодрствования)
- **Операциональный** (функции специализированных зон мозга) –II блок мозга (блок приема. Хранения и переработки информации)
- **Регуляторный** – III блок мозга (блок программирования, регуляции и контроля сложных форм деятельности)

**Структуры Iго блока мозга:**

- **Нижние и средние отделы ствола мозга**
- **Средний мозг** (таламус, гипоталамус)
- **Лимбические отделы** (гиппокамп, миндалина)
- **Кора больших полушарий мозга** (медиобазальные отделы лобных и височных долей)

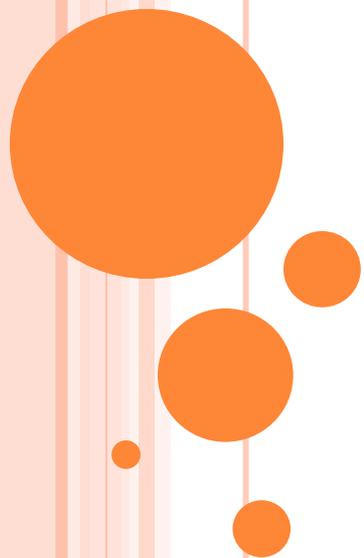
При аутизме нарушается формирование :

- Высших Психических Функций (ВПФ)
- сложных регуляторный систем
- операциональных систем

При наследственной предрасположенности к расстройствам шизоидного характера может реализоваться болезненным протеканием физиологических возрастных кризов.



# АДАПТАЦИЯ И ДИЗАДАПТАЦИЯ



# АДАПТАЦИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ



▣ **Социальная адаптация-** (от лат. adapto - приспособляю) - активное приспособление к условиям социальной среды путем усвоения и принятия целей, ценностей, норм и стилей поведения, принятых в обществе

**Социальная реабилитация** — это процесс восстановления способности ребенка к жизнедеятельности в социальной среде, а также самой социальной среды и условий жизнедеятельности личности, которые были ограничены или нарушены по каким-либо причинам.

**Социально-педагогическая реабилитация** — это система мер воспитательного характера, направленная на формирование личностных качеств, значимых для жизнедеятельности ребенка, активной жизненной позиции ребенка, способствующих интеграции его в общество; на овладение необходимыми умениями и навыками по самообслуживанию, положительными социальными ролями, правилами поведения в обществе; на получение необходимого образования.

## Володя 11 лет 5 мес

Володя проходил психологическое обследование в Центре нейрокогнитивных исследований (МЭГ – центре) МГППУ. Обследование заключалось в тестировании уровня развития интеллектуальных способностей с помощью теста К-АВС II (Kaufman&Kaufman, 2004) и уровня развития операций внимания с помощью «Теста произвольного внимания» (Обухова, Строганова, 2006). Тестирование проводилось в течении двух сессий.

Результаты тестирования уровня интеллектуального развития:

Владимир получил следующие результаты:

1. по шкале «общий интеллект» (суммарная) – 101 (96-106),
2. по шкале «сукцессивная обработка информации» - 88 (81- 97),
3. по шкале «симультанная обработка информации» - 111 (102- 118).
4. по шкале «обучаемость» - 94 (87 – 101),
5. по шкале «планирование» - 111 (101- 119)

Среднее значение оценок по всем шкалам – 101.

Таким образом, оценки по всем шкалам соответствуют диапазону средних значений, что свидетельствует о соответствии уровня когнитивного развития возрасту.

Среднее значение оценок по шкалам позволяет определить индивидуальный профиль когнитивных способностей, оцениваемых в данном тесте. Володины оценки по шкалам указывают на наличие существенных различий между ними.

Максимальная оценка (и значимо более высокая, чем среднее значение) была получена по шкале симультанной (целостной) обработки информации. Шкала включает задания «Треугольники» (сборание из треугольников фигуры по образцу) и «Ровер». В «Ровере» ребенку необходимо найти собаки Ровера минимальный по количеству шагов путь между двумя точками на поле клеток размером 4\*4 или более. Необходимо соблюдать два правила: не наступать на клетки, закрашенные другим цветом, и засчитывать перемещение на клетку с нарисованной цифрой 2 за двойной шаг. С обоими заданиями Володя справился одинаково успешно.

Низкие, по сравнению со средним значением, оценки были получены по шкалам «сукцессивная обработка информации» и «обучаемость».

Шкала «Обучаемость» включает субтесты «Имена» и «Ребус». Задания направлены на оценку способности запоминать и использовать новую информацию. В «Именах» необходимо правильно сопоставлять бессмысленные названия с конкретными изображениями рыб, растений и раковин. Первый раз каждая из картинок предьявляется отдельно и называется ее «имя». Затем предьявляется лист, на котором изображено 7 и более картинок, и ребенка просят показать среди них по очереди обладателей определенного «имени». В «Ребусе» перед ребенком ставиться противоположная задача: соотнести абстрактные картинки («пиктограммы») со словом. В набор слов входят конкретные и абстрактные существительные, глаголы движения, вспомогательные слова: предлоги и союзы, а также в более сложных пробах – дополнительные значки для обозначения множественного числа и прошлого и будущего времен. Из пиктограмм составляются значимые по смыслу фразы, что создает возможность использовать правила языка в качестве дополнительной подсказки для расшифровки значков. Эта особенность составления последовательности картинок не озвучивается, и ребенок может ею воспользоваться, только если сам догадается о логике построения последовательности.



Оба субтеста Володя выполнил на одинаковом уровне. При выполнении каждого из них с определенного момента Володя начинал жаловаться на то, что картинок «слишком много». Особенно явно это было при выполнении субтеста «Имена», где на одном листе расположено множество картинок. Володя пытался осуществить разные стратегии борьбы с этой проблемой: предлагал зачеркивать уже названные им картинки, пробовал закрывать названия картинок руками – однако, понимал, что это против правил и делать этого нельзя. В «Ребусе» Володя всегда согласовывал окончания слов в соответствии с грамматическим контекстом (что не является обязательным условием). Допущенные ошибки заключались в трудностях формирования ассоциаций между пиктограммой и словом, если картинкой шифровался предлог.

Шкала «сукцессивная обработка информации» включает субтесты «Повторение услышанной последовательности цифр» и «Воспроизведение порядка слов». В первом случае необходимо повторить услышанную цепочку из цифр, сохраняя порядок. Во втором субтесте ребенок должен в правильном порядке показать в ряду силуэтных картинок только на те, которые были названы. Во время перечисления названий картинки закрыты. В обоих случаях Володя начинал допускать ошибки в порядке последовательностей, включающих более 4х элементов.

Высокая оценка была получена по шкале «планирование», однако она не может рассматриваться как надежное отражение уровня данной когнитивной способности из – за разрыва в баллах, полученных по входящим в нее субтестам «Восполнение пропусков в истории» (1) и «Восполнение пропусков в логической последовательности» (2). В первом субтесте каждое задание представляет историю, «рассказанную» в картинках. Часть картинок уже нарисована в альбоме, а часть содержится в прилагаемом наборе. Ребенку нужно заполнить пропуски (от 1 до 4) в ряду картинок карточками из выданного набора. Во втором задании, в соответствии с логикой построения ряда из абстрактных картинок, необходимо выбрать для заполнения 1 пропуска в ряду одно из 6 нарисованных ниже изображений.

Володя получил низкую оценку по субтесту (1). Ошибки наблюдались в сложных пробах, где в истории необходимо было заполнить 4 пропуска, а сама история разбивалась на 6 эпизодов и более. Все истории были из разряда житейских ситуаций с участием 2 – 4 человек. Следует отметить, что при выполнении заданий данного субтеста у Володи также наблюдалась четкая стратегия действий. Сначала он откладывал не относящихся к делу карточки в сторону (здесь Володя ни разу не допустил ошибки), затем раскладывал оставшиеся карточки на места и рассказывал историю вслух, глядя на картинки. В случае ошибочного выполнения, рассказанная история также не соответствовала замыслу авторов теста. Таким образом, судя по всему, ошибка в раскладывании карточек заключалась именно в расшифровке логики происходящих событий.

Результаты прохождения Теста произвольного внимания указывают на наличие у Володи существенных трудностей регуляции внимания. Подчеркнуты значения, резко отклоняющиеся от значений, характерных для детей старше 5 лет



# Рисунки Володи



## СИСТЕМА (ФМРГ), КАК ПСИХОКОРРЕКЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Фонопедический метод развития голоса (ФМРГ) определяется В. В. Емельяновым, как «комплекс педагогических воздействий, направленных на постепенную активизацию и координацию нервно-мышечного аппарата гортани с помощью специальных упражнений, коррекцию дыхания, а так же коррекцию самой личности обучающегося». В основе системы координационно-тренировочный метод, основанный на технологическом, отстраненном от музыкально-исполнительских задач, подходе. Основан на объективно существующих факторах голосообразования: биологической целесообразности, энергетической экономичности, акустической эффективности, обеспечиваемые саморегуляцией, самонастройкой, самообучением человека на базе его мозговой активности.

В. В. Емельянов сформулировал основные принципы фонопедического метода развития голоса (ФМРГ):

Принцип «генетически исходного».

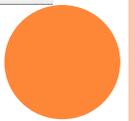
Принцип развития режимов работы гортани

«Фонопедический метод развития голоса», направлен на оздоровление голосового аппарата, и его физиологических функций, способствует улучшению психо-эмоционального фона человека.



# ФОНОПЕДИЧЕСКИЙ МЕТОД РАЗВИТИЯ ГОЛОСА

File View Play Navigate Favorites Help



# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

