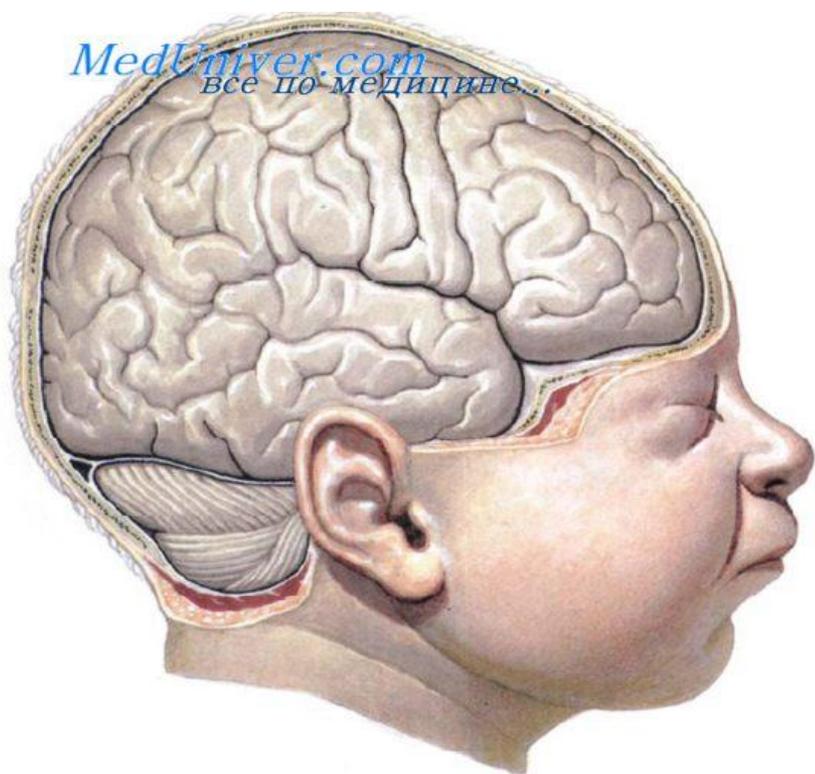


Анатомо-физиологические особенности нервной системы у детей. Нервно-психическое развитие



НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА

К моменту рождения ребенка его нервная система по сравнению с другими органами и системами наименее развита и дифференцирована. В то же время именно к этой системе предъявлены самые большие требования.

Нервная система обеспечивает приспособление организма к условиям окружающей среды, она регулирует жизненно важные функции внутренних органов и обеспечивает их согласованную деятельность.

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Закладка нервной системы происходит очень рано — на первой неделе внутриутробного развития. На 5-6 неделях начинают образовываться головной и спинной мозг. Наиболее интенсивное деление нервных клеток приходится на период от 10 до 18 недели, что является критическим периодом формирования центральной нервной системы. При отсутствии повреждающего фактора во время беременности и нормальных родах ребенок рождается со здоровой нервной системой.

Если при вынашивании на плод повлияли патологические факторы, то поврежденный мозг хуже переносит даже нормальные роды (антенатальное повреждение). Кроме того, возможно травмирование мозговой ткани при осложненных родах (интранатальное повреждение). Тяжелые воспалительные заболевания (сепсис, менингит, энцефалит и т.п.), травма черепа, неполноценное питание могут привести к постнатальным повреждениям.

- Главные антенатальные факторы риска:
 - разнообразные хронические заболевания матери (анемия, гипертоническая болезнь, хронический гломерулонефрит, пороки сердца, сахарный диабет, токсоплазмоз, ревматическая лихорадка и др.) ; острые инфекционные заболевания матери во время беременности.
 - внутриутробное инфицирование плода.
 - генетические дефекты (у умственно отсталых родителей вероятность рождения аналогично неполноценных детей в 2 раза выше, чем среди здоровой популяции) ;
 - алкоголь, курение родителей.
 - профессиональные вредности (тяжелый физический труд, вибрация);
 - экзогенные тератогенные факторы (повышенный радиационный фон, химические вещества и др.) ;
 - признаки отягощенного акушерского анамнеза (рождение первого ребенка до 16-18 или после 30 лет, интервал между родами меньше 2 лет, угроза прерывания беременности, стрессовые состояния) ;
 - несовместимость по Rh-шактору и системе АВО.
 - переносенная беременность, многоплодие, гипотрофия новорожденного.

- К рождению головной мозг по своим размерам является наиболее развитым органом. Однако, хотя имеются все структуры и извилины, **функциональные возможности его снижены.** У новорожденного масса мозга составляет $1/8-1/9$ массы тела, до конца первого года она увеличивается в 2 раза и равна $1/11-1/12$ массы тела, в 5 лет — $1/13-1/14$, в 18-20 лет — $1/40$ массы тела.
- Таким образом, чем меньше ребенок, тем масса головного мозга больше относительно массы тела.

Для мозговой ткани ребенка характерна **значительная васкуляризация**, особенно серого вещества. Одновременно отток крови из мозговой ткани слабый. Поэтому в нем чаще накапливаются токсичные вещества.

Нервная клетка требует кислорода в 22 раза больше, чем любая соматическая клетка. Поэтому при многих заболеваниях она легко впадает в кислородное голодание, что проявляется гипоксической энцефалопатией.

Мозговая ткань более богата белковыми веществами. А так как 1 г белка удерживает 17 г воды, то это способствует частому развитию отека головного мозга. С возрастом количество белка снижается с 46% до 27%. К полутора годам уменьшается количество воды в мозговой ткани и равно показателям у старших лиц.

- **Количество спинномозговой жидкости у малыша меньше по сравнению со взрослым человеком и постепенно увеличивается от 30-40 мл у новорожденного до 40-60 мл в 12 месяцев, а в дальнейшем — до 150 мл (как у взрослых).**
- **Анатомическое строение головного мозга у ребенка, состоящее из пяти частей, аналогично строению взрослого человека. Наиболее незрелая у новорожденного кора головного мозга. Она обеспечивает формирование высшей нервной деятельности и созревает позже всех отделов — к 5-6 годам.**

- Мозжечок развит слабо, расположенный выше, имеет более продолговатую форму, неглубокие борозды;
- Продолговатый мозг расположен более горизонтально;

Главная клетка нервной системы — **нейроцит**. У взрослого человека таких клеток 16 млрд. Однако к **рождению количество зрелых нейроцитов**, которые потом войдут в состав коры головного мозга, составляет **только 25%** от общего имеющегося количества диффузно рассеянных клеток. К 6 месяцам их уже 66%, к годовалому возрасту — 90-95%, к полутора годам все 100% нейроцитов аналогичны нейроцитам взрослого человека. Отсюда вывод: если какой-то патологический фактор повредит клетки головного мозга, то компенсация их возможна лишь до 18 месяцев, т.е. заболевание должно быть распознано до полутора лет, так как позже лечение будет неэффективным.

На процесс нормального образования нервных клеток влияют:

- питание (оно должно быть рациональным по объему и составу);
- импринтинг — от первого впечатления, которое возникает у ребенка сразу после рождения, формируется характер его реагирования на факторы внешней среды. Это влияет на всю дальнейшую жизнь и деятельность организма. Как Вы знаете, в настоящее время уже в родильном зале малыша укладывают на живот матери, прикладывают к ее груди. Долгое время он находится на естественном вскармливании. Все это является импульсом для хорошего развития нервной системы, нормального взаимоотношения между ребенком и матерью; воспитание ребенка, родственные связи, полноценность семьи и моральный климат в ней.

Кроме количественных особенностей зрелых клеток, не менее важную роль играет **гистологическая незрелость нервных клеток к рождению ребенка**: по форме они овальные, с одним аксоном, в ядрах есть зернистость, нет дендритов. Последующая дифференциация заключается в вытягивании их в длину, удлинении аксонов, ответвлении дендритов. Далее наступает миелинизация и образование синапсов (связь между отростками нервных клеток). Начинается дифференциация еще внутриутробно, заканчивается к 6-7 годам.

Морфологические особенности СПИННОГО МОЗГА:

- По своему строению более закончен, чем головной мозг;
- Относительно длиннее, чем у взрослых;
- У плодов доходит до крестцового канала, у новорожденных - до нижнего края II поясничного позвонка, в старших - до I поясничного позвонка;
- Масса спинного мозга при рождении - 2-6 г, до 5 лет она удваивается, до 20 лет увеличивается в 8-9 раз.

Вегетативная нервная система:

- Преобладает симпатикотония;
- На 3-4 году жизни - ваготония;
- С 5 по 12 года устанавливается выравнивание двух систем;
- С 12-13 лет может возникнуть вегетососудистая дистония на фоне гормональной перестройки.

Показатели спинномозговой жидкости у детей разного возраста:

Показатели	Новорожденные	Дети в возрасте 1-3 мес.	Дети в возрасте 4-6 мес.	Дети в возрасте старше 6 мес.
Цвет и прозрачность	Ксантохромная, прозрачная	бесцветная, прозрачная	бесцветная, прозрачная	бесцветная, прозрачная
Давление, мм H ₂ O	50-60	50-100	50-100	80-150
Цитоз в 1 мкл	До 15-20	До 8-10	До 8-10	До 3-5
Вид клеток	Лимфоциты, единичные нейтрофилы	Лимфоциты	Лимфоциты	Лимфоциты
Белок, г/л	0,35-0,5	0,2-0,45	0,18-0,35	0,16-0,25
Реакция Панди	+ или ++	+	- или +	-
Сахар, ммоль/л	1,7-3,9	2,2-3,9	2,2-4,4	2,2-4,4
Хлориды г/л	7-7,5	7-7,5	7-7,5	7-7,5

ОЦЕНКА НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

При характеристике нервной системы в педиатрии используются два определения-синонима: нервно-психическое развитие (НПР) и психомоторное развитие (ПМР).

Критериями оценки НПР являются:

- моторика;
- статика;
- условно-рефлекторная деятельность (1 сигнальная система);
- речь (2 сигнальная система);
- высшая нервная деятельность.

Моторика

Моторика (движение) — это целенаправленная, манипулятивная деятельность ребенка.

Для здорового новорожденного в спокойном состоянии характерным является так называемый физиологический мышечный ГИПЕРТОНУС и на фоне этого сгибательная поза. Мышечный гипертонус симметрично выражен во всех положениях: на животе, спине, в положениях бокового и вертикального подвешивания. Руки согнуты во всех суставах, приведены и прижаты к грудной клетке. Кисти согнуты в кулак, большие пальцы приведены к ладони. Ноги также согнуты во всех суставах и слегка отведены в бедрах, в стопах преобладает тыльное сгибание. Даже во время сна мышцы не расслабляются.



Движения новорожденного ограничены, хаотичные (англ. chaos), беспорядочные (англ. disorderly), атетозоподобные=дрожащие (англ. trempling). Тремор и физиологический мышечный гипертонус постепенно угасают после первого месяца жизни.

В дальнейшем показатели моторики у здорового ребенка развиваются в следующем порядке:

- 1) сначала координированным становится движение мышц глаз (на 2-3 неделе), когда ребенок фиксирует свой взгляд на ярком предмете;
- 2) поворот головы вслед за игрушкой указывает на развитие шейных мышц;
- 3) мануальная деятельность рук развивается на 4 месяце жизни: ребенок приближает верхние конечности к глазам и рассматривает их, потирает пеленку, подушку. Движения становятся целенаправленными: малыш берет игрушку руками (на втором полугодии может сам взять бутылочку с молоком и выпить его и т. д.);
- 4) на 4-5 месяце развивается координация движения мышц спины, что проявляется вначале переворачиванием со спины на живот, а на 5-6 месяце — с живота на спину;
- 5) когда к концу первого года жизни ребенок сам идет за интересным предметом в другой угол комнаты, то признаком моторики является не просто процесс ходьбы, а



1,5 мес.



3 мес.



5 мес.



6 мес.



7 мес.



9 мес.

Статика

Статика — это фиксация и удерживание определенных частей туловища в необходимом положении.

- Первый признак статики — удерживание головы — появляется на втором-третьем месяце жизни, в 3 месяца ребенок должен хорошо держать голову в вертикальном положении.
- Второй признак — малыш сидит — развит в 6-7 месяцев. Кроме того, на 6-м месяце малыш начинает ползать (англ. creep, crawl), на 7-м — ползает хорошо.
- Третий признак — ребенок стоит — в 9-10 месяцев.
- Четвертый признак — малыш ходит — к концу первого года жизни.



1 год



1,5 года



2 года

Условно-рефлекторная

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Условно-рефлекторная деятельность — это адекватная реакция ребенка на раздражающие факторы окружающей среды и собственные потребности. Главным рефлексом у новорожденного является пищевая доминанта. Подошло время кормления, ребенок проголодался и он плачет — это хорошо. Пососал материнскую грудь, поел — успокоился, уснул.

К концу первого месяца через несколько минут после начала кормления наступает небольшая пауза — ребенок внимательно рассматривает лицо матери, ощупывает грудь. На втором месяце формируется улыбка, на третьем — радостное движение конечностей при виде матери. Все это указывает на формирование условных рефлексов на внешние раздражители.

К признакам условно-рефлекторной деятельности относятся слуховое и зрительное сосредоточения. На втором месяце жизни эти признаки проверяет невропатолог:

- 1) для оценки **слуха** врач хлопает руками на расстоянии 30-40 см сбоку от ушей лежащего на пеленальном столе ребенка, можно хлопать по самому столу — при этом здоровый ребенок должен **МОРГНУТЬ** (англ. blink) веками.
- 2) для выяснения **зрения** врач проводит ярким предметом на высоте 30 см над глазами лежащего малыша с одной стороны на другую — при развитии зрения глаза ребенка должны следить за движением предмета.

Речь

До конца первого года возникает **сенсорная речь**: понимание малышом отдельных слов, которые звучат со стороны. Это обнаруживается поворотом головы, потягиванием ручек и т.д.

Речь появляется у ребенка на 4-6 неделе, когда он начинает аукать. Произношение первых звуков называется гуление (а, гу-у, э-э-э и т.д. — гул голосов англ. hum, buzz).

В 6 месяцев ребенок произносит отдельные слоги (ба-ба-ба, ма-ма-ма и др.), не понимая их смысла, что называется лепет (англ. baby-talk, babble, prattle).

К концу первого года жизни в лексиконе малыша уже 8-12 слов, смысл которых он понимает (дай, на, папа, мама и др.) . Среди них имеются звукоподражатели (ам-ам — кушать, ав-ав — собачка, тик-так — часы и т.п.).

В 2 года запас слов доходит до 300, появляются краткие предложения.

Таблица 4-1. Психомоторное развитие ребенка раннего возраста

Возраст	Особенности психомоторного развития
Новорожденный	Громкий эмоциональный крик Длительный сон (около 20 ч) Атетозоподобные (некоординированные червообразные) движения Гипертонус мышц сгибателей (полусогнутое положение рук и ног — эмбриональная поза) Наличие врожденных безусловных рефлексов новорожденных
3 мес	Хорошо удерживает голову (лежа на животе — в 1 мес, в вертикальном положении — с 2 мес) Гулит (с 2 мес гуление короткое отрывистое, с 4 мес — длительное, певучее) Следит за предметом (с 2–3 нед фиксирует взор на ярком предмете, с 1,5–2 мес следит за движущимся предметом) Улыбается в ответ на ласковое обращение с ним с 2 мес Тянется к игрушке Исчезают атетозоподобные движения, гипертонус мышц-сгибателей, часть врожденных безусловных рефлексов (хватательный, ладонно-ротовой, защитный, опоры, автоматической ходьбы) Появляется верхний рефлекс Ландау (к 4 мес) Формируются некоторые условные рефлексы (в основном связанные с кормлением, узнаванием матери)

6 мес	<p>Сидит, если его посадить (самостоятельно садится с 7–7,5 мес)</p> <p>Хватает игрушку</p> <p>Произносит отдельные слоги (лепет), чаще с 7 мес</p> <p>Различает знакомые и незнакомые лица (с 4–5 мес)</p> <p>Поворачивается на бок с 4 мес, со спины на живот — с 5 мес, с живота на спину — с 6 мес</p> <p>Появляется нижний рефлекс Ландау (с 5–6 мес)</p> <p>Легко формируются условные рефлексy</p>
9–10 мес	<p>Ползает (с 7 мес)</p> <p>Стоит с поддержкой (с 8–9 мес)</p> <p>Подражает движениям взрослых</p> <p>Произносит первые слова с 10–11 мес</p>
1–1,5 года	<p>Ходит самостоятельно</p> <p>Говорит 10–12 простых слов к 1 году, 30–40 — к 1,5 годам</p> <p>Понимает запрет</p> <p>Знает название частей тела и отдельных предметов</p> <p>Приучается к опрятности</p> <p>Очень подвижен и любопытен</p>
2–3 года	<p>Вначале подбирает по образцу предметы четырех цветов, позднее называет четыре основных цвета</p> <p>Начинает употреблять сложные предложения</p> <p>Перешагивает через несколько препятствий, лежащих на полу</p> <p>Одевается почти самостоятельно, с небольшой помощью взрослого (пуговицы, шнурки)</p>



а — 2 мес — гуление короткое, отрывистое, 4 мес — длительное, певучее;
б — 10–11 мес — произносит первые слова; в — 1,5 года — говорит 30–40 слов;
г — 2–3 года — начинает произносить сложные предложения.



а



б



в



г



д



е



ж

а — 7–7,5 мес — садится самостоятельно; б — 8–9 мес — стоит с поддержкой; в — 1 год — начинает самостоятельно ходить; г — 1,5 года — наклоняется, чтобы поднять предмет; д — 7 мес — ест руками; е — 1,5 года — начинает самостоятельно есть ложкой; ж — 1–1,5 года — приучается к опрятности

Высшая нервная деятельность

Высшая нервная деятельность - этот критерий развивается на основании становления нервной системы, формирования всех предыдущих критериев, воспитания и развития ребенка. Он является признаком созревания умственной способности и интеллекта человека. Окончательный вывод о состоянии высшей нервной деятельности можно сделать в 5-6 лет.

Безусловные рефлексy:

- Стойкие рефлексy-существуют на протяжении всей жизни.
- Транзиторные рефлексy-существуют после рождения, однако постепенно исчезают в определенном возрасте.
- Установочные рефлексy- рефлексy которых нет сразу после рождения, а формируются они в определенном возрасте.

- СТОЙКИЕ РЕФЛЕКСЫ:

- глотательный;
- сухожильные рефлексы конечностей (один из примеров — удар по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки вызывает разгибание ноги в коленном суставе);
- роговичный (легкое прикосновение мягкой бумагой или ваткой к роговице глаза вызывает смыкание век; называется еще корнеальный рефлекс);
- конъюнктивальный (похож на роговичный; вызывается таким же методом, но с конъюнктивы) ;
- надбровный (постукивание по внутреннему краю надбровной дуги вызывает смыкание век; называется еще орбикулопальпебральный рефлекс).

- ТРАНЗИТОРНЫЕ РЕФЛЕКСЫ:

- оральные=стволовые рефлексy (дуга замыкается в продолговатом мозге);

- спинальные рефлексy (дуга замыкается на уровне спинного мозга);

- миелoэнцефальные позотонические рефлексy (регулируются центрами продолговатого и среднего мозга).

Рефлекс	Методика	Ответная реакция
Сосательный	Вкладывание в рот ребенка соски	Сосательные движения
Ладонно-ротовой (Бабкина) (рис. 4-2)	Надавливание большим пальцем исследующего на ладонь ребенка	Открывание рта и наклон головы вперед
Поисковый (рис. 4-3)	Поглаживание в области угла рта, не касаясь губ	Опускание угла рта, отклонение языка и поворот головы в сторону раздражителя
Хватательный (Робинсона) (рис. 4-4)	Вкладывают указательные пальцы исследующего в ладони ребенка	Схватывание и прочное удерживание пальцев, иногда удается приподнять ребенка
Моро (рис. 4-5)	Хлопают руками по поверхности, на которой лежит ребенок на расстоянии 15–20 см с двух сторон от головы, либо быстрым движением разгибают ноги	Отведение рук в стороны с разгибанием пальцев (I фаза), возврат рук в исходное положение (II фаза); движения рук носят характер охватывания туловища



Рис. 4-2. Ладонно-ротовой рефлекс
(2-3 мес)



Рис. 4-3. Поисковый рефлекс
(3-4 мес)



Рис. 4-4. Хватательный рефлекс
(3 мес)



Рис. 4-5. Рефлекс Моро
(4 мес)

А**Б**

Защитный (рис. 4-6)	Ребенка кладут на живот лицом вниз	Поворот головы в сторону
Галанта (рис. 4-7)	Раздражение кожи спины вблизи и вдоль позвоночника (паравертебрально)	Изгибает туловище дугой, открытой в сторону раздражителя
Переса (рис. 4-8)	Ребенка кладут на руку исследующего, проводят пальцем от копчика к шее по остистым отросткам позвонков	Поднимает таз, голову, сгибает руки и ноги
Опоры и автоматической ходьбы (рис. 4-9)	Ребенка берут за подмышечные впадины со стороны спины, приподнимают. Ставят на опору при небольшом наклоне туловища вперед	Сгибание ног в коленных и тазобедренных суставах; опирается полной стопой, «стоит» на полусогнутых ногах, совершает шаговые движения
Ползанья (рис. 4-10)	Ребенка кладут на живот, подставляют под подошвы ладонь	Отталкивается ногами



Рис. 4-6. Защитный рефлекс

(2 мес)



Рис. 4-7. Рефлекс Галанта

(3-4 мес)



Рис. 4-8. Рефлекс Переса

(3-4 мес)



Рис. 4-9. Рефлекс опоры и автоматической ходьбы

(2 мес)



Рис. 4-10. Рефлекс ползания
Рефлекс Бауэра

(4 мес)

К основным миелозэнцефальным позотоническим рефлексам относятся:

- симметричный шейный тонический рефлекс (СШТР) (до 2 мес.) — если малышу в лежачем положении голову пассивно согнуть, то верхние конечности согнутся, а нижние — вытянутся вдоль (возникает соответственно гипертонус сгибателей и разгибателей — рис. 44); при разгибании головы возникнут противоположные изменения;
- асимметричный шейный тонический рефлекс (АШТР) (до 2-3 мес.) — если ребенку в лежачем положении повернуть голову в одну сторону так, что подбородок прикоснется плеча, то в той же стороне снижается тонус конечностей и может возникнуть их кратковременное вытягивание, а на противоположной стороне конечности согнутся, так как тонус их повышается (рис. 45).



Рис. 44. СШТР



Рис. 45. АШТР

Рефлекс	Методика вызывания	Ответная реакция
Лабиринтные установочные рефлексы	Вызывают изменением положения головы в пространстве	У ребенка, лежащего на спине, повышен тонус разгибателей шеи, спины, ног. Если его перевернуть на живот, то увеличивается тонус сгибателей этих частей тела
Верхний рефлекс Ландау	Ребенка держат свободно в воздухе лицом вниз на руках, расположенных под его животом	Поднимает голову, устанавливает ее по средней линии и приподнимает верхнюю часть туловища
Нижний рефлекс Ландау	Ребенка 5–6 мес кладут на живот	Разгибает и поднимает ноги



Рис. 46. Верхний и нижний рефлексы Ландау

Нижний рефлекс Ландау появляется в 4 мес, верхний в 5-6 мес.

Вывод. При нормальном нервно-психическом развитии ребенка безусловные рефлексы должны своевременно возникнуть и своевременно исчезнуть.

Трактовка (англ. interpretation) нарушений развития:

- 1) отсутствие рефлексов в необходимом возрасте является признаком задержки нервно-психического развития;
- 2) рефлексы считаются патологическими, если они имеют место у ребенка в том возрасте, в котором должны отсутствовать.

Для точной оценки своевременности становления НПР в зависимости от возраста ребенка условно выделено 6 этапов:

- I этап - 0-1 месяц;
- II этап - 1-3 месяца;
- III этап - 3-6 месяцев;
- IV этап - 6-9 месяцев;
- V этап - 9-12 месяцев;
- VI этап - 1-3 года.

Поэтому после оценки выраженности всех 5 критериев, проявления безусловных рефлексов необходимо сопоставить полученные данные с возрастом ребенка.

В норме показатели НПР должны соответствовать указанному возрастному этапу его становления. Иногда при развитии этих критериев порядок их становления может быть несколько нарушен: один из них пойдет на 1 этап вперед, другой — на 1 этап отстает. Длительное заболевание и недостаточное воспитание могут привести к допустимому отставанию всех показателей только на 1 этап. Но не более. Такая задержка становления нервной системы считается функциональной.

Отставание НПР на 2 и более этапов указывает на патологическую задержку развития и в таком случае ставится диагноз: энцефалопатия.

При нормальном развитии ребенка к 2 годам все критерии должны прийти к финишу. Если это не наступает, то после двух лет ставится конкретный диагноз: олигофрения, гидроцефалия, эпилепсия и т.п.

**Спасибо за
внимание!**

