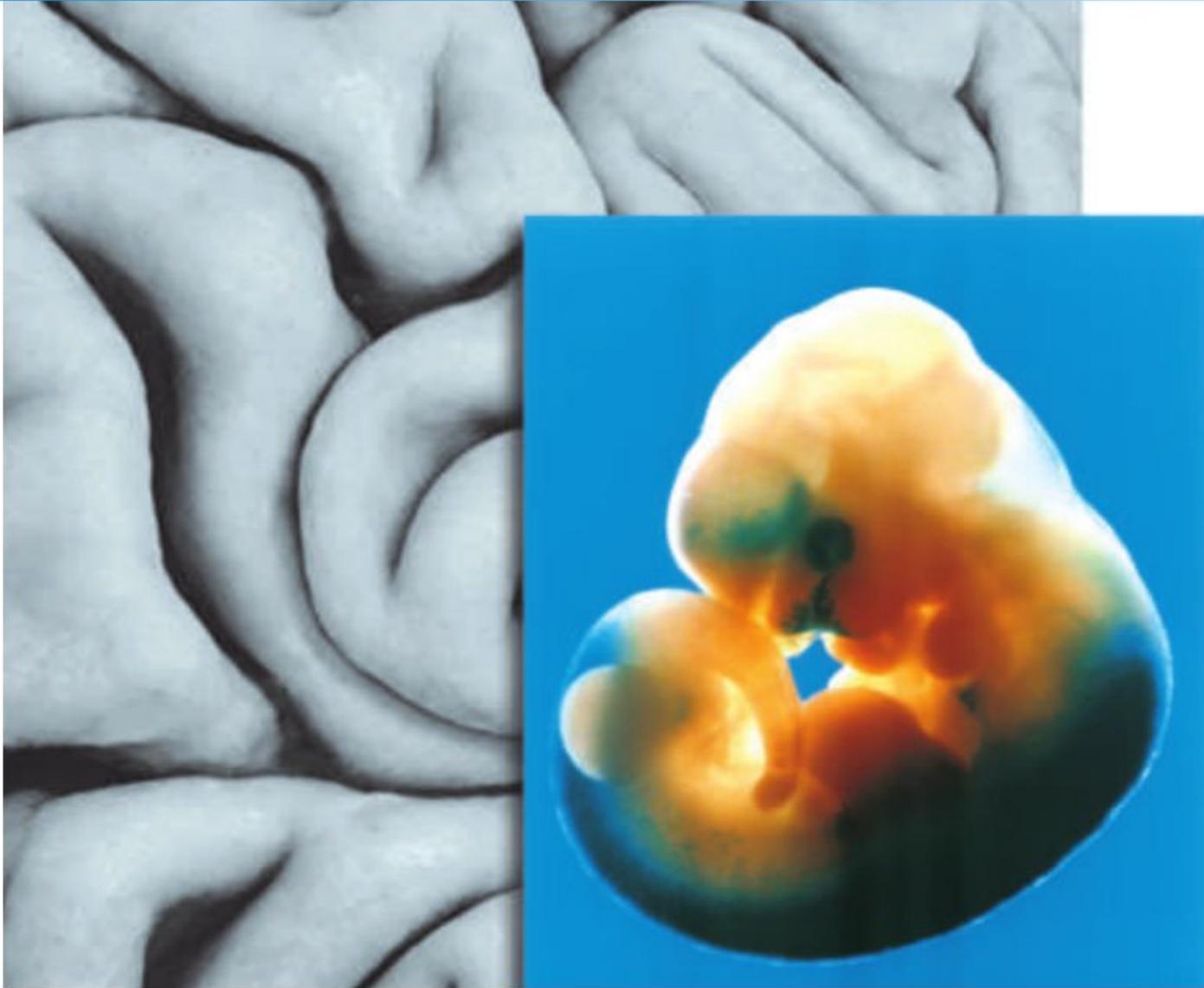


Развитие нервной системы



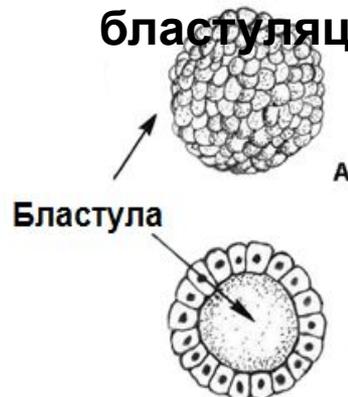
Развитие зародыша

- 1. Оплодотворённая яйцеклетка-**зигота** претерпевает ряд быстро следующих друг за другом митотических делений, которые называются дроблением.
- 2. Дробление зиготы приводит к формированию **бластулы**. Эта стадия называется **бластуляцией**. Бластула – это шарообразный многоклеточный зародыш с полостью внутри .
- 3. Следующая стадия зародышевого развития многоклеточных животных называется **гастроуляцией**. В результате гастроуляции зародыш приобретает вид плоского диска, состоящего из трёх слоёв. Верхний слой зародышевого диска относят к **эктодерме**, средний слой — к **мезодерме**, нижний относят к **энтодерме**. Эти листки являются зачатками тканей и комплексов осевых органов тела зародыша.
- 4. После обособления основных зачатков органов и тканей начинается стадия **нейруляции**. На этой стадии закладывается характерная для позвоночных нервная система в виде трубки на спинной стороне тела зародыша (см. рис. на следующем слайде).

1. Стадия дробления



2. Стадия бластуляции



3. Стадия гастроуляции



Стадия нейруляции

В своем развитии **центральная нервная система** проходит несколько стадий:

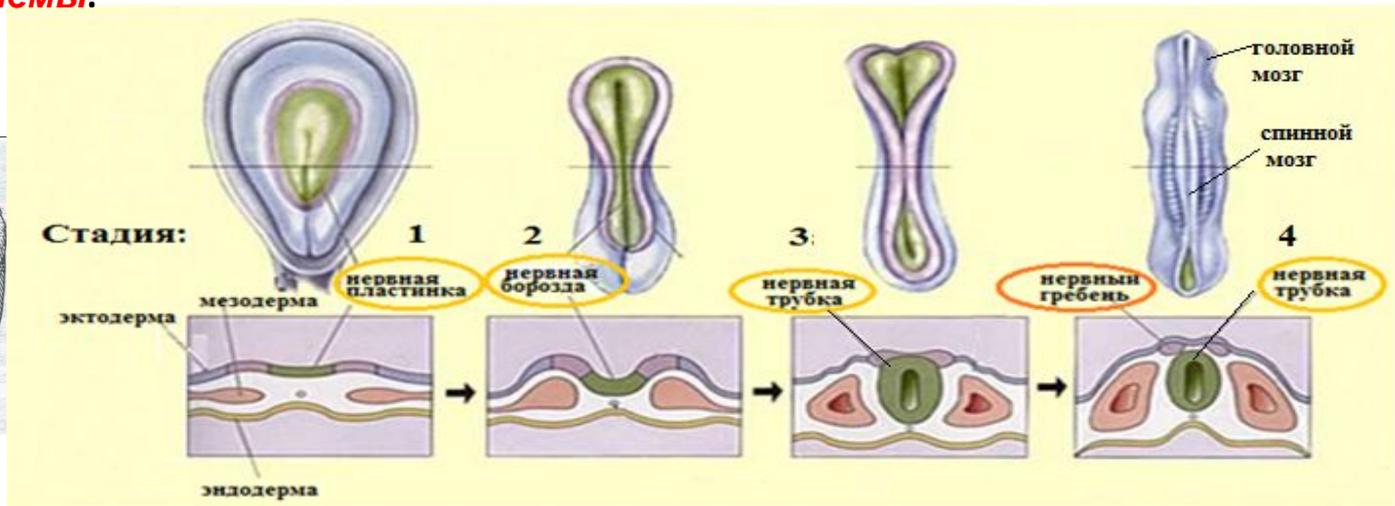
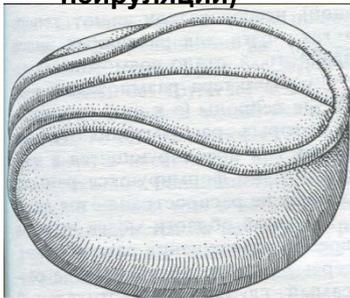
1. Стадия нервной пластинки.
2. Стадия нервной борозды.
3. Стадия образования нервной трубки
4. Стадия образования на роstralном конце нервной трубки расширения – мозгового пузыря.

Описание 1-4-й стадии

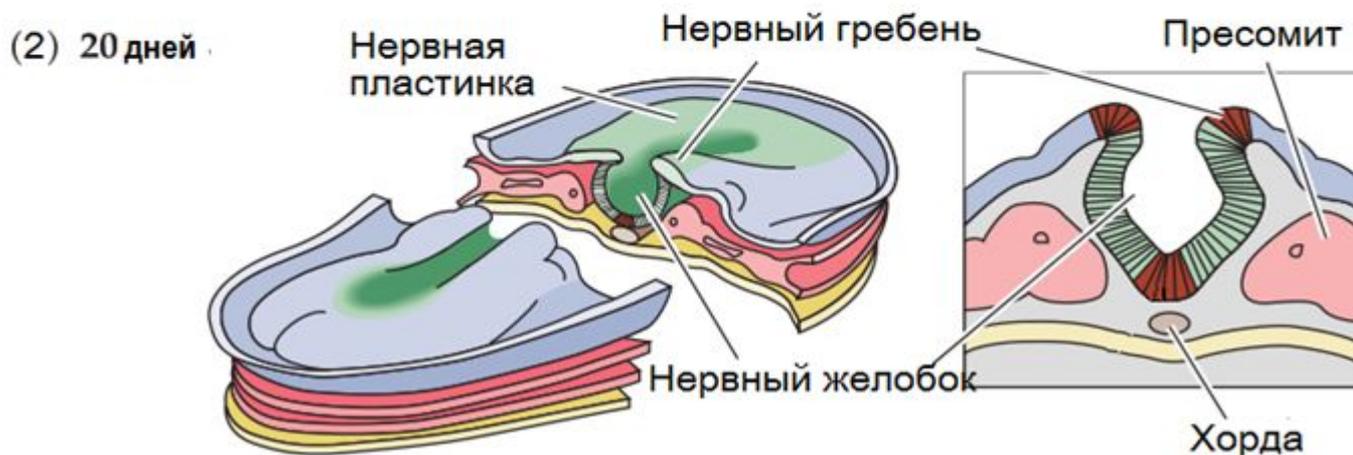
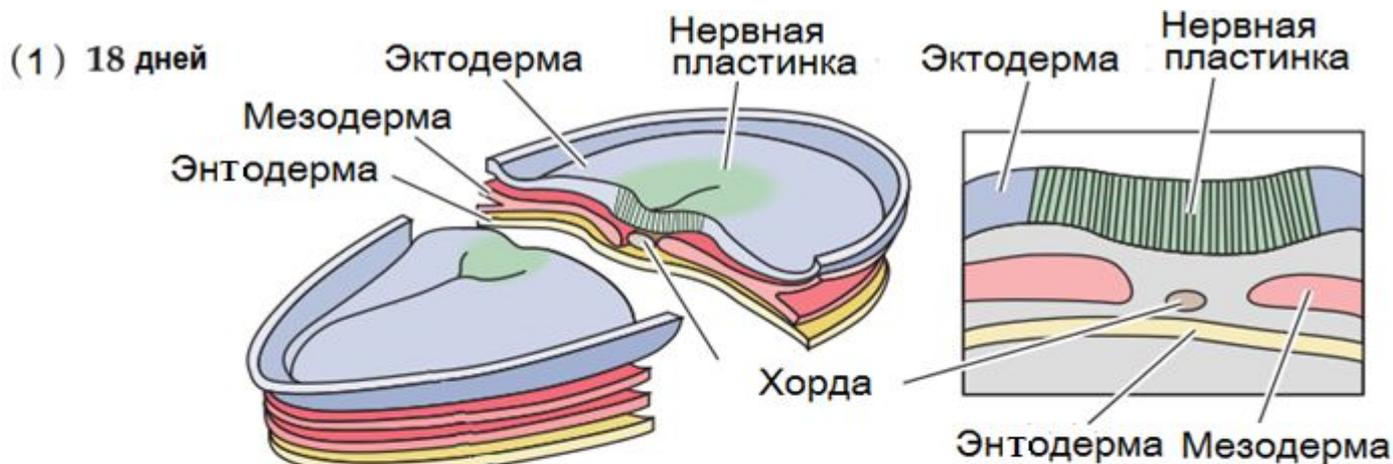
Нервная система начинает развиваться на 3-й неделе внутриутробного развития из эктодермы (наружного зародышевого листка).

На дорсальной (спинной) стороне зародыша происходит утолщение эктодермы. Это формируется нервная пластинка. Затем нервная пластинка изгибается вглубь зародыша и образуется нервная бороздка. Края нервной бороздки смыкаются, формируя нервную трубку. Длинная полая нервная трубка, лежащая сначала на поверхности эктодермы, отделяется от нее и погружается внутрь, под эктодерму. Нервная трубка расширяется на переднем конце, из которого позднее формируется головной мозг. Остальная часть нервной трубки преобразуется в спинной мозг. Из нервной трубки в дальнейшем формируются нейроны и клетки глии **центральной нервной системы**.

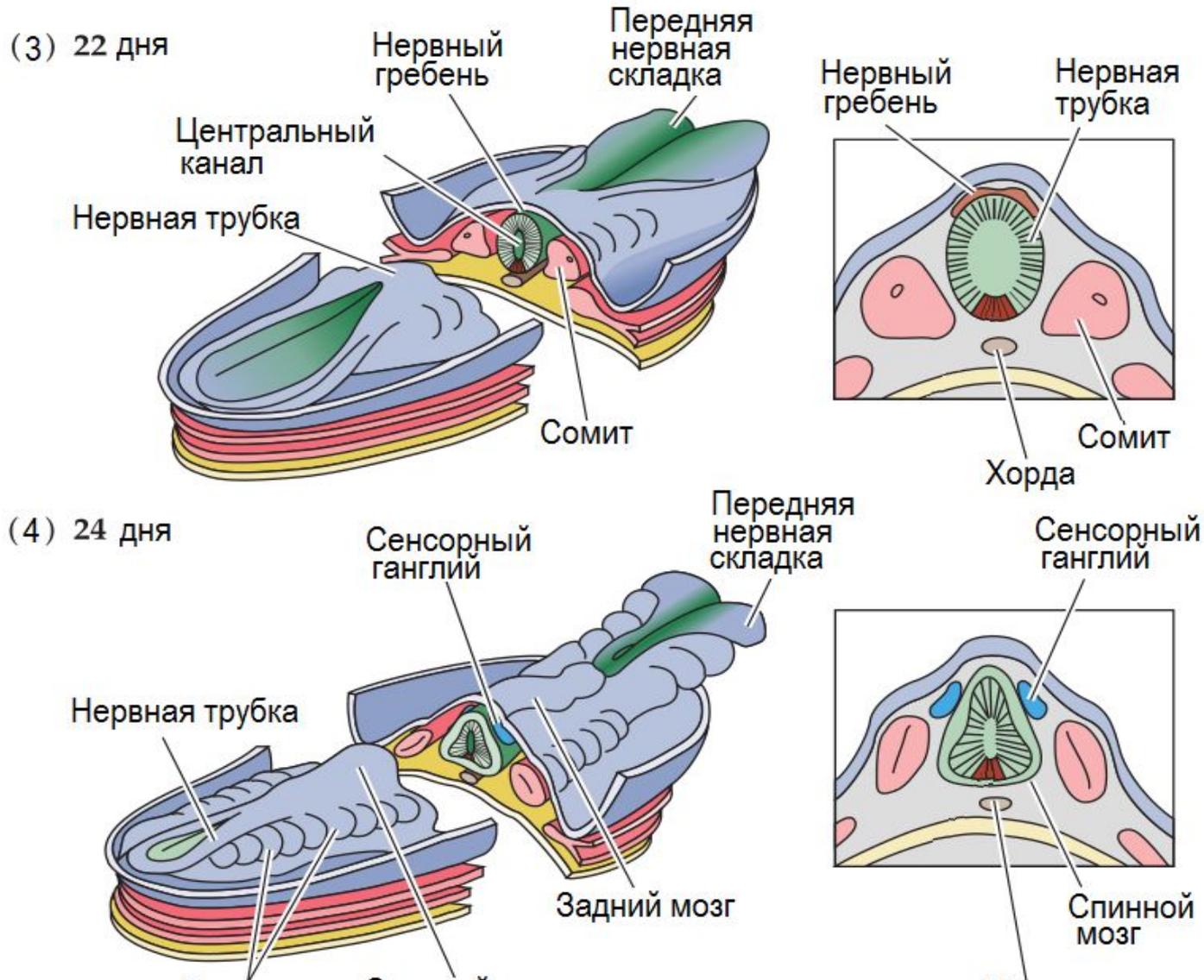
Зародыш на стадии формирования нервной пластинки (стадия нейруляции)



1-я и 2-я стадии развития нервной системы (повтор предыдущего слайда, рисунки даны в увеличенном масштабе)

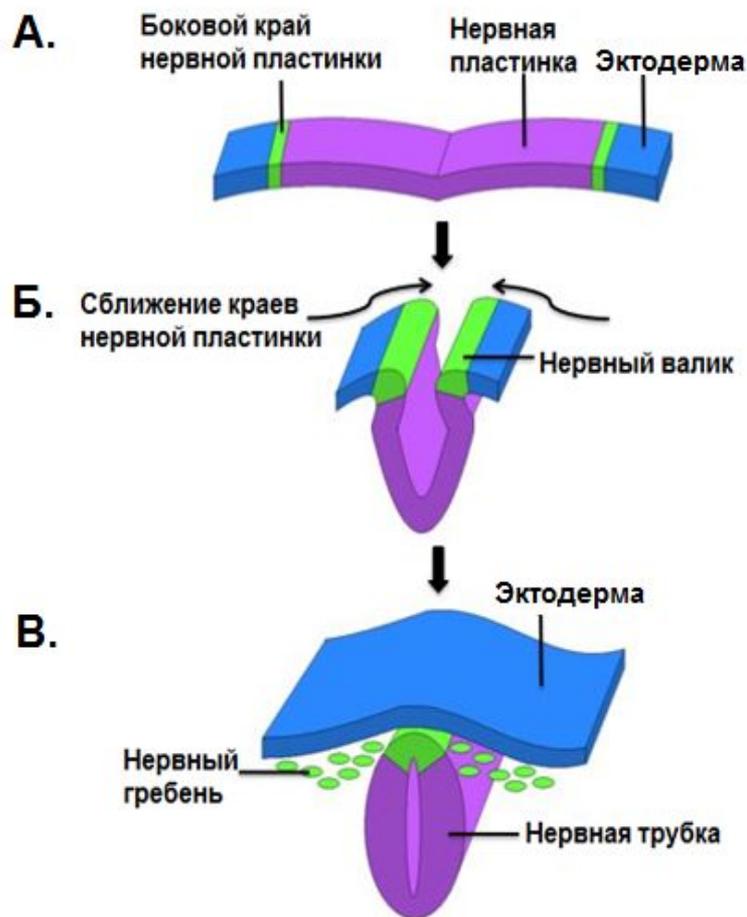


3-я и 4-я стадии развития нервной системы (продолжение предыдущего слайда, рисунки даны в увеличенном масштабе)



Формирование нервного

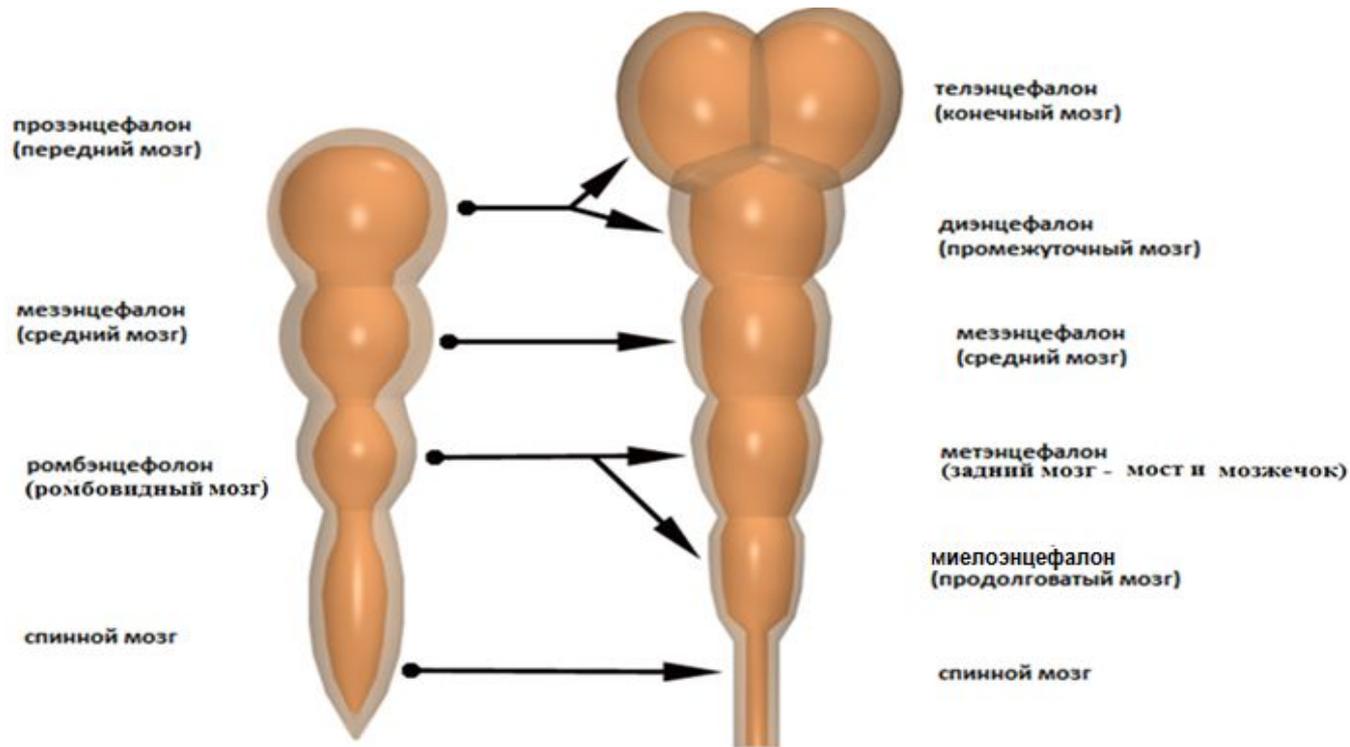
гребня. Нервный гребень дает начало **периферической нервной системе**.



- Между нервной трубкой и лежащей выше эктодермой находится тяж — клеток, называемый **нервным гребнем** (см. рис. В).
- На более ранней стадии нервный гребень представляет собой часть эктодермы, также как и нервная пластинка. Клетки нервного гребня образуют две полосы, отделяющие утолщенную нервную пластинку от окружающей ее эктодермы (см. рис. А).
- Во время нейруляции эти две полосы соединяются вместе (см. рис. Б).
- Во время сворачивания нервной трубки клетки, образующие нервный гребень, покидают ее.
- **Клетки нервного гребня участвуют в образовании периферической нервной системы: чувствительных спинальных и черепно-мозговых ганглиев, а также вегетативных ганглиев внутренних органов. Из нервного гребня развиваются также клетки мозгового вещества**

Развитие нервной системы(продолжение)

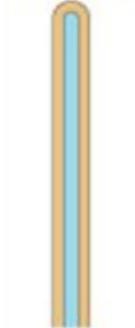
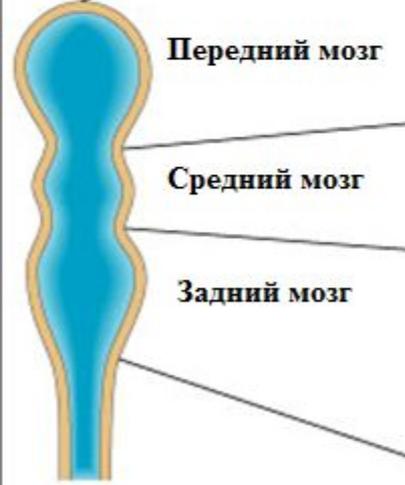
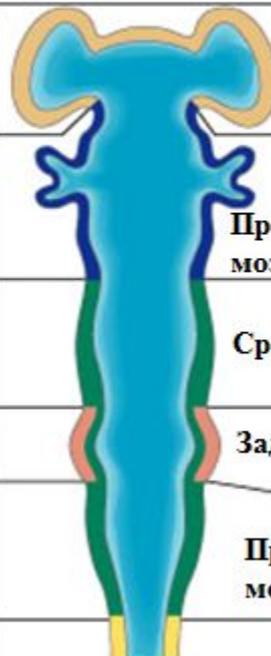
Схематическое изображение стадия трех мозговых пузырей (5-я стадия) и стадии пяти мозговых пузырей (6-я стадия).



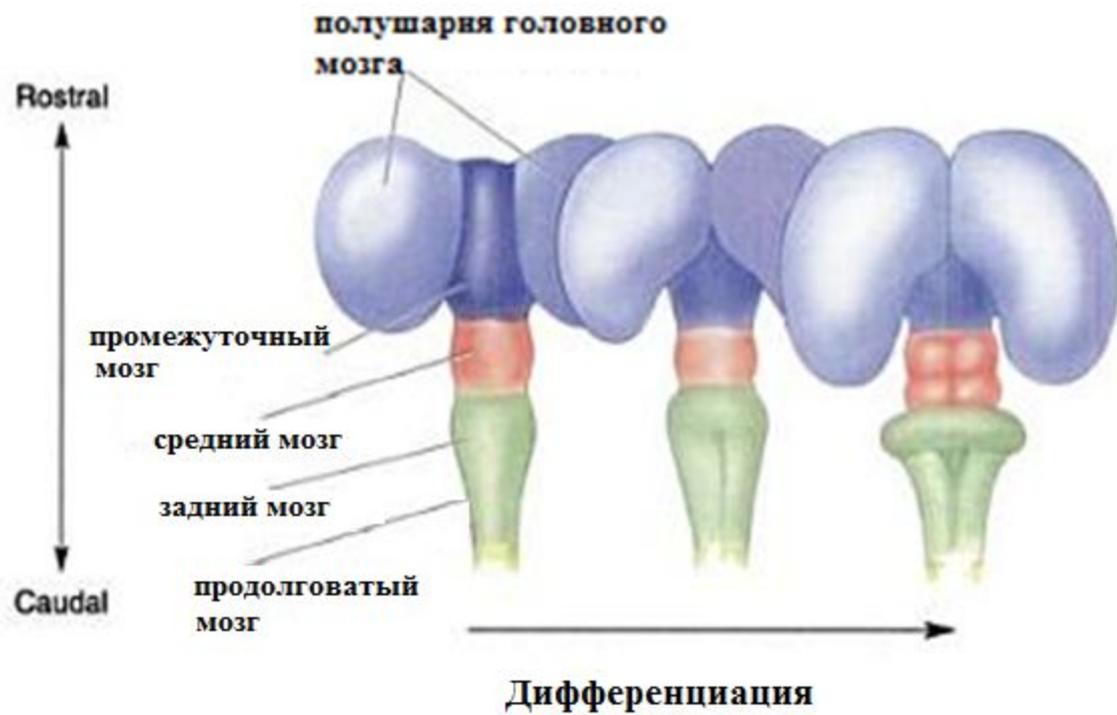
Стадия 3 мозговых пузырей. В эту стадию передний отдел головной трубки образует 3 вздутия – так называемые первичные мозговые пузыря (4-я неделя эмбриогенеза), передний мозг (проэнцефалон), средний мозг (мезэнцефалон) и ромбовидный мозг.

Стадия 5 мозговых пузырей. На 5 неделе эмбриогенеза из переднего пузыря выпячивается вперед и в стороны парный вторичный пузырь – конечный мозг (телэнцефалон). С каждой стороны промежуточного мозга вырастает глазной пузырь, в стенке которого формируются нервные элементы глаза. Из заднего пузыря развивается задний мозг (метэнцефалон) и продолговатый мозг. Средний мозг сохраняется как единое целое.

Развитие головного мозга (образование желудочков и основных крупных отделов мозга)

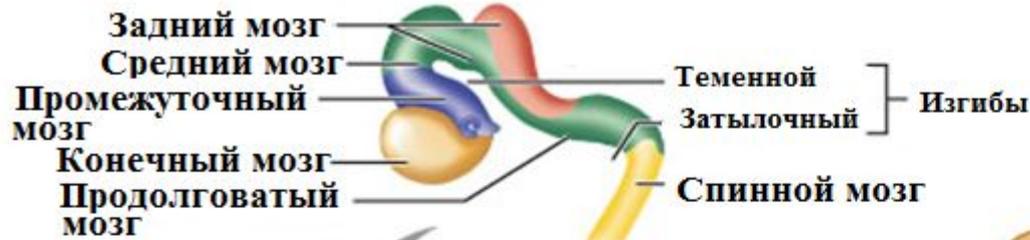
Нервная трубка	Первичные мозговые пузыри	Вторичные мозговые пузыри	Структуры мозга взрослого человека	Желудочки мозга взрослого человека
 <p>Передний конец</p> <p>Задний конец</p>	 <p>Передний мозг</p> <p>Средний мозг</p> <p>Задний мозг</p>	 <p>Конечный мозг</p> <p>Промежуточный мозг</p> <p>Средний мозг</p> <p>Задний мозг</p> <p>Продолговатый мозг</p>	<p>Полушария головного мозга (кора, белое вещество, базальные ганглии)</p> <p>Промежуточный мозг (таламус, гипоталамус, эпифиз)</p> <p>Ствол мозга: средний мозг</p> <p>Ствол мозга: мост</p> <p>Мозжечок</p> <p>Ствол мозга: продолговатый мозг</p> <p>Спинальный мозг</p>	<p>Латеральные (боковые) желудочки</p> <p>Третий желудочек</p> <p>Водопровод мозга</p> <p>Четвертый желудочек</p> <p>Центральный канал</p>

Желудочки головного мозга развиваются из полостей мозговых пузырьков, которые вначале имеют тонкие стенки. В полушариях большого мозга образуются парные боковые желудочки, в промежуточном мозге — III желудочек, в ромбовидном мозге — IV желудочек, который продолжается в центральный канал спинного мозга. В среднем мозге сохраняется узкий канал, создающий III и IV желудочки, — водопровод мозга. В боковых стенках мозговых пузырьков развиваются клеточные массы, а в крыше желудочков остаются тонкие участки, где образуются сосудистые сплетения,



Развитие головного мозга человека

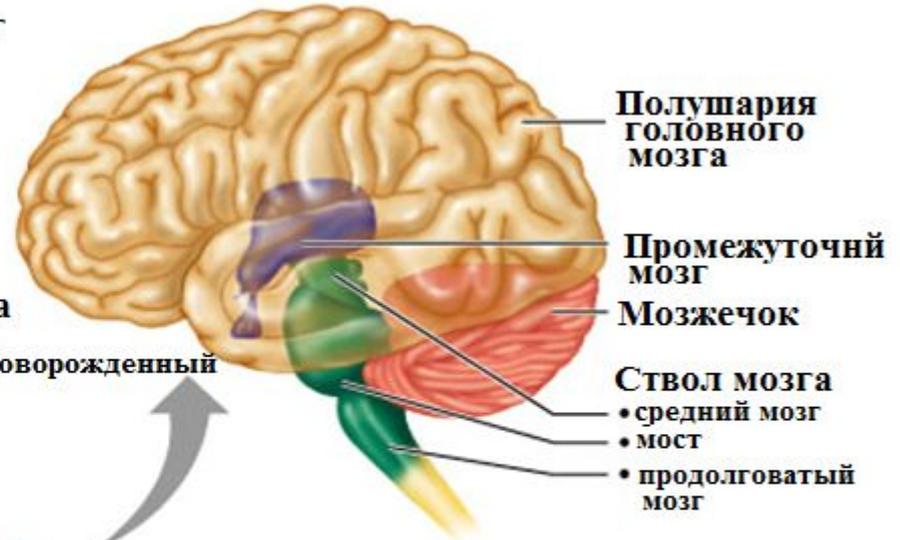
Стадия 5 пузырей



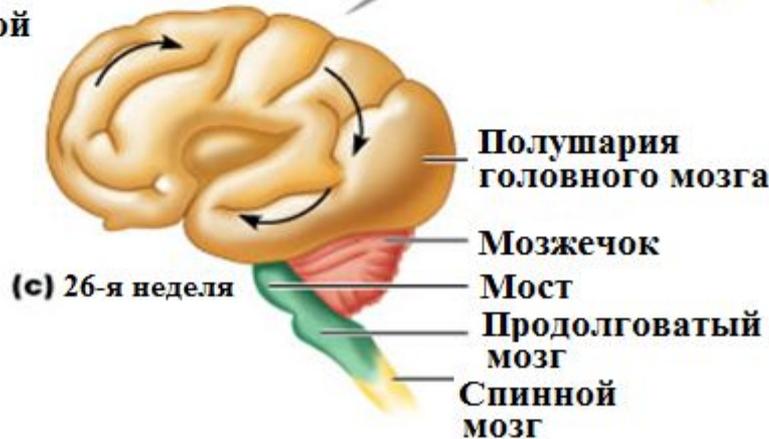
(a) 5-я неделя



(b) 13-я неделя



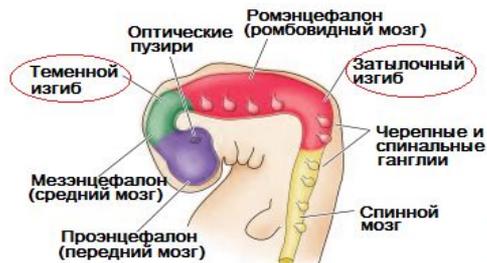
(d) Новорожденный



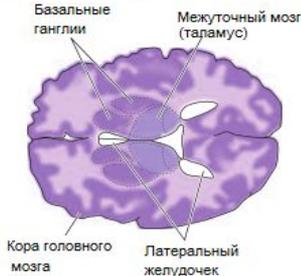
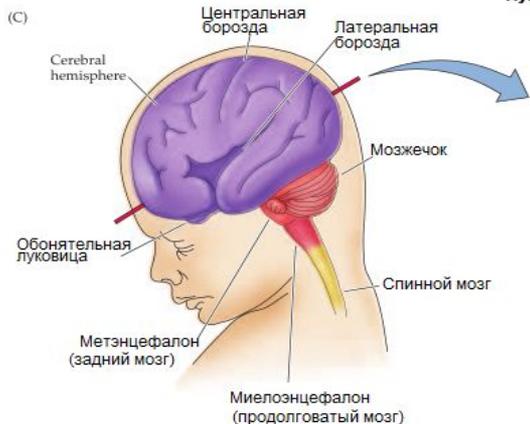
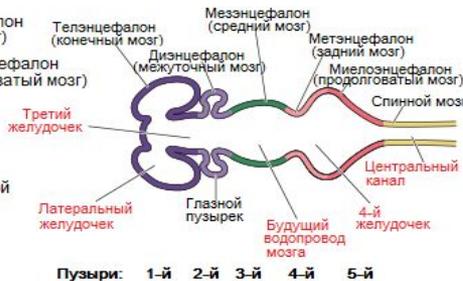
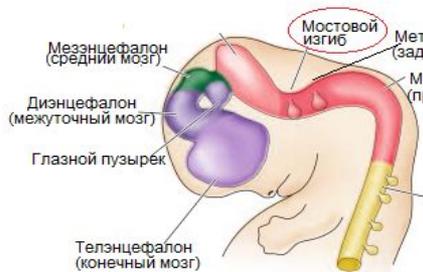
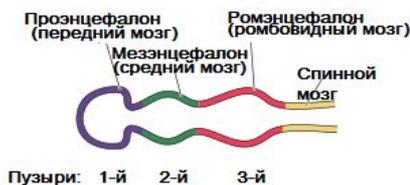
(c) 26-я неделя

Развитие головного мозга человека

Расположение головного мозга в черепе плода

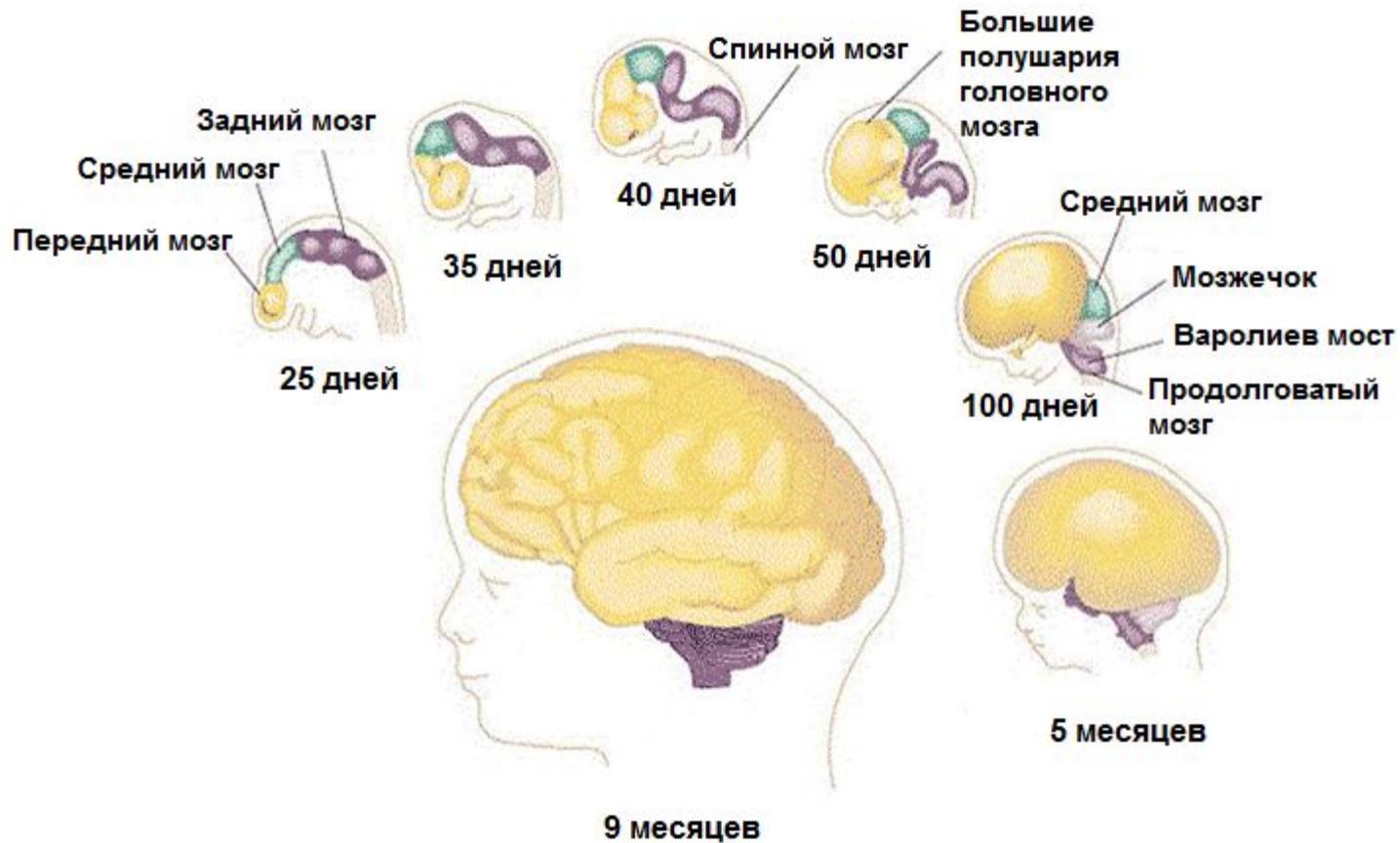


Схематическое изображение мозга плода



- Вскоре после формирования трех первичных пузырей отмечаются первые признаки развития глаз – появляются глазные пузыри. Вследствие быстрого и неравномерного роста отдельных частей мозга и при наличии ограниченных размеров черепа конфигурация головного мозга сильно усложняется. Образуется два изгиба передний – теменной изгиб в области среднего мозга и задний – затылочный. В особенности значителен изгиб в области среднего мозга вследствие более быстрого роста дорсальных отделов этой области. Задний изгиб возникает благодаря тому, что нервная трубка изгибается таким образом, что область головы наклоняется под прямым углом к области туловища. Два первых изгиба обращены выпуклостью назад и появляются к 4 неделе. Средний (третий) – мостовой изгиб формируется в течение 5 недели в области заднего мозга. Средний изгиб обращен выпуклостью вперед. Первичная полость мозговой трубки тоже изменяется. В области конечного мозга полость расширяется в парные боковые желудочки; в промежуточном мозге превращается в узкую сагиттальную щель – третий желудочек; в среднем мозге остается в форме канала –

Развитие мозга ребенка



В соответствии с пятью мозговыми пузырями, из которых развился головной мозг, в нем различают пять основных отделов:

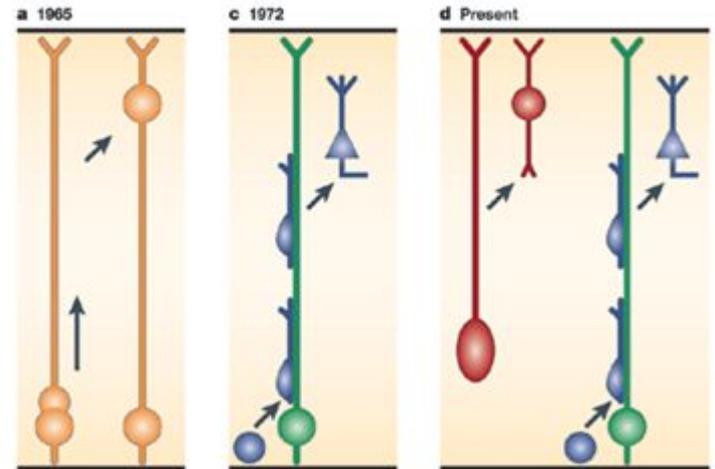
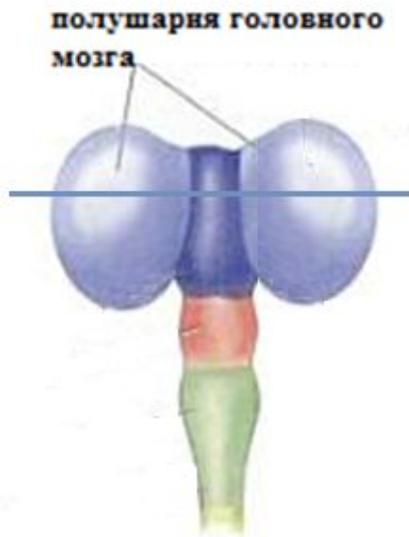
1. *продолговатый мозг;*
2. *задний мозг, состоящий из моста и мозжечка;*
3. *средний мозг, включающий две ножки мозга и крышу среднего мозга с двумя парами холмиков;*
4. *промежуточный мозг, главными образованиями которого являются таламус, с двумя парами коленчатых тел, и гипоталамус;*
5. *конечный мозг состоит из двух полушарий большого мозга. В каждом полушарии выделяют: плащ или pallium (наружным слоем плаща является кора), базальные ганглии (полосатое тело и миндалина) и обонятельный мозг (первичный центр, отдел обонятельной системы. В обонятельном мозге оканчиваются волокна обонятельного нерва и происходит обработка сенсорной информации, поступающей от обонятельных рецепторных клеток).*

Передний мозг состоит из промежуточного и конечного мозга.

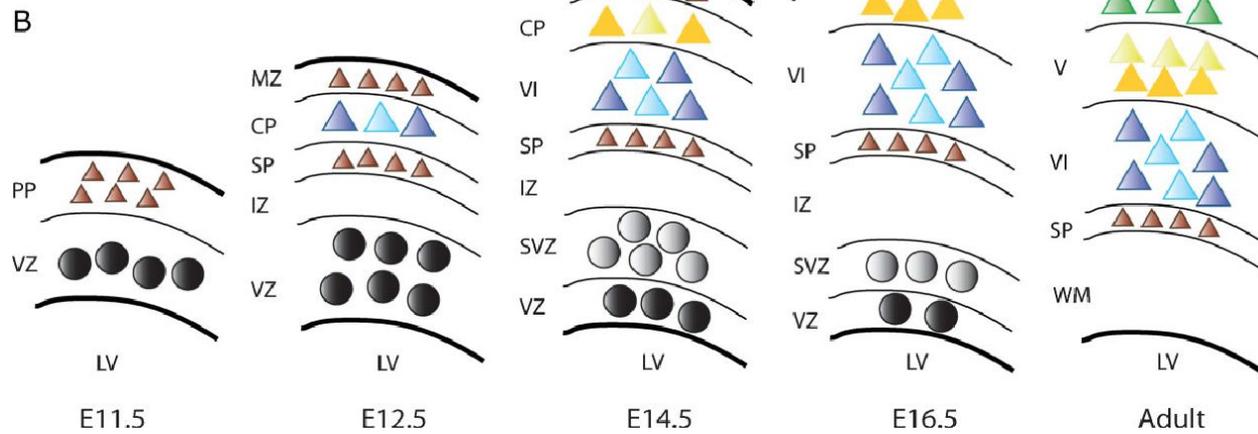
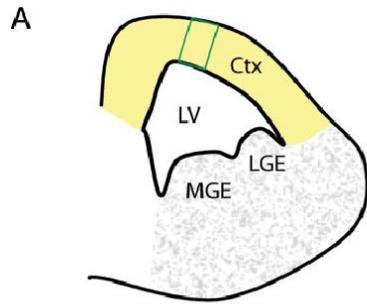


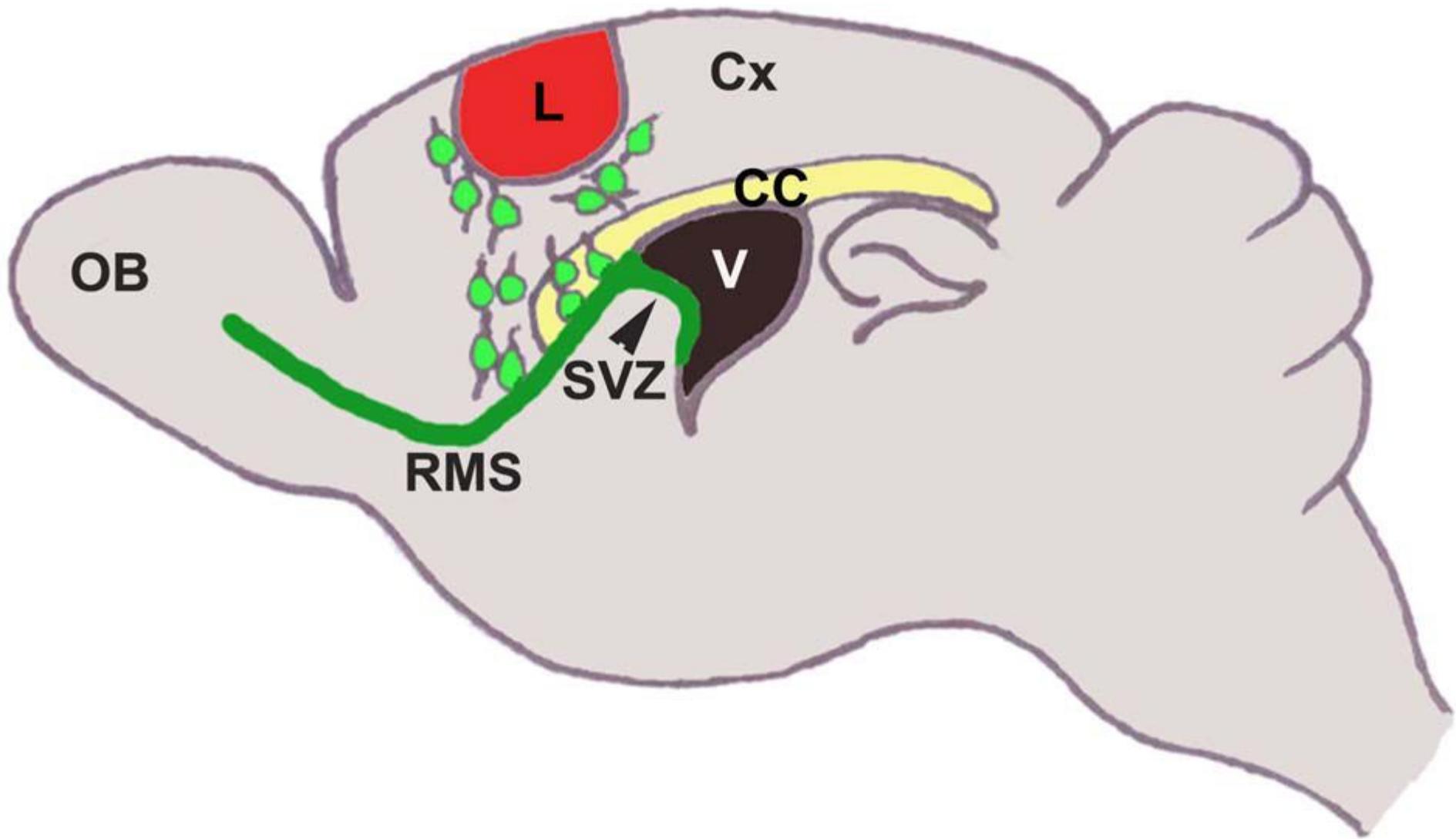
Формирование основных слоев коры головного мозга. Радиальная миграция.

Поперечный срез на
уровне
конечного мозга



Радиальная миграция является основным способом миграции клеток в развивающейся коре мозга. При созревании коры головного мозга нейроны мигрируют из её глубин во внешние слои. Ранние глиальные клетки образуют отростки, которые





Изменение процессов формирования нервного гребня.

Селекция собак, осуществляемая древними людьми шла по пути снижения их агрессивности. Ученые давно уже обратили внимание на то, что отбор на дружелюбие

(снижение агрессивности) может приводить в качестве побочного эффекта к ювенилизации (недоразвитию) определенных признаков и телосложения (см. рис.).

Недавние исследования немецких ученых позволили объяснить механизм подобных

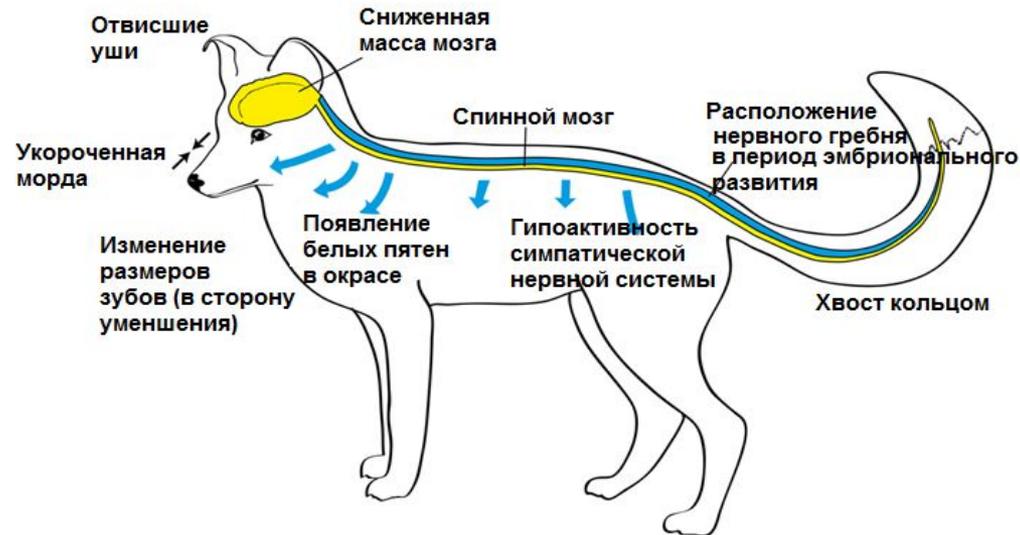
взаимосвязей. Было установлено, что одни и те же мутация влияют и на степень

агрессивности и на телосложение собак. Эти мутации затрагивают процесс формирования нервного гребня у зародыша, но при этом их действие

сказывается на проявлении различных м

организма. Например, к нейрональной симпатическая нервная система, снижен процессов

развития, может проявиться у одомашненных животных



ий

ением

ия у

Пример селекционной работы сотрудниками лаборатории Эволюционной генетики животных, Новосибирск



ИЗГНАНИЕ ЗВЕРЯ

За 50 лет животные растеряли большинство диких признаков

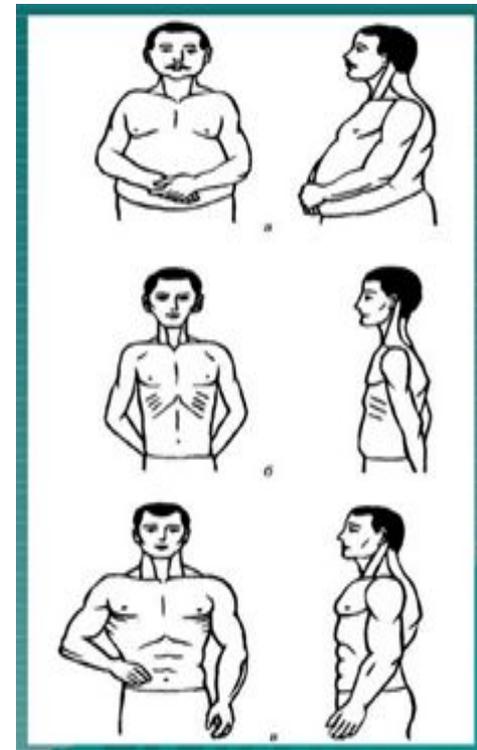


Фото: ИЦиГ, лаборатория
Эволюционной генетики животных

Немецкий психолог Эрнстом Кречмер- «характер - телосложение».

В свое время немецкий психиатр Эрнст Кречмер (1888-1964) обратил внимание на очевидную связь физической конституции с психической.

- **Пикнический тип.**
- Это человек приземистый, с широкой костью, с толстой шеей и основательным туловищем.
- По характеру — циклоид. Спокоен, добросердечен, радостно относится к жизни.
- **Астенический тип .**
- Человек худощавый, невысокий, лептосомный (узкий).
- По характеру т. н. шизоид. Молчаливый и замкнутый в себе интроверт.
- **Атлетический , смешанный тип.**
- Наиболее распространенный тип — следствие смешения двух разных групп гормонов. Высок и физически крепок.
- По характеру может иметь черты и от циклического и от шизоидного типа.



Действие талидомида на органогенез



Талидомид — седативное снотворное лекарственное средство, получившее широкую известность из-за своей тератогенности (способности вызывать уродства у развивающихся эмбрионов), после того, как было установлено, что в период с 1956 по 1962 годы в ряде стран мира родилось по разным подсчётам от 8000 до 12 000 детей с врождёнными уродствами, обусловленными тем, что матери принимали препараты талидомида во время беременности.

