

# Развитие ГОЛОВНОГО МОЗГА



# ПЛАН

- 1 Эмбриогенез головного мозга
- 2 Развитие заднего мозга
- 3 Развитие среднего мозга
- 4 Развитие промежуточного мозга
- 5 Формирование конечного мозга



# ГОЛОВНОЙ МОЗГ



- располагается в полости черепа. Объем человеческого мозга составляет 91-95% емкости черепа, он состоит из трех отделов: мозгового ствола, подкоркового отдела и коры большого мозга. Средняя масса мозга у мужчин - 1375 г, у женщин - 1275 г. У мужчин он составляет 2% от общей массы тела, у женщин - 2,5%. Долгое время господствовало мнение, что от массы мозга зависят умственные способности человека: чем больше масса мозга, тем одаренных человек.



# ГОЛОВНОЙ МОЗГ



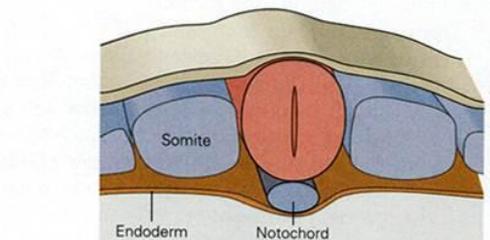
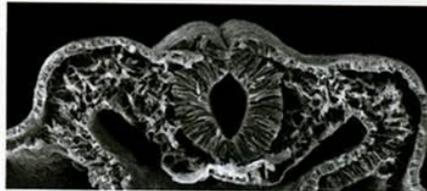
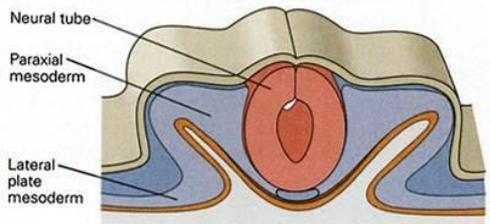
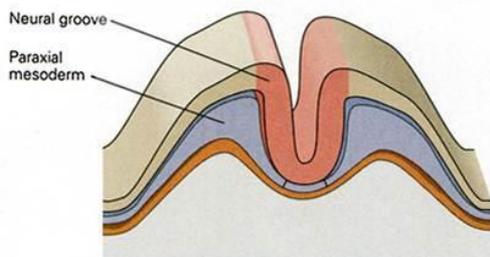
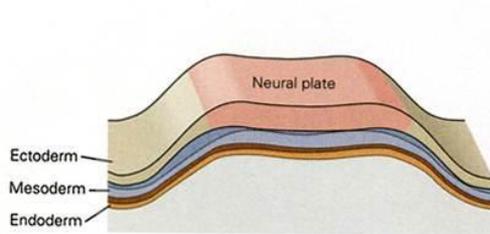
□ Но, как выяснилось позже, это не так. Например, мозг И. С. Тургенева весил 2012 г, а мозг Анатоля Франса - 1017. Самый тяжелый мозг - 2900 г - был обнаружен у индивида, который прожил всего 3 года. Мозг его в функциональном отношении был неполноценным. Итак, пока что прямой зависимости между массой мозга и умственными способностями человека не выявлено. Но выяснена предельная масса мозга (900 г), за чертой которой он считается неполноценным.

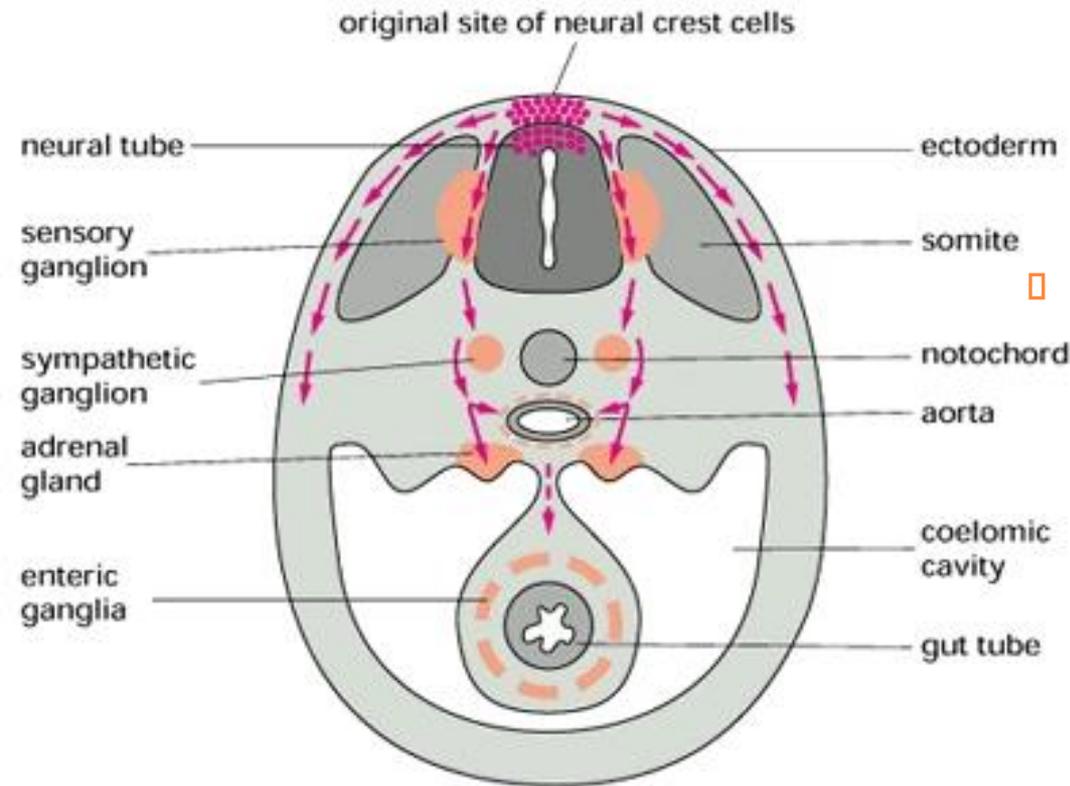
**Всего** степень развития мозга оценивают по соотношению массы спинного мозга к головному. Так, у кошек оно - 1: 1, у собак - 1: 3, у низших обезьян - 1: 16, у человека - 1: 50.



# РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

□ Зачаток нервной системы начинает развиваться еще в конце стадии **гастролы**. Клеточный материал **эктодермы**, расположенный на дорсальной поверхности зародыша, **утолщается, образуя медуллярную пластинку**. Эта пластинка **ограничивается с боков медуллярными валиками**. Дробление клеток **медуллярной пластинки (медуллобластов)** и **медуллярных валиков** приводит к **изгибанию пластинки в желоб**, а затем к **смыканию краев желоба и образованию медуллярной трубки**. При соединении **медуллярных валиков** образуется **ганглиозная пластина**, которая затем делится на **ганглиозные валики**.



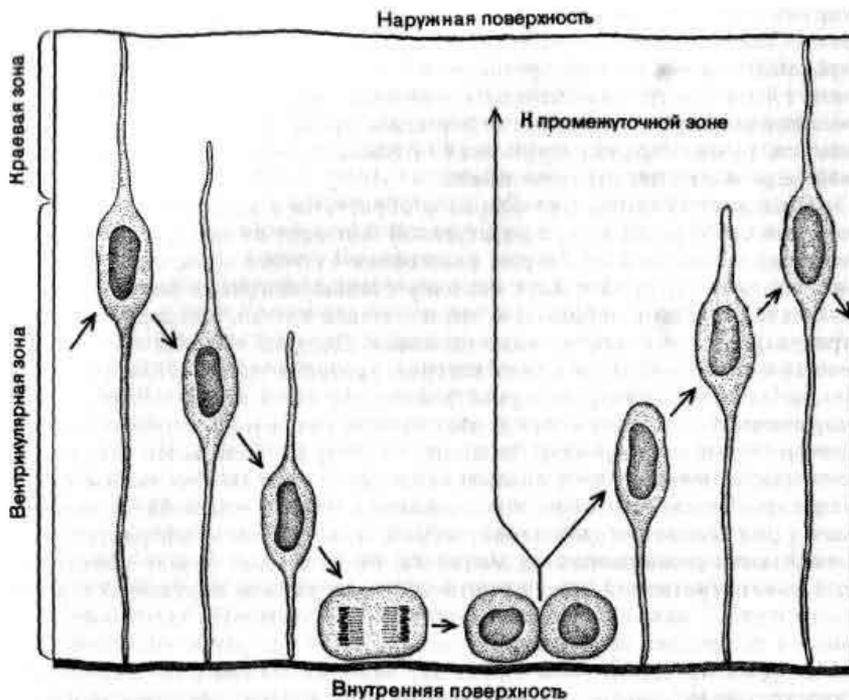
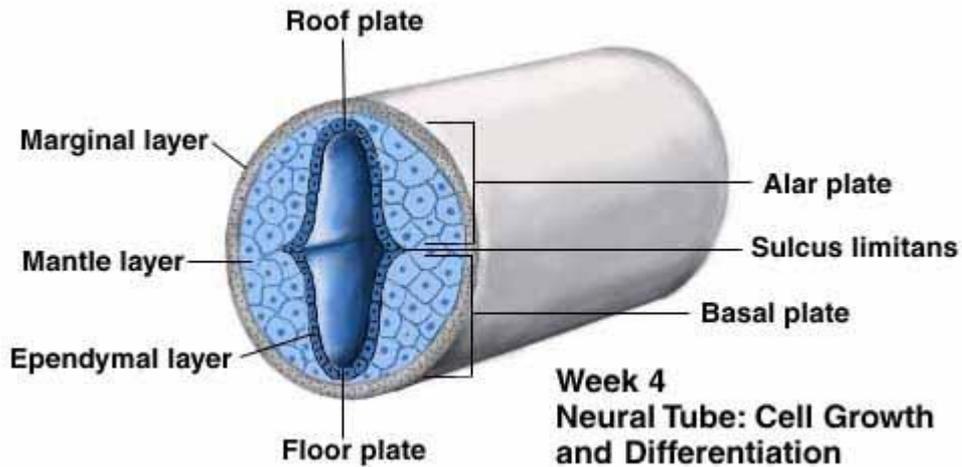


И так, та часть клеток нервной пластинки, которая не входит в состав ни нервной трубки, ни кожной эктодермы, а образует скопления по бокам от нервной трубки - рыхлый тяж, располагающийся между нервной трубкой и кожной эктодермой, — это **нервный гребень** (или ганглиозная пластинка).

**Нервный гребень** дает начало **нейронам чувствительных и автономных ганглиев, клеткам мягкой мозговой и паутинной оболочек мозга и некоторым видам глии: нейролеммоцитам (шванновским клеткам), клеткам-сателлитам ганглиев.** Из **нервного гребня** развиваются также клетки **мозгового вещества надпочечников, меланоциты кожи, часть клеток APUD-системы, сенсорные клетки каротидных телец.**



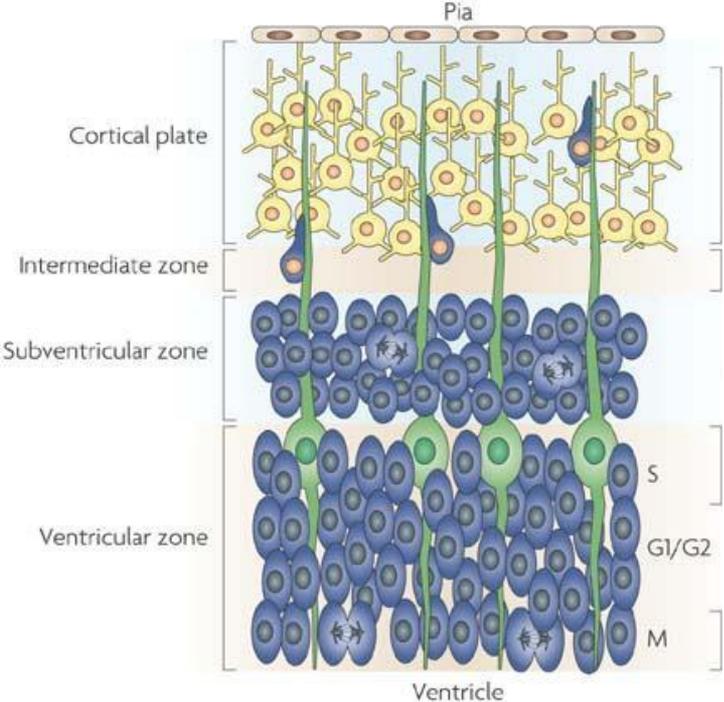
# НЕРВНАЯ ТРУБКА



□ на ранних стадиях эмбриогенеза представляет собой **многорядный нейроэпителий**, состоящий из **вентрикулярных, или нейроэпителиальных клеток**. В дальнейшем в нервной трубке дифференцируется **4 concentric zones**:

- **внутренняя - вентрикулярная (или эпендимная) зона**,
- **вокруг нее – субвентрикулярная зона**,
- **затем промежуточная (или плащевая, или же мантийная, зона) и, наконец,**
- **наружная - краевая (или маргинальная) зона** нервной трубки.
- **Вентрикулярная (эпендимная), внутренняя, зона** состоит из делящихся клеток цилиндрической формы. **Вентрикулярные (или матричные) клетки** являются предшественниками **нейронов и клеток макроглии**.
- **Субвентрикулярная зона** состоит из клеток, сохраняющих высокую пролиферативную активность и являющихся **потомками матричных клеток**.

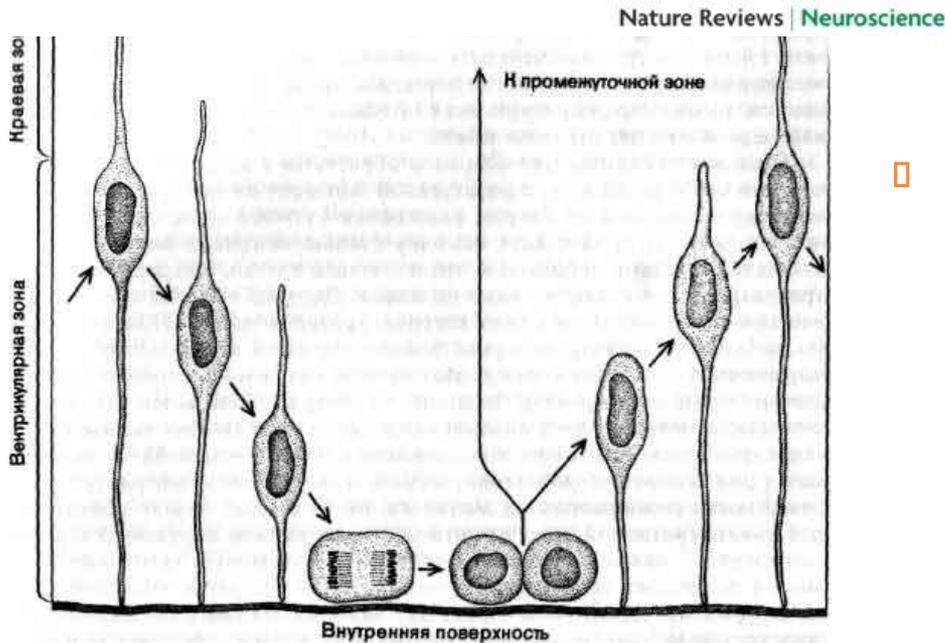


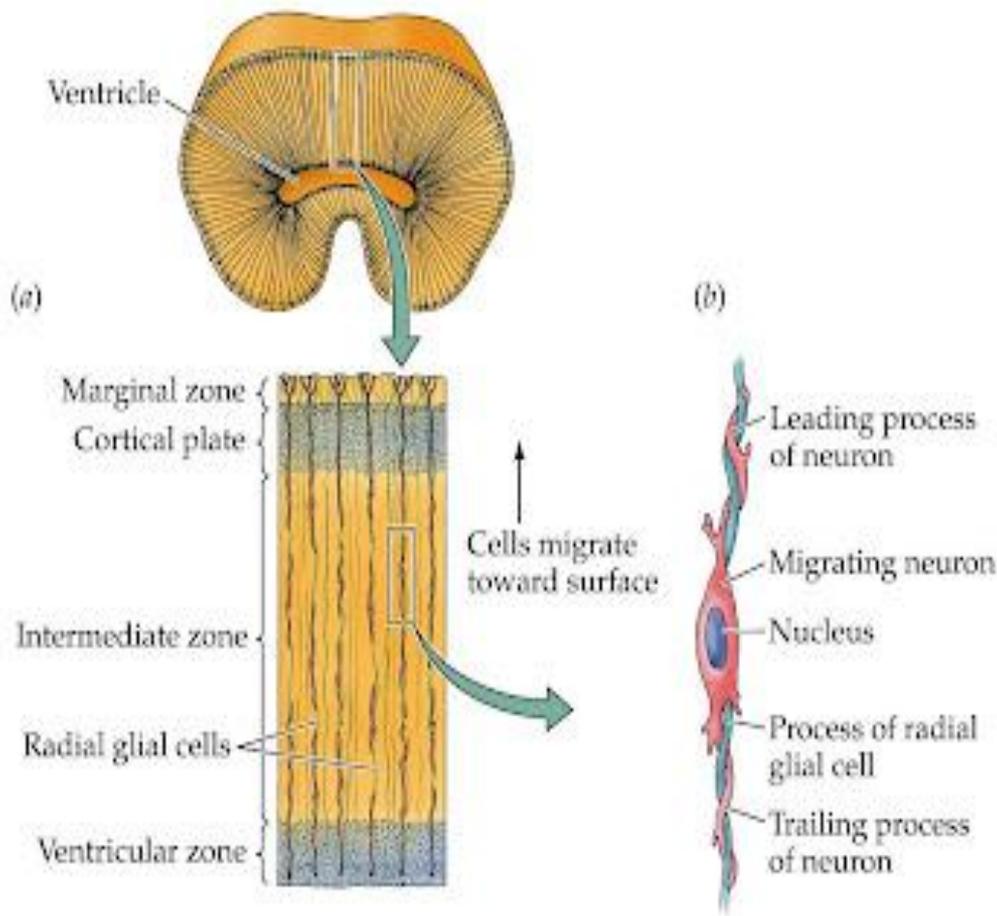


**Промежуточная (плащевая, или мантийная) зона** состоит из клеток, переместившихся из **вентрикулярной и субвентрикулярной зон** — **нейробластов и глиобластов**. **Нейробласты** утрачивают способность к делению и в дальнейшем дифференцируются в **нейроны**. **Глиобласты** продолжают делиться и дают начало **астроцитам и олигодендроцитам**. Способность к делению не утрачивают полностью и **зрелые глиоциты**. **Новообразование нейронов прекращается в раннем постнатальном периоде**.

Поскольку число нейронов в головном мозге составляет примерно **1 триллион**, очевидно, в среднем в течение всего пренатального периода **в 1 мин формируется 2,5 миллиона нейронов**.

- Из клеток **плащевых** образуются **серое вещество спинного и часть серого вещества головного мозга**.

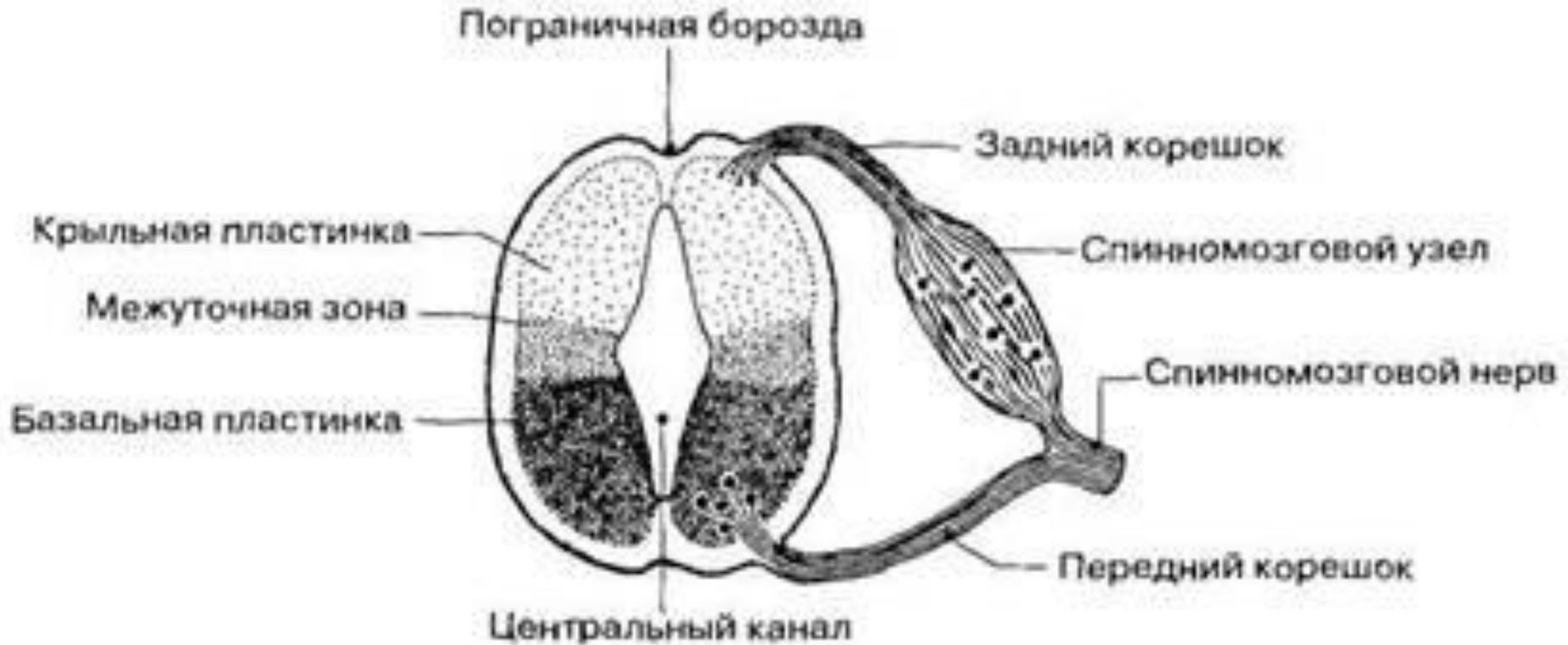




- ▣ **Маргинальная зона (или краевая вуаль) формируется из врастающих в нее аксонов нейробластов и макроглии и дает начало белому веществу. В некоторых областях головного мозга клетки плащевого слоя мигрируют дальше, образуя кортикальные пластинки — скопления клеток, из которых формируется кора большого мозга и мозжечка (т.е. серое вещество).**



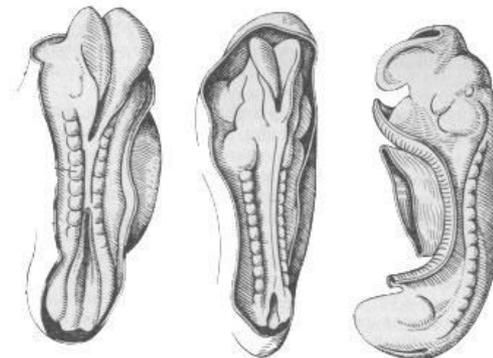




Как показано в **вентральной (или нижней) части** нервной трубки, получившей название **базальной пластинки**, расположены нервные клетки, которые изначально устанавливают контакт с развивающимися мышечными элементами и в процессе дальнейшего развития дают начало **моторным (двигательным) нейронам**, или **мотонейронам**. В **дорсальной (спинной) части** нервной трубки, которая получила название **крыльчатой пластинки**, располагаются нервные клетки, которые выполняют роль **вставочных нейронов**, или **интернейронов**, замыкающих связь между **чувствительными и двигательными нейронами**. Эта часть нервной трубки наиболее подвержена изменениям в процессе развития нервной системы. На **границе между базальной и крыльчатой пластинками** расположена **межуточная зона**, в которой локализуются нейроны, связанные с **вегетативной нервной системой** и иннервацией внутренних органов.

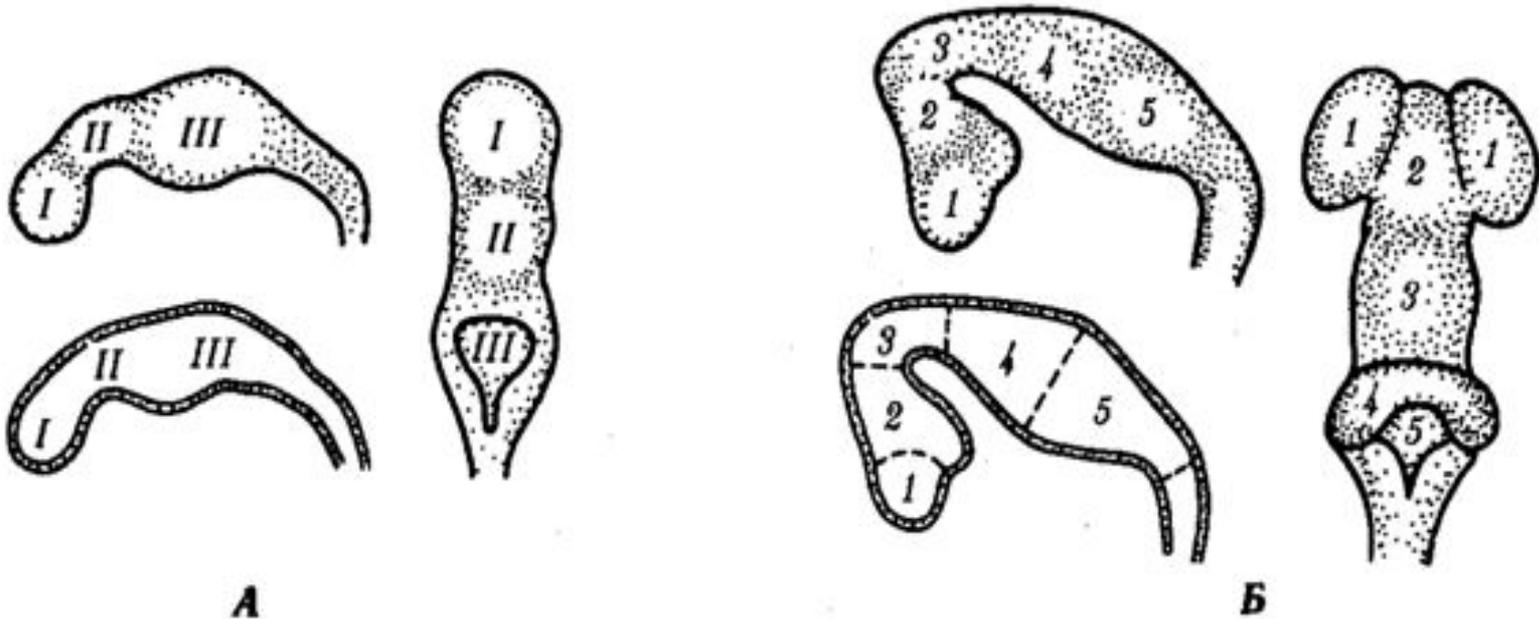
# ЭМБРИОГЕНЕЗ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- начинается с развития в **передней (роstralной) части мозговой трубки** **двух первичных мозговых пузырей**, возникающих в результате **неравномерного роста стенок нервной трубки (архэнцефалон и дейтерэнцефалон)**.



# ЭМБРИОГЕНЕЗ ГОЛОВНОГО МОЗГА

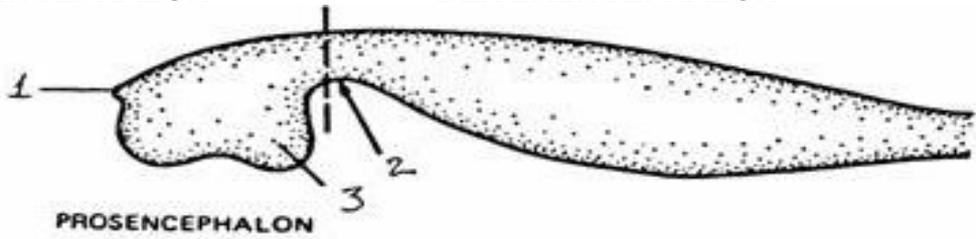
**Дейтерэнцефалон**, как и задняя часть мозговой трубки (впоследствии спинной мозг), располагается **над хордой**. **Архэнцефалон** закладывается **впереди** нее. Затем в начале **четвертой недели** у зародыша **дейтерэнцефалон** делится на **средний (*mesencephalon*)** и **ромбовидный (*rhomencephalon*)** пузыри. А **архэнцефалон** превращается на этой (**трехпузырной**) стадии в **передний мозговой пузырь (*prosencephalon*)**. В нижней части переднего мозга выпячиваются **обонятельные лопасти** (из них развиваются **обонятельный эпителий** носовой полости, **обонятельные луковицы** и **тракты**). Из дорсолатеральных стенок переднего мозгового пузыря выступают **два глазных пузыря**. В дальнейшем из них развиваются **сетчатка** глаз, **зрительные нервы** и **тракты**.



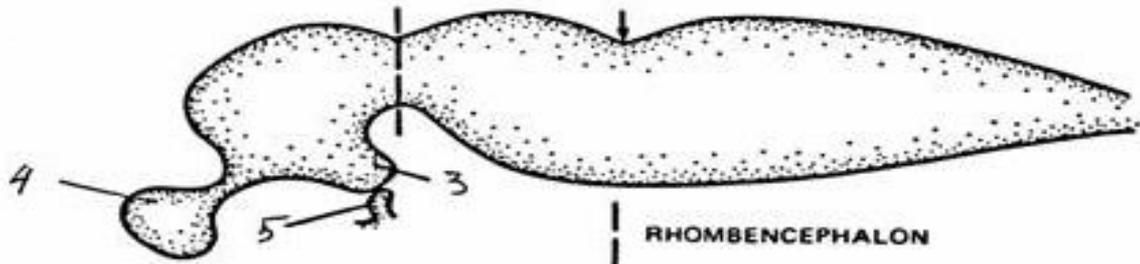
# ARCHENCEPHALON

# DEITERENCEPHALON

A

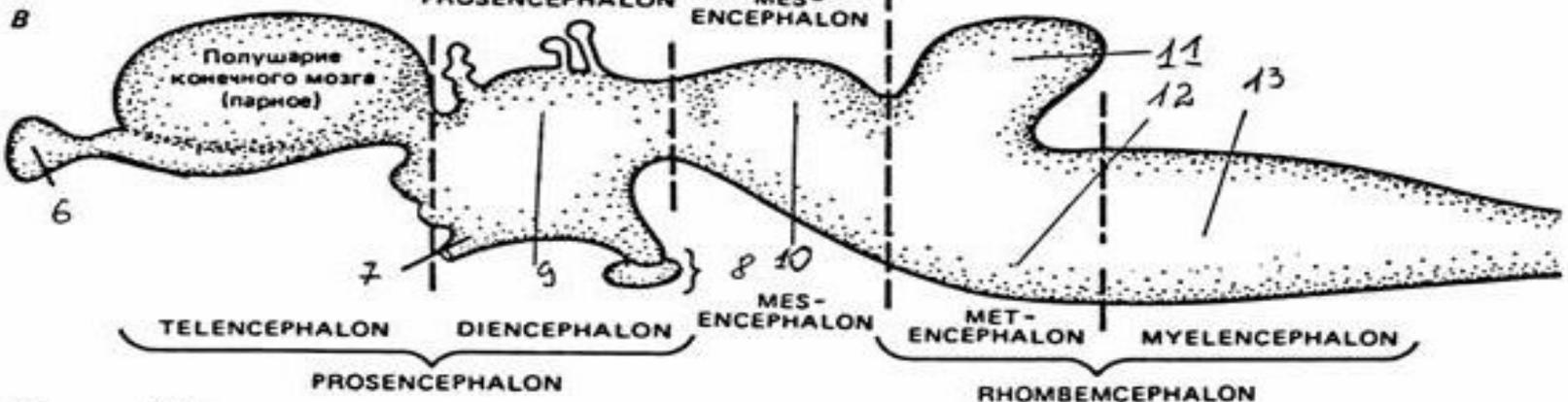


Б

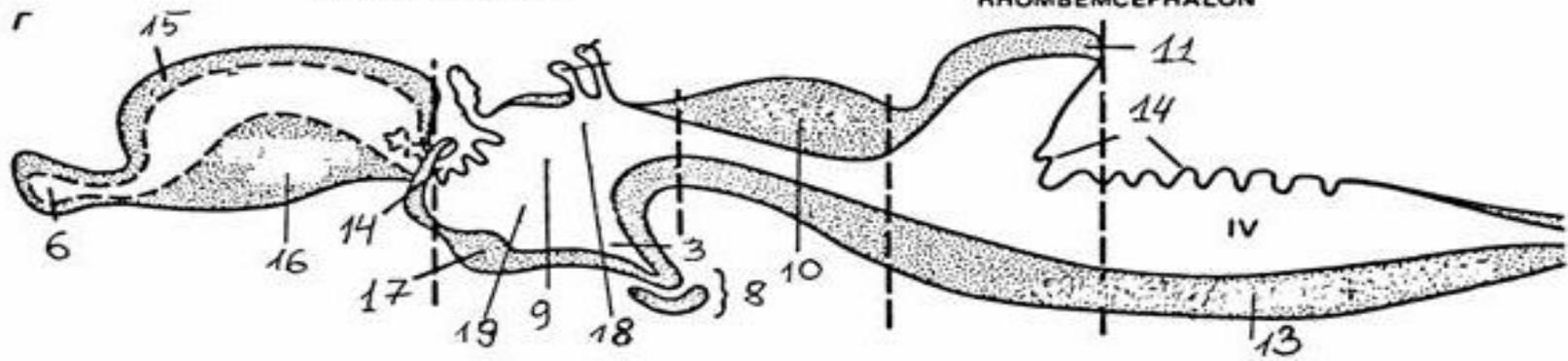


RHOMBENCEPHALON

В



Г



# СХЕМА

Arhencephalon  
(предхордовый)

Deyterencephalon  
(надхордовый)

Начало  
4  
недели  
Prosencephalon  
передний

Mesencephalon  
средний

Rhombencephalon  
ромбовидный

недели  
М О З Г О В Ы Е П У З Ы Р И

5-6  
неделя  
Telencephalon  
Myelencephalon

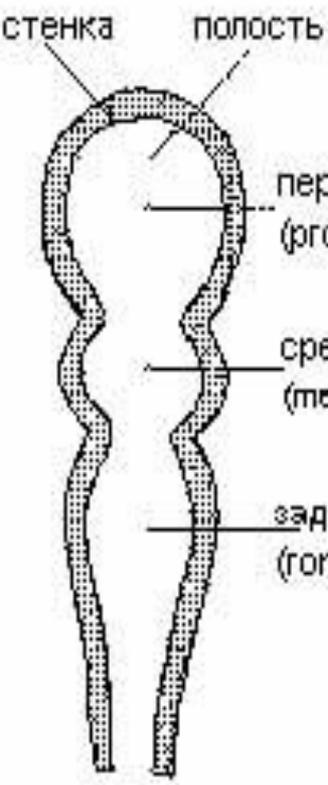
Diencephalon

Mesencephalon

Metencephalon



ТРИ ПЕРВИЧНЫХ ПУЗЫРЯ



передний мозг (prosencephalon)

средний мозг (mesencephalon)

задний мозг (rhombencephalon)

конечный мозг (telencephalon)

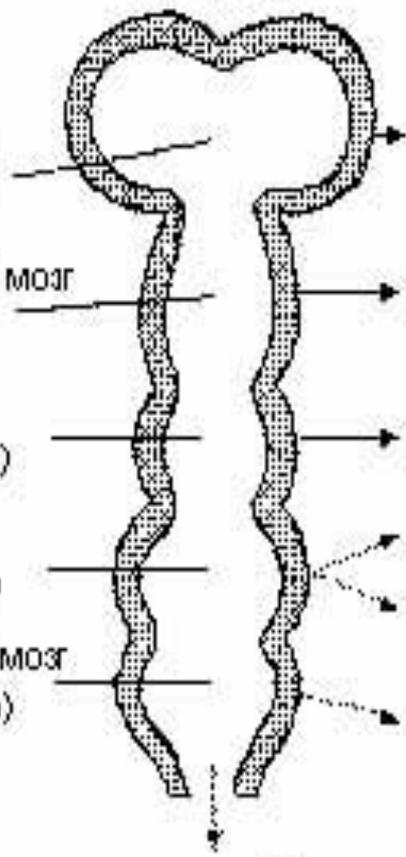
промежуточный мозг (diencephalon)

средний мозг (mesencephalon)

задний мозг (metencephalon)

продолговатый мозг (myelencephalon)

5 ВТОРИЧНЫХ ПУЗЫРЕЙ



ВЗРОСЛЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ СТЕНОК ПОЛОСТЕЙ

полушарии мозга

латеральные желудочки

талямус и др.

третий желудочек

средний мозг

водопровод

МОСТ

верхняя часть 4-го желудочка

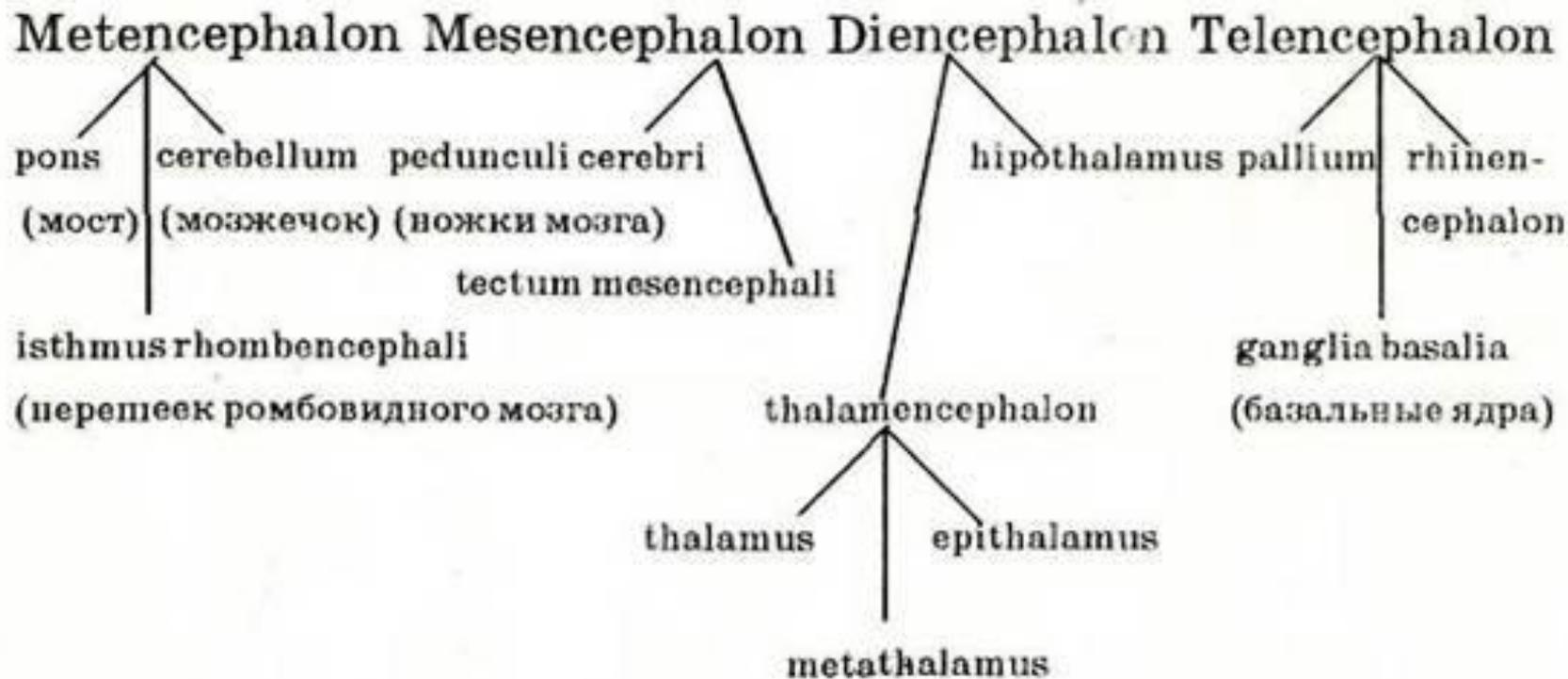
мозжечок

нижняя часть 4-го желудочка

медулла

спинной мозг



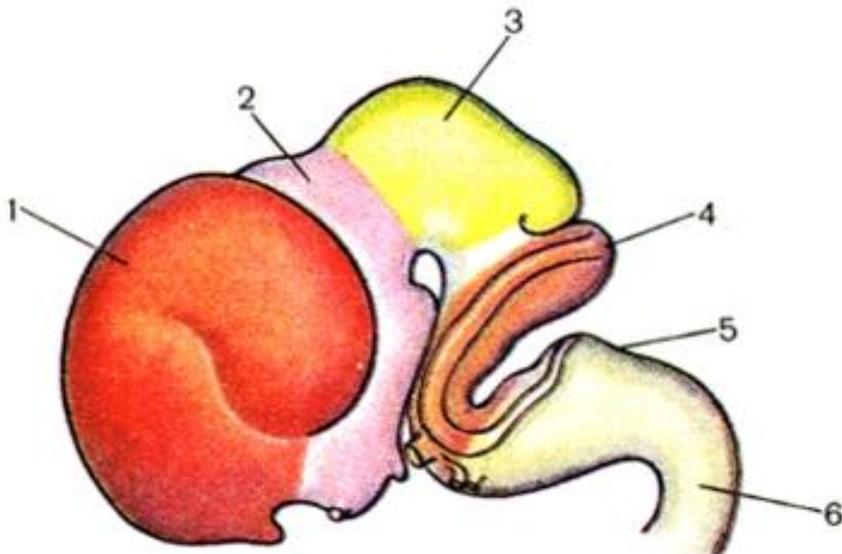


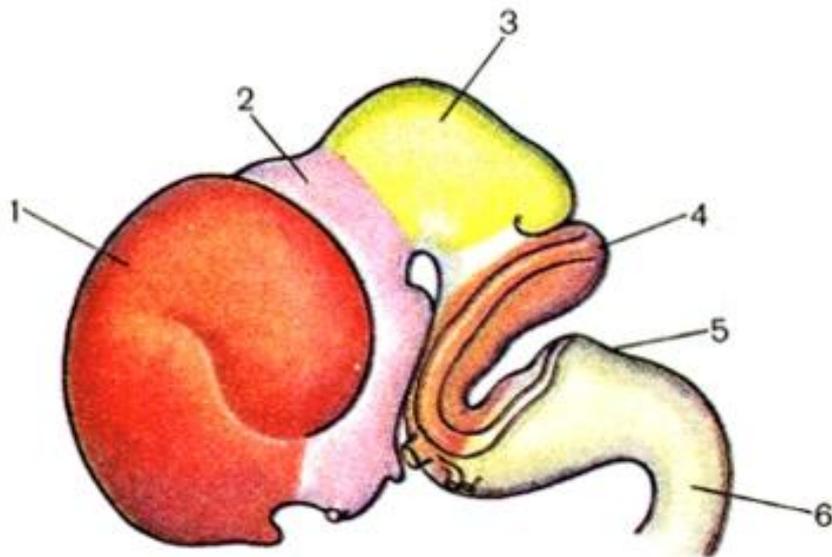


- На **шестой неделе эмбрионального развития передний и ромбовидный пузыри** делятся каждый на два и наступает **пятипузырная стадия. Передний пузырь — конечный мозг** — разделяется продольной щелью на **два полушария**. Полость также делится, образуя **боковые желудочки**. Мозговое вещество увеличивается неравномерно, и на поверхности полушарий образуются многочисленные складки — **извилины**, отделенные друг от друга более или менее глубокими бороздами и щелями. Каждое полушарие разделяется на четыре доли, в соответствие с этим полости боковых желудочков делятся также на 4 части: **центральный отдел и три рога желудочка**. Из **мезенхимы, окружающей мозг зародыша**, развиваются оболочки мозга. Серое вещество располагается и на периферии, образуя **кору больших полушарий**, и в основании полушарий, образуя **подкорковые ядра**.



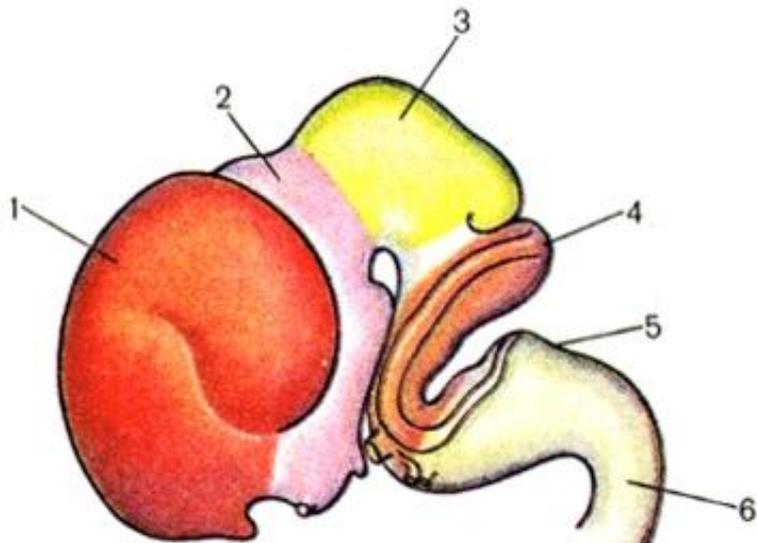
- **Задняя часть переднего пузыря** остается неразделенной и называется теперь **промежуточным мозгом**. Функционально и морфологически он связан с **органом зрения**. На стадии, когда границы с конечным мозгом слабо выражены, из базальной части боковых стенок образуются парные выросты — **глазные пузыри**, которые соединяются с местом их происхождения при помощи **глазных стебельков**, впоследствии превращающихся в **зрительные нервы**. Наибольшей толщины достигают **боковые стенки промежуточного мозга**, которые преобразуются в **зрительные бугры**, или **таламус**. В соответствии с этим полость **III желудочка** превращается в узкую **сагиттальную щель**. В **вентральной области (гипоталамус)** образуется непарное выпячивание — **воронка**, из нижнего конца которой происходит **задняя мозговая доля гипофиза — нейрогипофиз**.





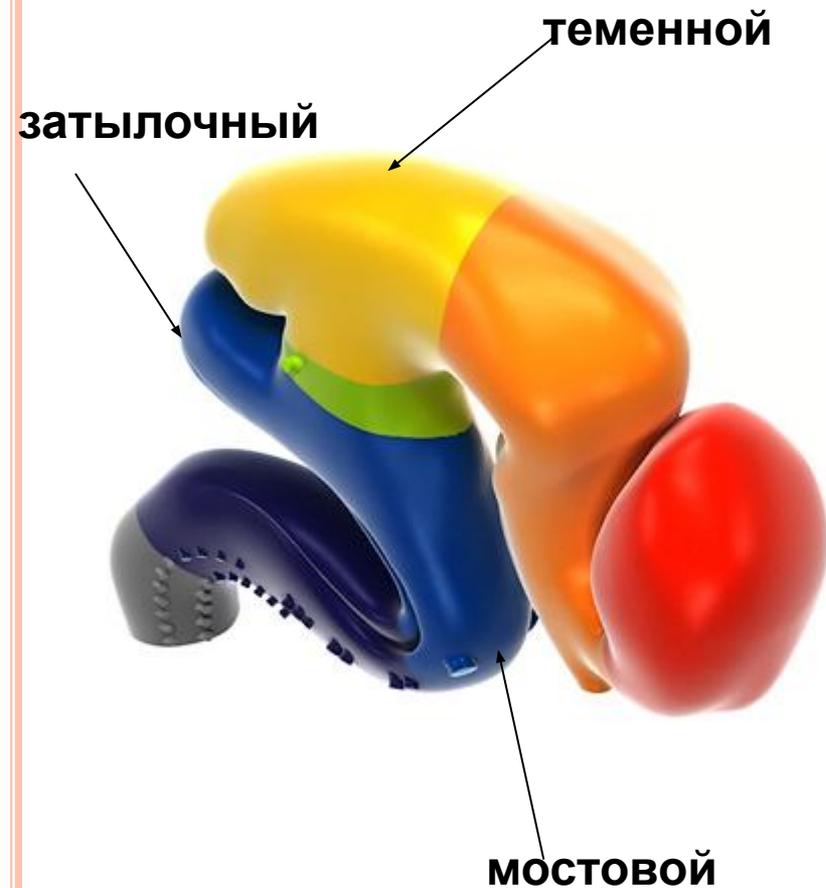
- Третий мозговой пузырь превращается в *средний мозг*, который развивается наиболее просто и отстаёт в росте. Стенки его утолщаются равномерно, а полость превращается в узкий канал — *Сильвиев водопровод*, соединяющий III и IV желудочки. Из дорсальной стенки развивается *четверохолмие*, а из *вентральной* — *ножки среднего мозга*.





- ▣ **Ромбовидный мозг** делится на **задний и добавочный**. Из **заднего** формируется **мозжечок**— сначала **червь мозжечка**, а затем **полушария**, а также **мост**. **Добавочный мозг** превращается в **продолговатый мозг**. Стенки **ромбовидного мозга** утолщаются — как с **боков**, так и **на дне**, только **крыша** остается в виде **тончайшей пластинки**. **Полость** превращается в **IV желудочек**, который **сообщается** с **Сильвиевым водопроводом** и с **центральным каналом спинного мозга**.





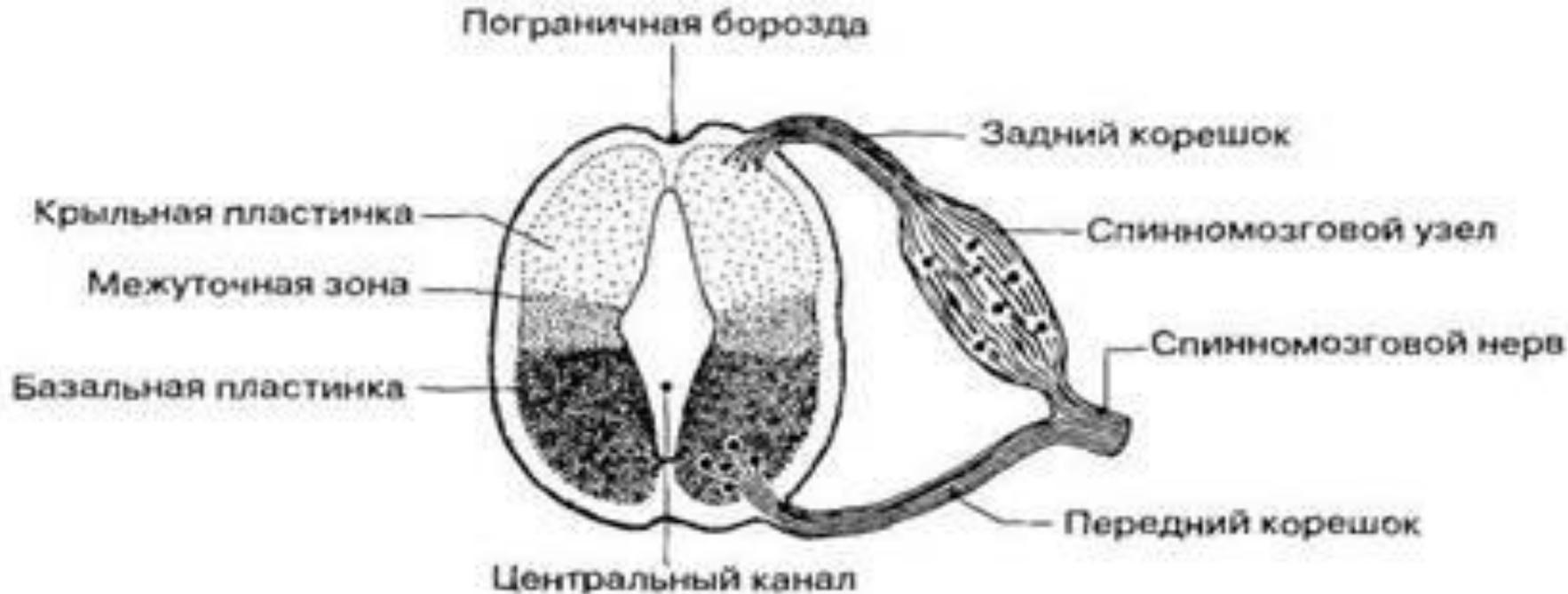
- В результате неравномерного развития мозговых пузырей мозговая трубка начинает изгибаться (на уровне среднего мозга — теменной прогиб, в области заднего мозга — мостовой и в месте перехода добавочного мозга в спинной — затылочный прогиб). Теменной и затылочный прогибы обращены наружу, а мостовой — внутрь.





- Структуры головного мозга, формирующиеся из первичного мозгового пузыря — **дейтерэнцефалон: средний, задний и добавочный мозг** — составляют ствол головного мозга (*truncus cerebri*). Он является **ростральным продолжением спинного мозга** и имеет с ним общие черты строения.



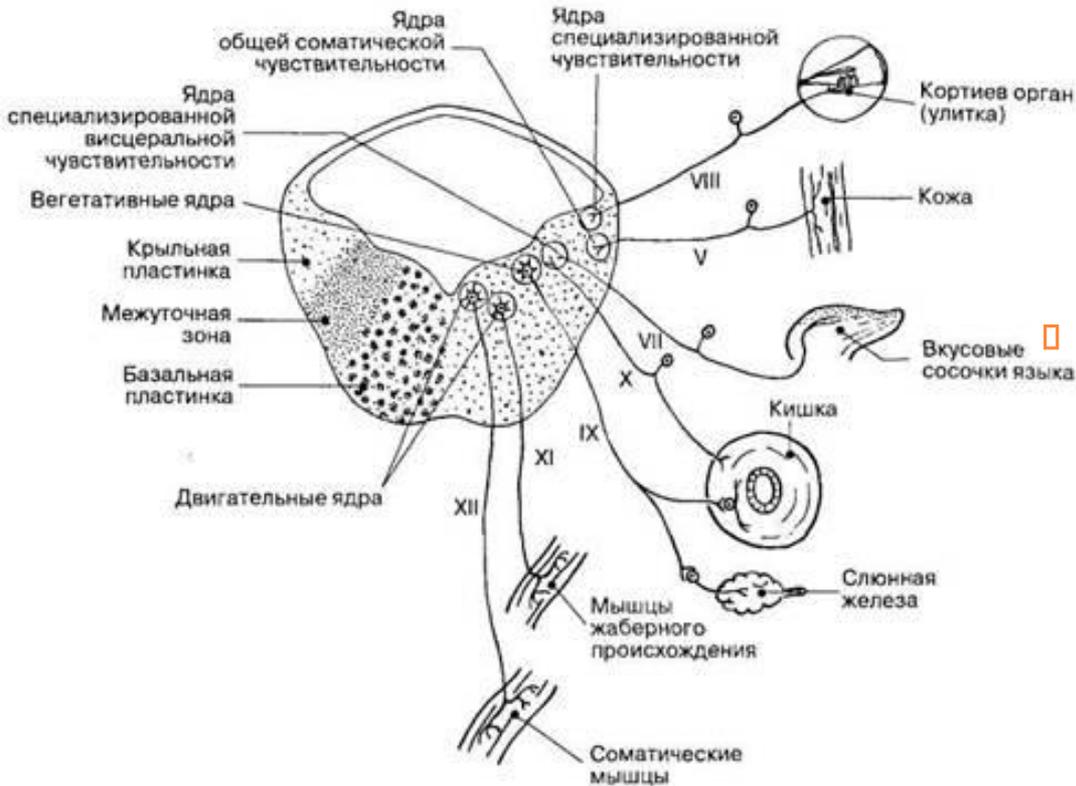


□ Проходящая по латеральным стенкам спинного мозга и стволового отдела головного мозга парная пограничная борозда (*sulcus limitans*) делит мозговую трубку на основную (вентральную) и крыловидную (дорзальную) пластинки. Из основной пластинки формируются моторные структуры (передние рога спинного мозга, двигательные ядра черепно-мозговых нервов). Над пограничной бороздой из крыловидной пластинки развиваются сенсорные структуры (задние рога спинного мозга, сенсорные ядра ствола мозга), в пределах самой пограничной борозды — центры вегетативной нервной системы.

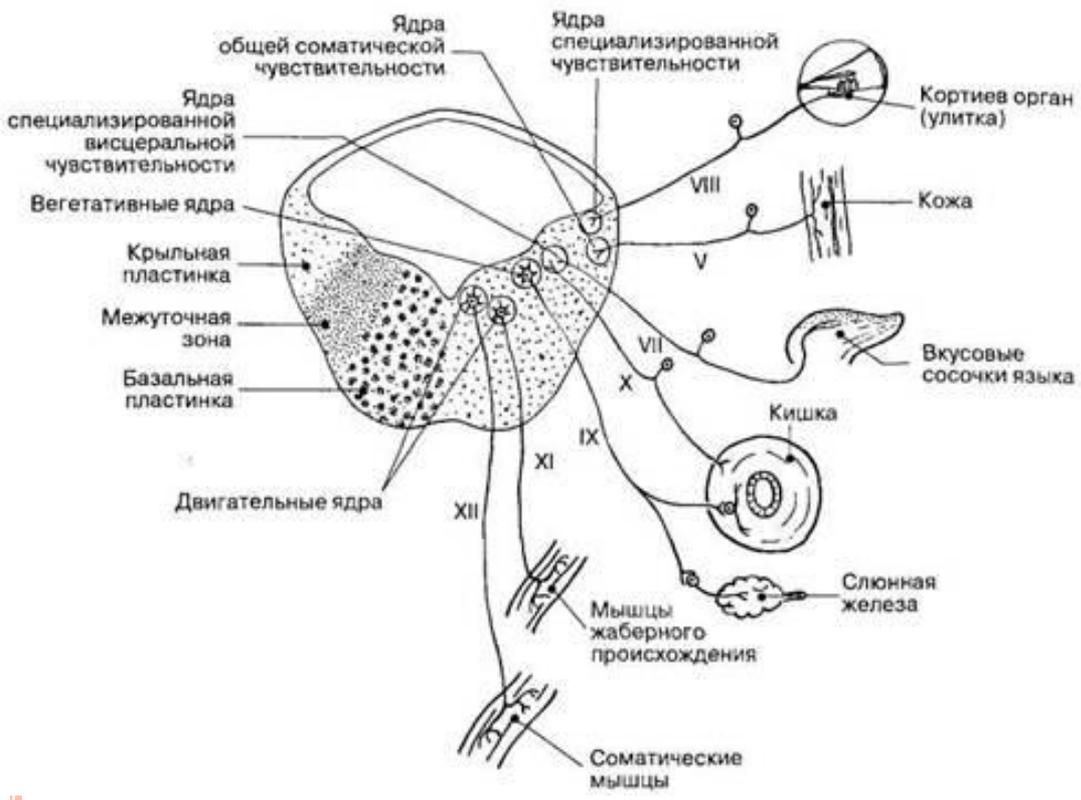
# РАЗВИТИЕ ЗАДНЕГО МОЗГА

В развитии заднего мозга прослеживаются те же изменения в расположении пластинок нервной трубки, что и в продолговатом мозге. Вследствие расхождения крыльных пластинок в стороны здесь также происходит истончение крыши нервной трубки.

Миграция клеток крыльной пластинки в область крыши заднего мозга приводит к формированию на 12—16-й неделях червя и полушарий мозжечка. Под мозжечком просматривается полость будущего IV желудочка, дно которой образует ромбовидная ямка.

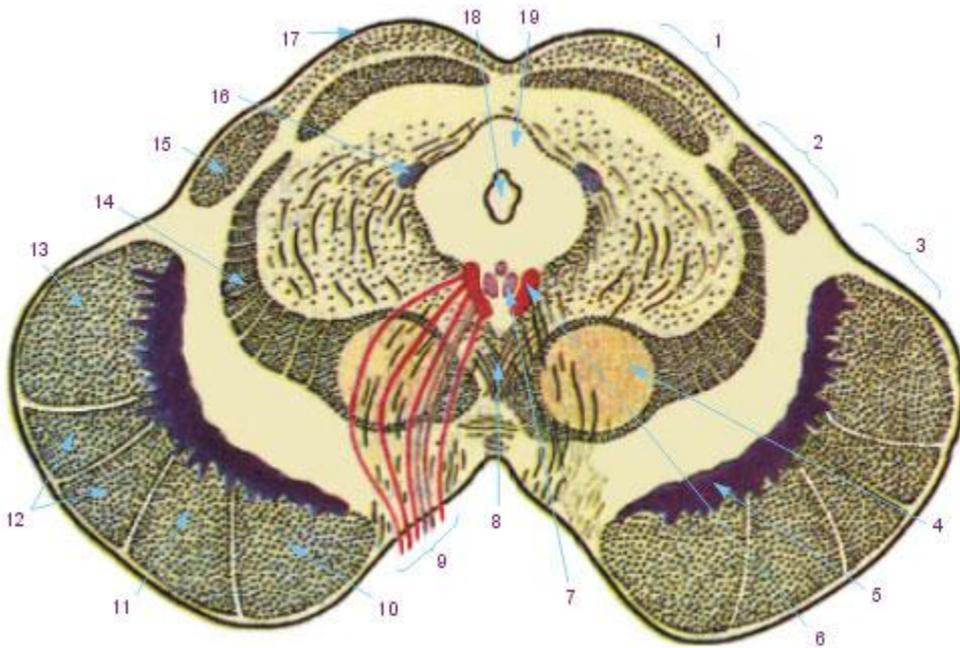


◻ Соматомоторные (III, IV, VI, XII пары) черепные нервы, а также двигательные волокна в составе **бранхиогенных черепных нервов (V, VII, IX, X, XI пары), иннервирующих мышцы жаберного происхождения, формируются аксонами нейронов, развивающихся из клеток базальной пластинки среднего и заднего мозговых пузырей. Парасимпатические преганглионарные нейроны вегетативных ядер III, VII, IX и X пар черепных нервов развиваются из межучной зоны, расположенной между крыльной и базальной частями стенок среднего и заднего мозговых пузырей.**



# РАЗВИТИЕ СРЕДНЕГО МОЗГА

- Средний мозг обособляется относительно рано, на 4-й неделе развития. Клетки крыльевой пластинки в области среднего мозга мигрируют в дорсальном и вентральном направлениях. На дорсальной поверхности они дают начало ядрам верхних и нижних холмиков пластинки будущего четверохолмия. Клетки, смещающиеся вентрально, формируют красные ядра и ретикулярные ядра среднего мозга. Из базальной пластинки образуется также ядро глазодвигательного нерва (III пара), хорошо выраженное на 12-й неделе внутриутробного развития.

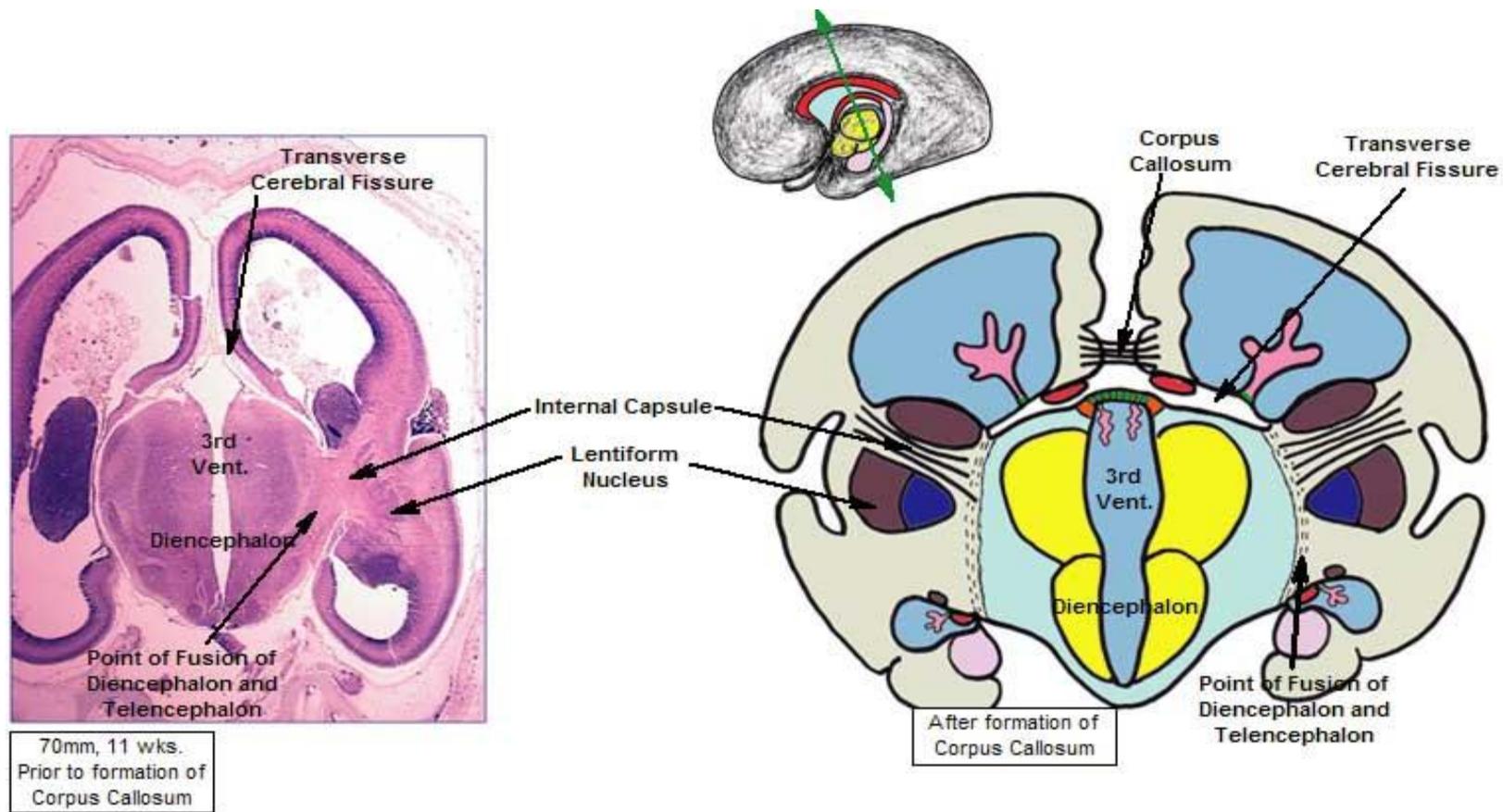




- Производные архэнцефалона (*telencephalon* и *diencephalon*) создают подкорковые структуры и кору. Здесь **нет основной пластинки** (она заканчивается в среднем мозге), следовательно, и **нет двигательных и вегетативных ядер**. Весь **передний мозг** развивается из **крыловидной пластинки (95%)**, поэтому в нем имеются **лишь сенсорные структуры**.



# ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА



Промежуточный мозг обособляется от переднего мозгового пузыря на 5-й неделе. В ростральной (передней) части нервной трубки, дающей начало конечному и промежуточному мозгу, идет интенсивное увеличение числа нервных клеток. Здесь отсутствует деление на крыльную и базальную пластинки, не происходит формирования черепных нервов, а вся масса нервных клеток идет на развитие многочисленных ядер и коры головного мозга.

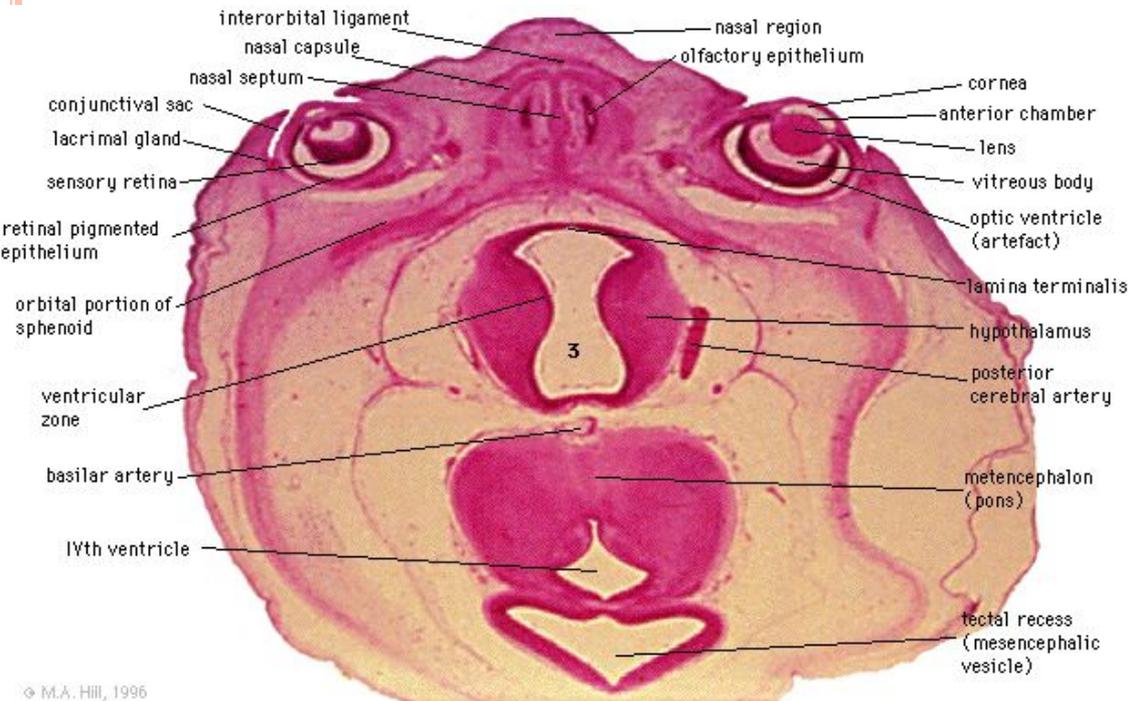


□ В промежуточном мозге на 5-й неделе наблюдается начало интенсивного роста мантийного (пролиферативного) слоя, что приводит к значительному утолщению его латеральных стенок; здесь образуются закладки правого и левого таламусов.

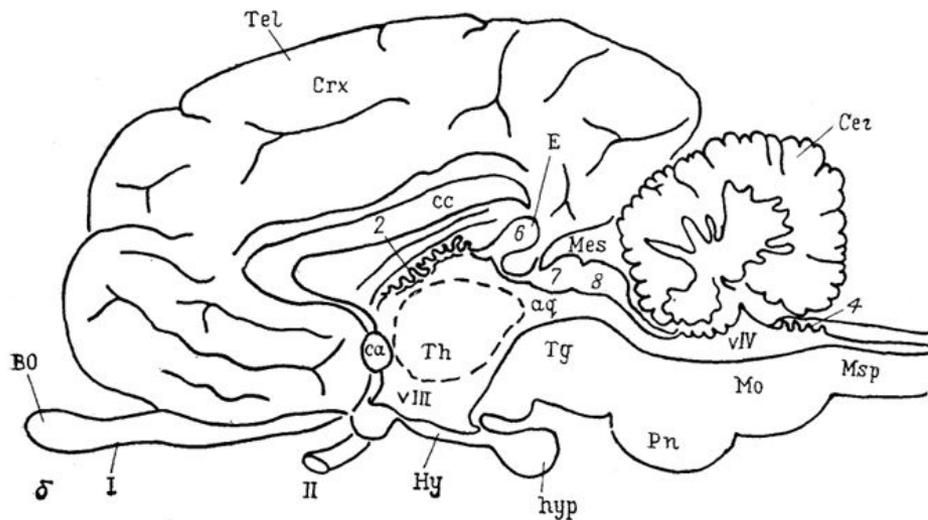
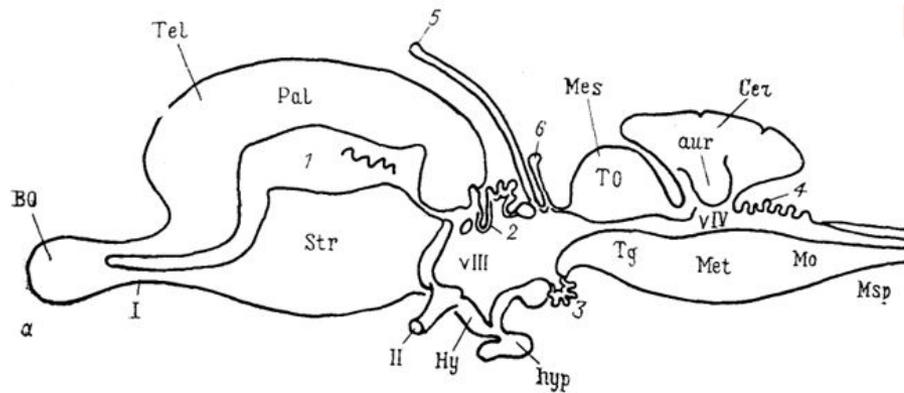




Еще до обособления промежуточного мозга в задней части переднего мозгового пузыря на его вентролатеральной поверхности появляются парные глазные пузыри, которые растут в сторону эктодермы в форме бокалов. Из стенки **глазного бокала** сформируются **светочувствительные и нервные элементы сетчатки глаза**, а из эктодермы в области глазных плакод и окружающей мезенхимы — все остальные структуры глаза. В силу этого зрительный нерв (II пара) не является типичным черепным нервом, а представляет собой специальное образование, связывающее сетчатку с головным мозгом, а сама сетчатка фактически является частью стенки нервной трубки, отделившейся от нее в процессе развития и выселившейся на периферию

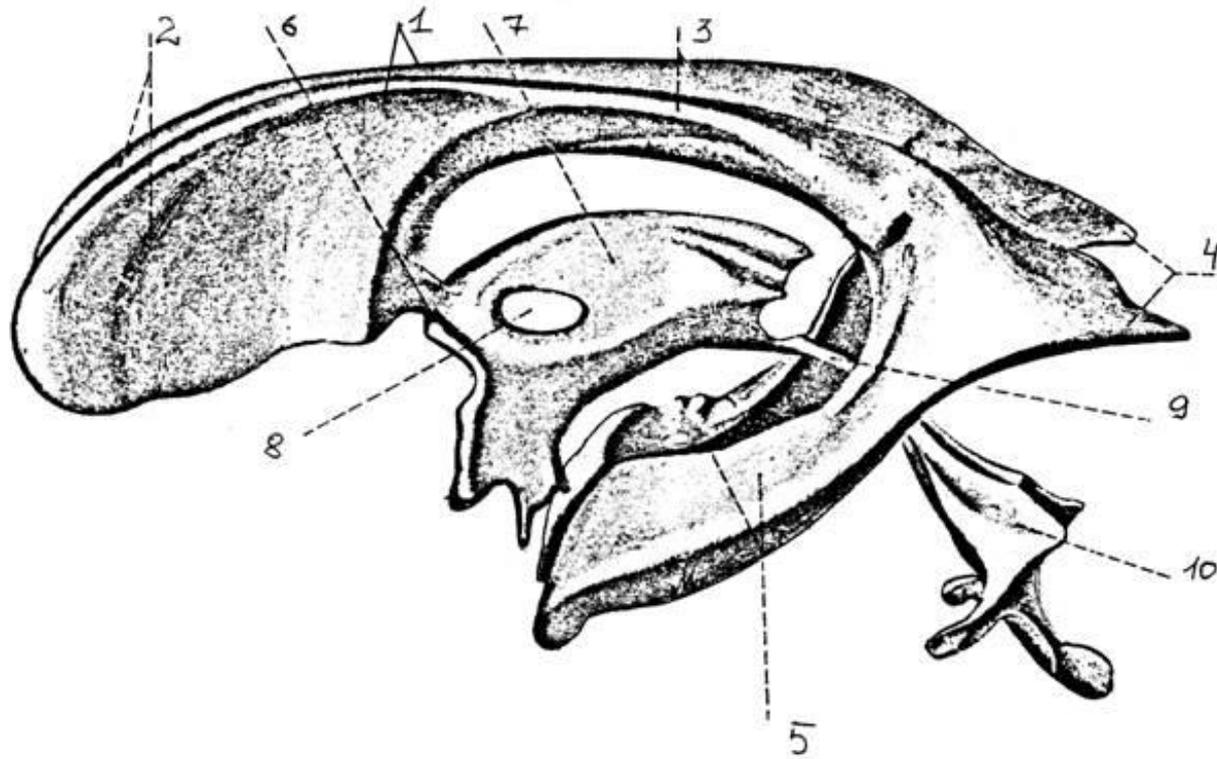


# ФОРМИРОВАНИЕ КОНЕЧНОГО МОЗГА



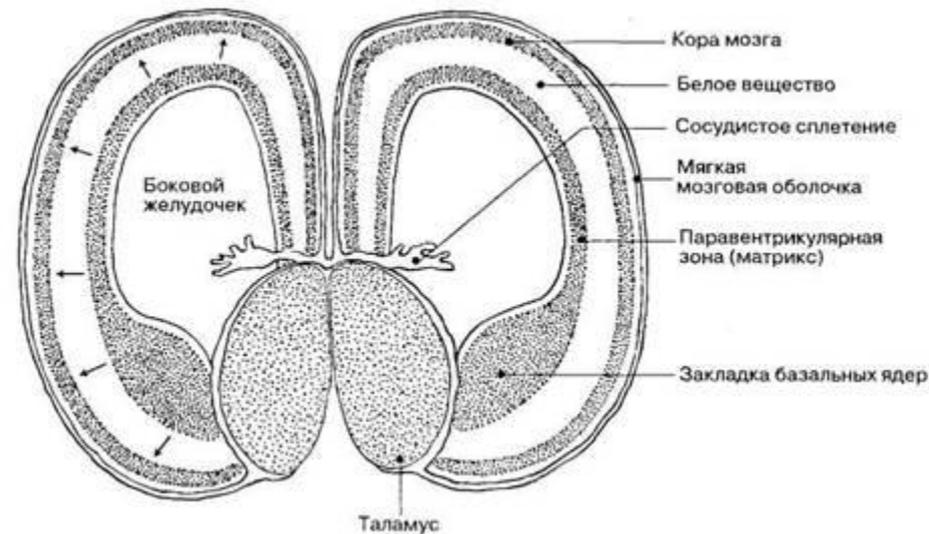
- Одновременно с развитием конечного мозга начинают формироваться их ростральные выросты, из которых впоследствии образуются **обонятельные луковицы и обонятельные тракты** (I пара черепных нервов). Они также не являются **типичными черепными нервами**, а представляют собой **проводниковый отдел обонятельного анализатора**.

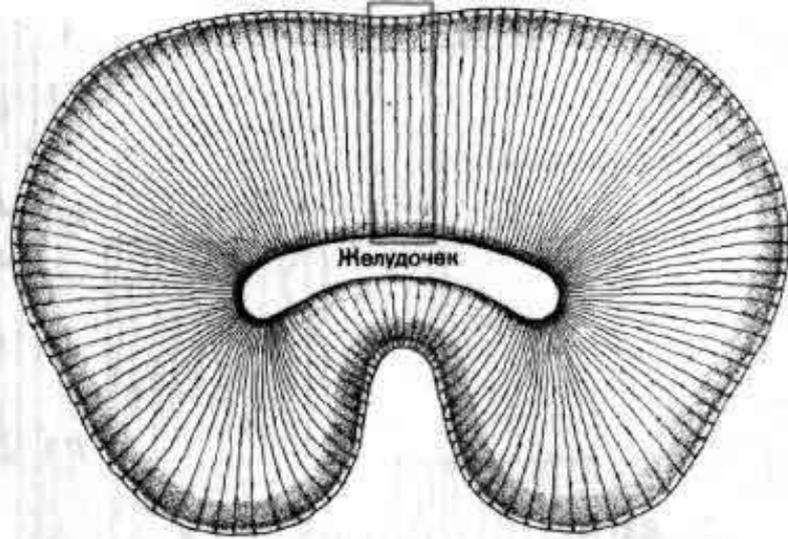




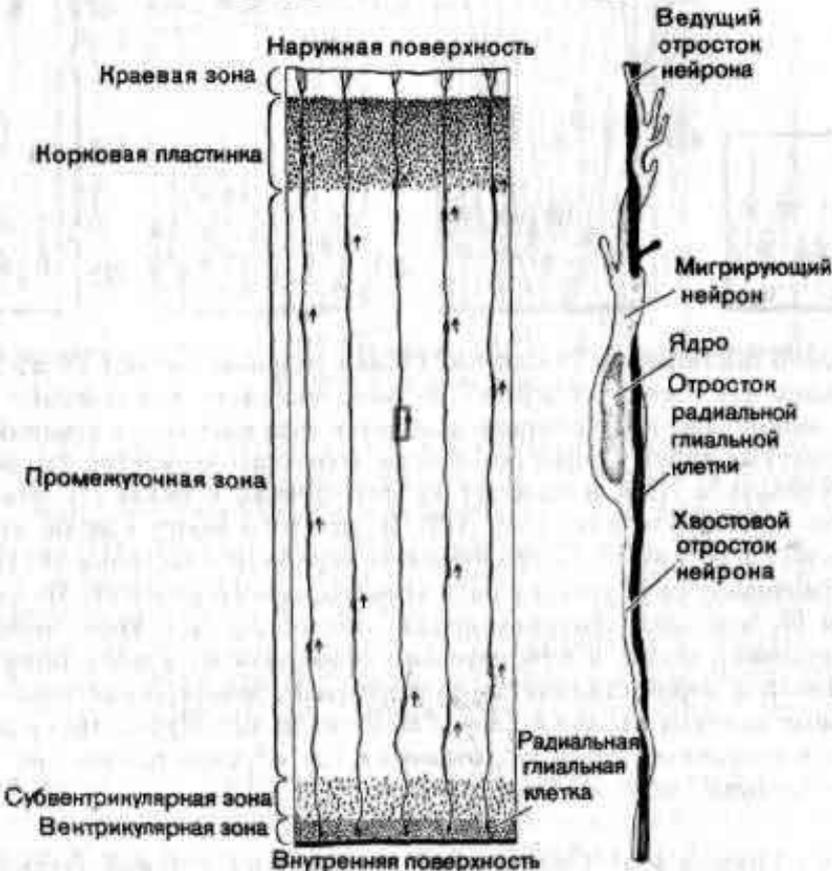
- **Конечный мозг** с самого начала развития закладывается как парное образование в виде двух будущих полушарий. Внутри полушарий образуются парные полости — **боковые желудочки мозга**.

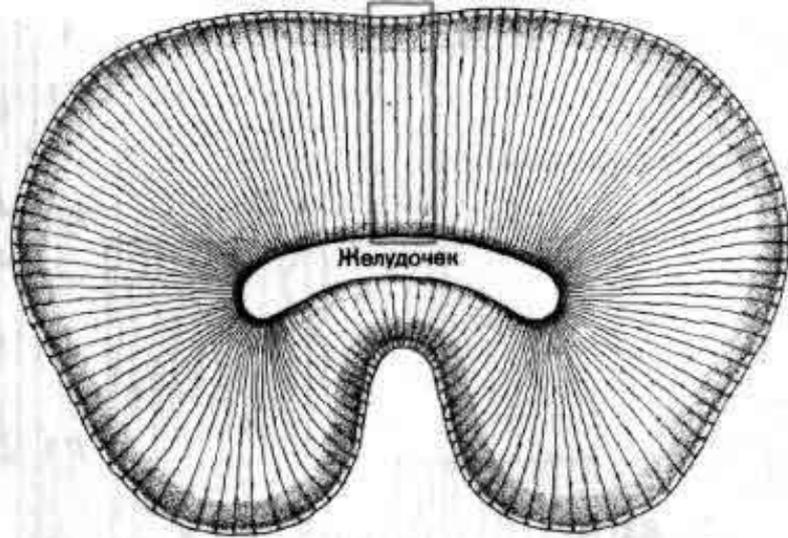
□ В период с 6-й до 12-й недели эмбриогенеза полушария головного мозга интенсивно растут, значительно опережая в росте все другие отделы головного мозга. В результате полушария, как плащ, покрывают эти другие отделы. Часть нейробластов мигрирует к поверхности стенки переднего мозгового пузыря, образуя в дальнейшем кору мозга.



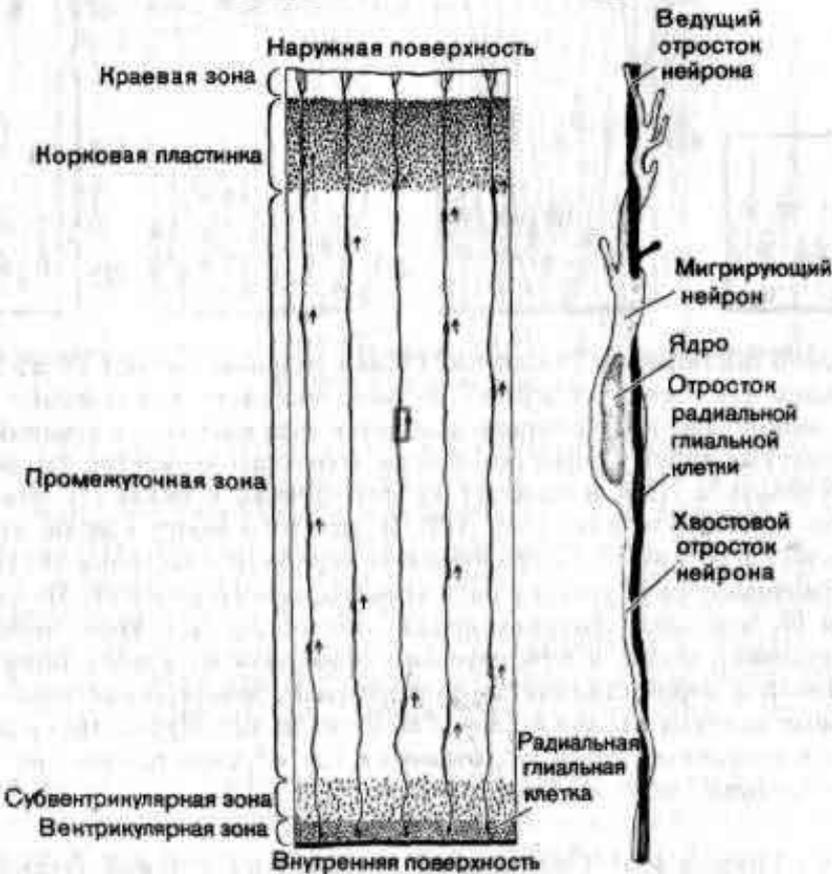


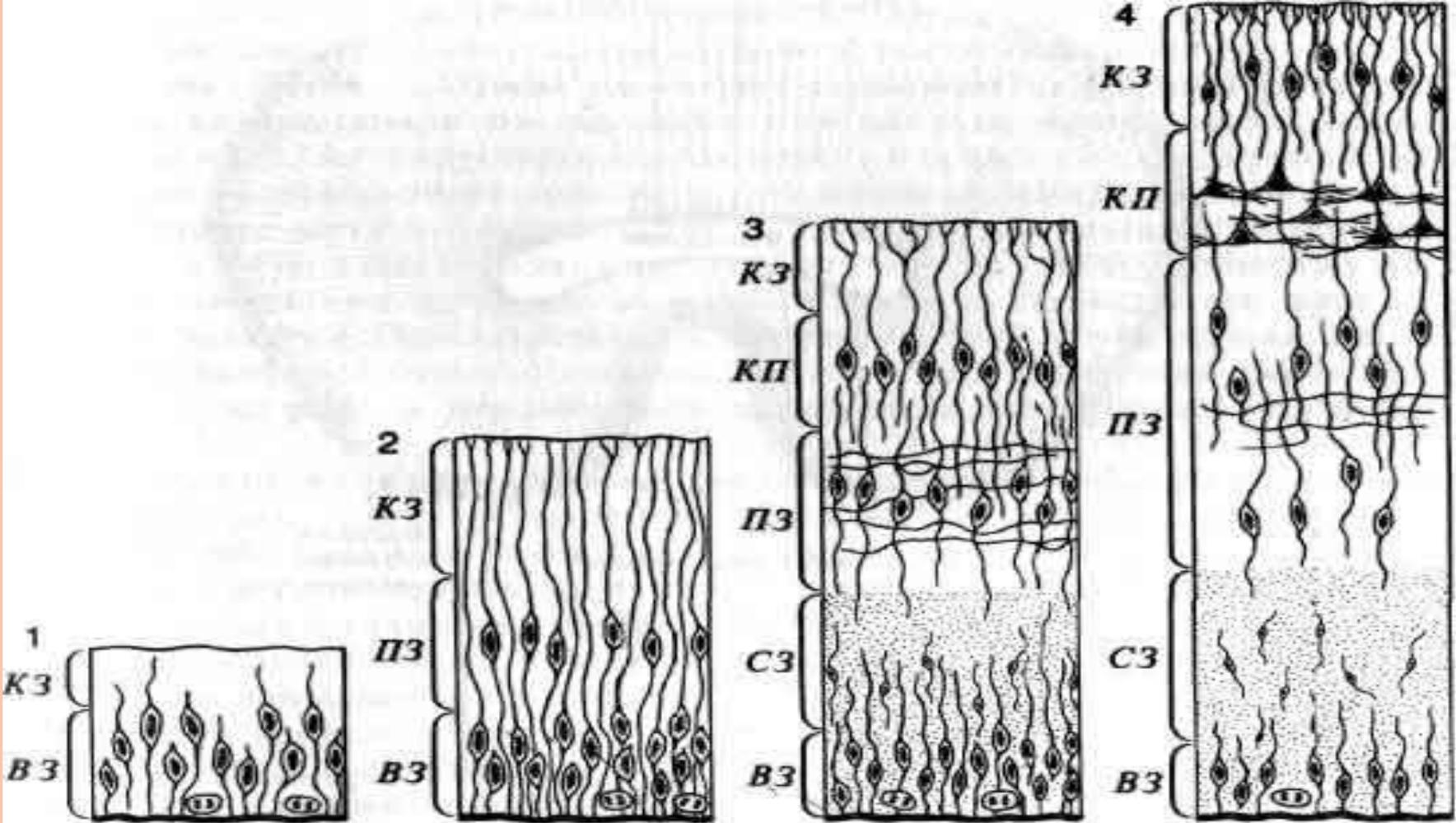
- Слой, в котором происходит размножение **нейробластов**, располагается наиболее глубоко, поэтому в процессе развития вновь образованные **нейробласты** мигрируют наружу в **мантийный слой**, где они постепенно приобретают типичную для себя форму и занимают определенное положение в формирующейся коре мозга. Миграцию нейробластов направляют клетки радиальной глии, образующиеся из спонгиобластов эпендимы.



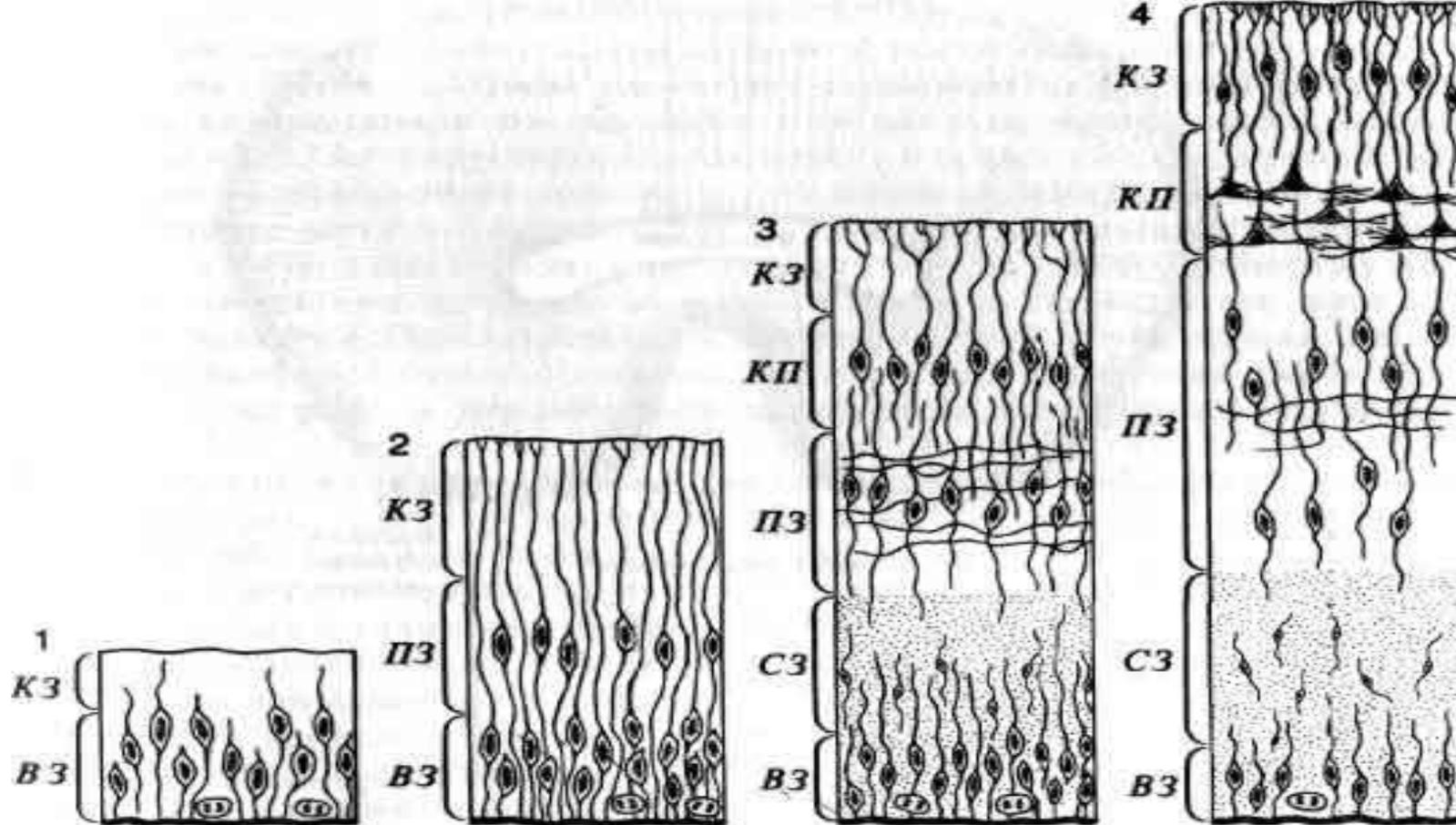


□ Нейроны в процессе миграции как бы **«скользят»** вдоль отростков этих глиальных клеток из глубины мантийного слоя по направлению к поверхности мозгового пузыря. Нейробласты, мигрировавшие первыми, заполняют сначала глубокие слои будущей коры, а клетки, образовавшиеся позднее, располагаются в более верхних слоях. Таким образом, кора головного мозга формируется как бы **«изнутри кнаружи»**. При этом время образования нейрона определяет его принадлежность к определенным слоям коры, а значит и его функции.





Здесь показано постепенное утолщение стенки развивающегося мозга. На самой ранней стадии (1) стенка содержит только «псевдомногослойный» эпителий, в **вентрикулярной зоне (ВЗ)** которого находятся тела клеток, а в **краевой зоне (КЗ)** только вытянутые наружу отростки. Когда некоторые из клеток теряют способность синтезировать ДНК и выходят из митотического цикла (2), они образуют **второй слой - промежуточную зону (ПЗ)**.



В переднем мозгу клетки, проходящие через эту зону, агрегируют с образованием **корковой пластинки (КП) - области**, в которой развиваются различные слои коры головного мозга (3). На самой поздней стадии (4) исходная **вентрикулярная зона** остается в виде **эпендимы - выстилки желудочков мозга**, а относительно свободная от клеток область между этой выстилкой и корой становится подкорковым белым веществом, сквозь которое нервные волокна входят в кору и выходят из нее. **Субвентрикулярная зона (СЗ) является вторичной зоной размножения**, где образуются многие глиальные клетки и некоторые нейроны переднего мозга.

К КОНЦУ 2-ГО МЕСЯЦА НЕЙРОБЛАСТЫ В СТЕНКЕ ПОЛУШАГИИ НАЧИНАЮТ МИГРИРОВАТЬ ИЗ ПЛАЩЕВОГО СЛОЯ В ЛЕЖАЩИЙ ВЫШЕ КРАЕВОЙ СЛОЙ И ОБРАЗУЮТ ЗДЕСЬ КОРКОВУЮ ПЛАСТИНКУ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩУЮ СОБОЙ ЗАКЛАДКУ СЕРОГО ВЕЩЕСТВА. ВЫДЕЛЯЮТ ТРИ ВОЛНЫ МИГРАЦИИ (СПУРТА):



При этом  
формируются  
УІ -У

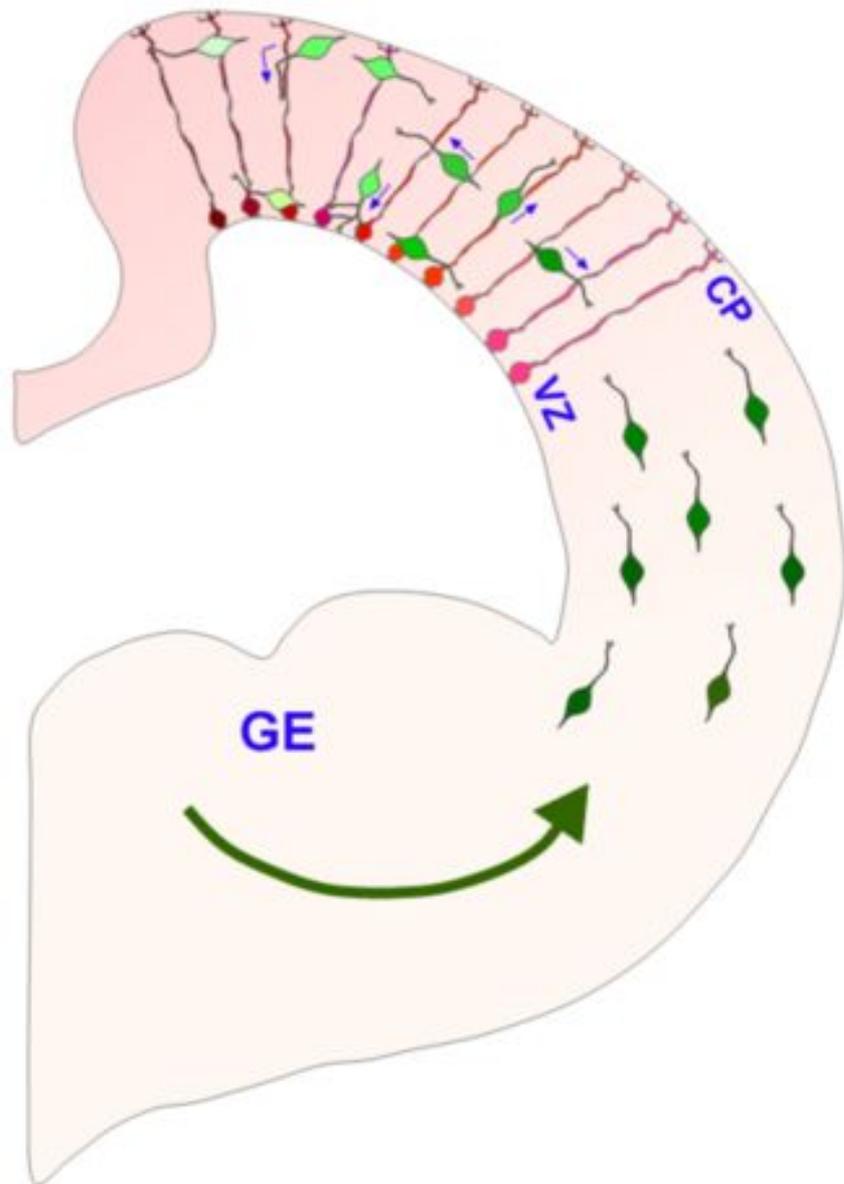
A yellow-outlined rectangular box containing text.



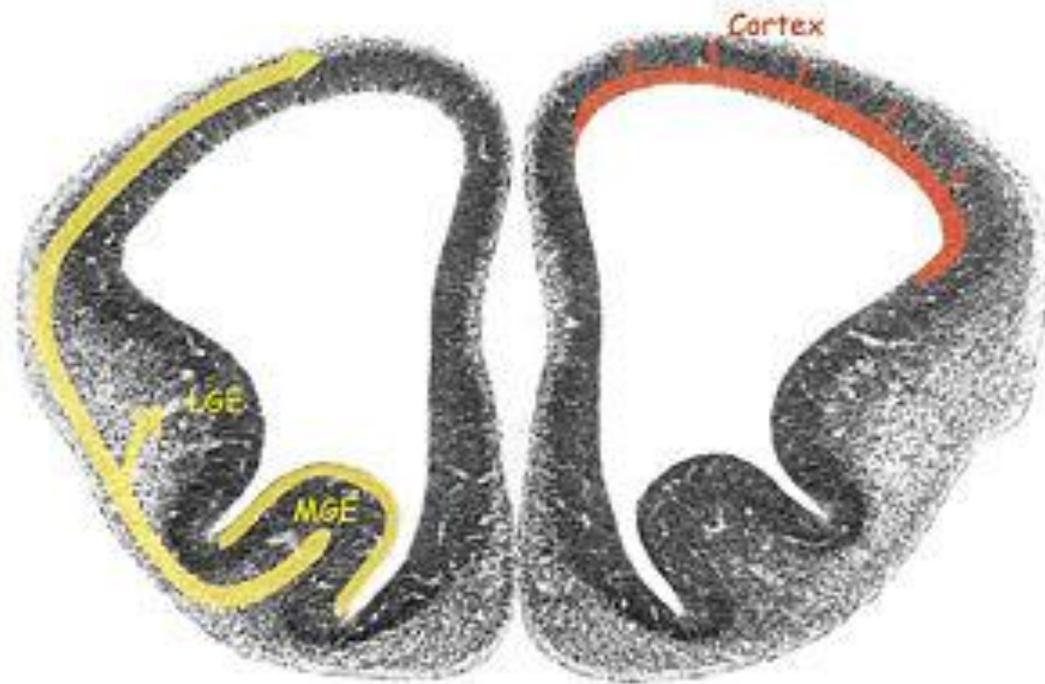
При этом  
формируются  
ІУ; ІІІ; ІІ

A yellow-outlined rectangular box containing text.



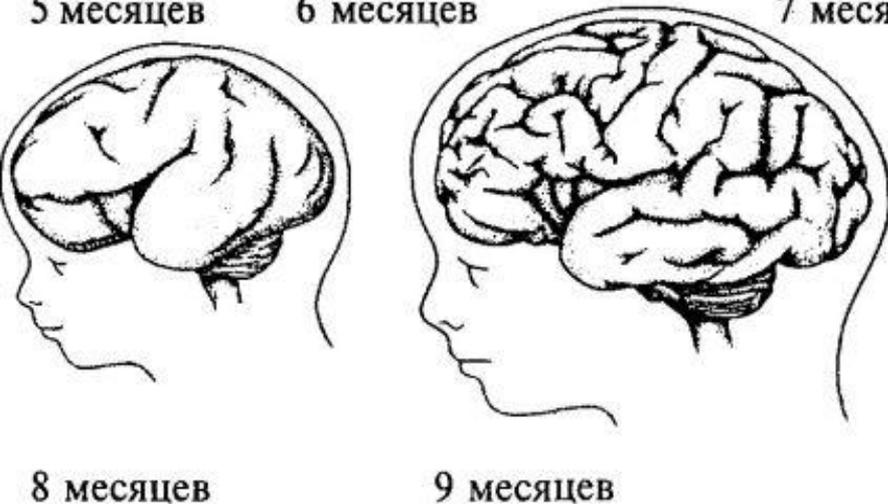
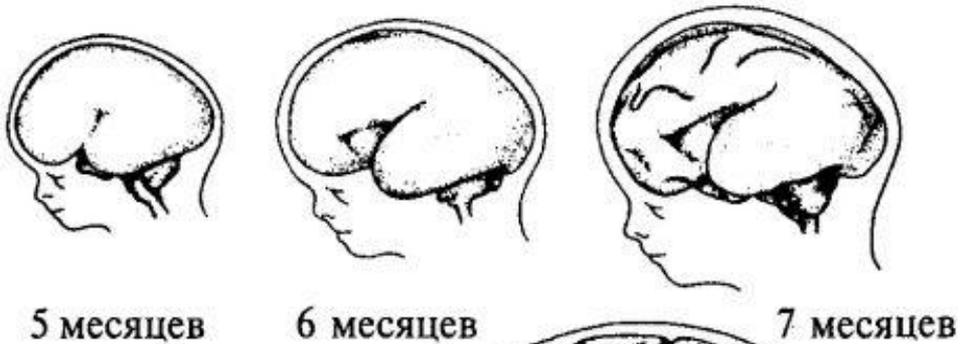


- Помимо структур коры, из субвентрикулярной зоны образуются базальные ганглии. Ганглионарный бугорок или ганглиозный бугорок — временная структура, присутствующая в мозге на эмбриональной Помимо структур коры, из субвентрикулярной зоны образуются базальные ганглии. Ганглионарный бугорок или ганглиозный бугорок — временная структура, присутствующая в мозге на эмбриональной и фетальной Помимо структур коры, из субвентрикулярной зоны образуются базальные ганглии. Ганглионарный бугорок или ганглиозный бугорок — временная структура, присутствующая в мозге на эмбриональной и фетальной стадиях развития. Ганглионарный бугорок находится в вентральной части конечного мозга Помимо



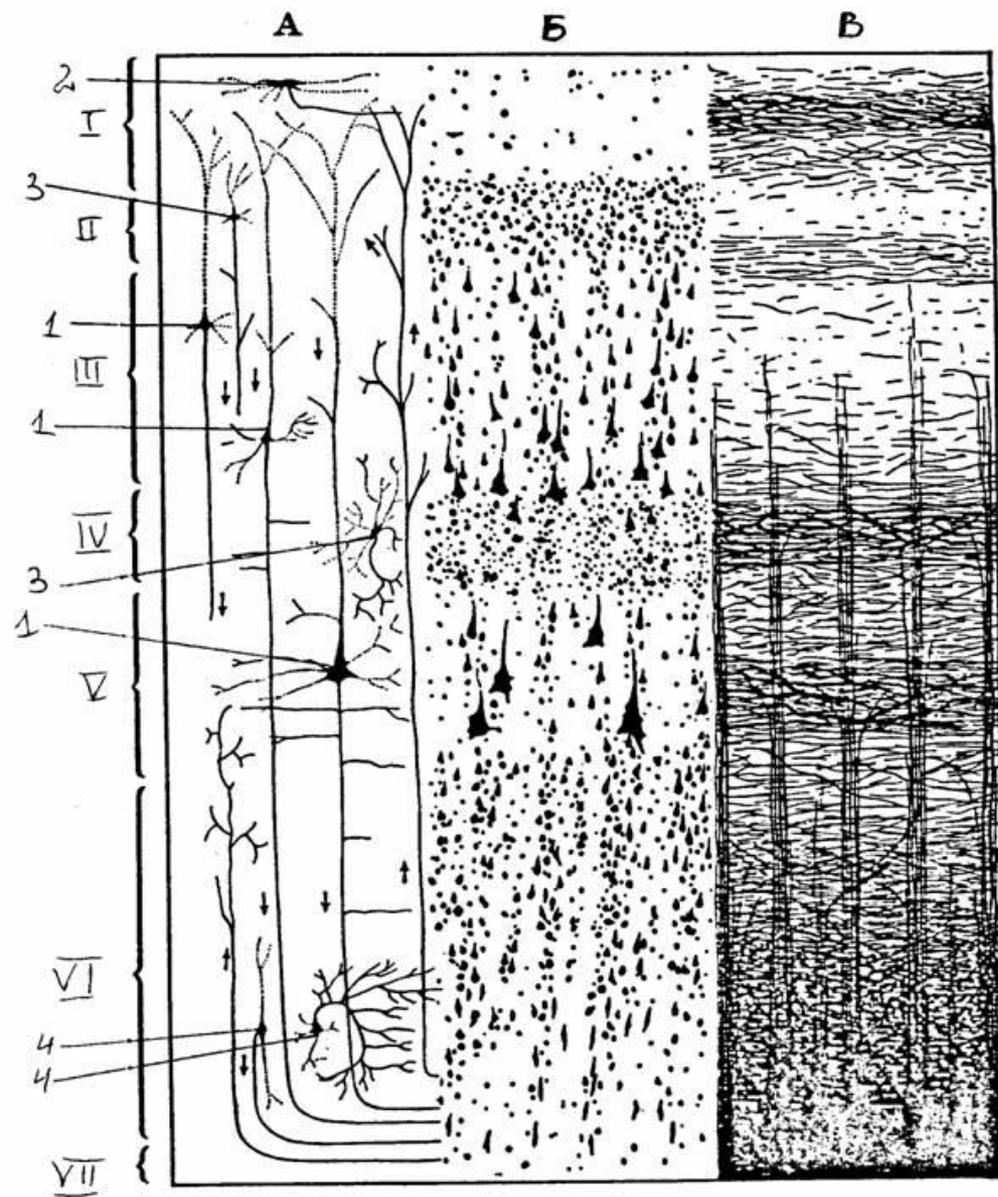
Ганглионарный бугорок подразделяют на три части — латеральный, медиальный, и каудальный ганглионарные бугорки (англ. *lateral (LGE), medial (MGE), caudal ganglionic eminence (CDE)*). Отличие трёх ганглионарных бугорков в том, что они поставляют разные типы клеток в разные зоны головного мозга. Большинство нейронов вентрального стриатума). Отличие трёх ганглионарных бугорков в том, что они поставляют разные типы клеток в разные зоны головного мозга. Большинство нейронов вентрального стриатума возникают из прекурсоров, зародившихся в латеральном ганглиозном бугорке. Ганглионарный бугорок служит специфическим источником нейронов для больших ассоциативных ядер таламуса, таких как задний бугорок и

# Формирование коры больших полушарий



- К началу 4-го месяца внутриутробной жизни (т. е. чуть более, чем через 100 дней с момента начала развития организма) интенсивное деление нейробластов внутреннего плаща приводит к тому, что у зародыша человека число нервных клеток уже приближается к их числу в коре у новорожденного.





Созревание **нейробластов** происходит гораздо медленнее, чем их пролиферация (накопление количества), и продолжается после рождения в течение первых лет жизни. В коре мозга раньше всего созревают крупные пирамидные клетки ее нижнего этажа (проекционные нейроны), связывающие кору с нижележащими отделами головного и спинного мозга. Их можно наблюдать уже на 8-й неделе эмбриогенеза.



К 25-й неделе

## внутриутробного

развития в корковой пластинке плаща можно

различить цитоархитектонические

слои. Рост и развитие плаща приводит к образованию

борозд и извилин (складок) на поверхности конечного

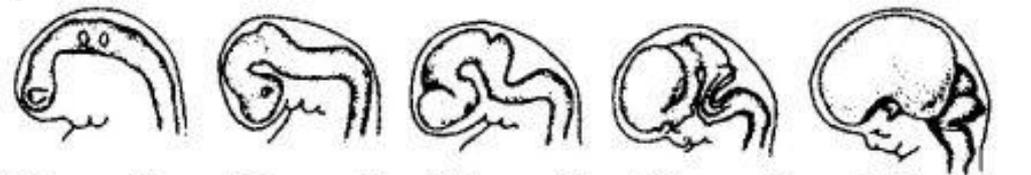
мозга, которые формируются на 28—30-й

неделях. Окончательное завершение формирования

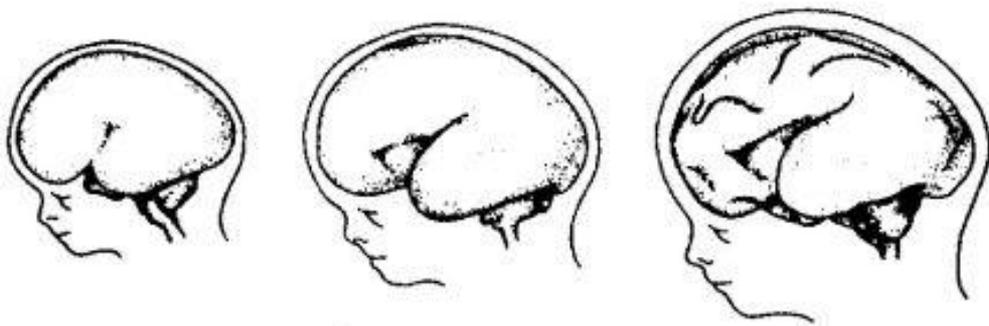
рельефа полушарий наблюдается в

постнатальном периоде примерно к 7-8 годам жизни

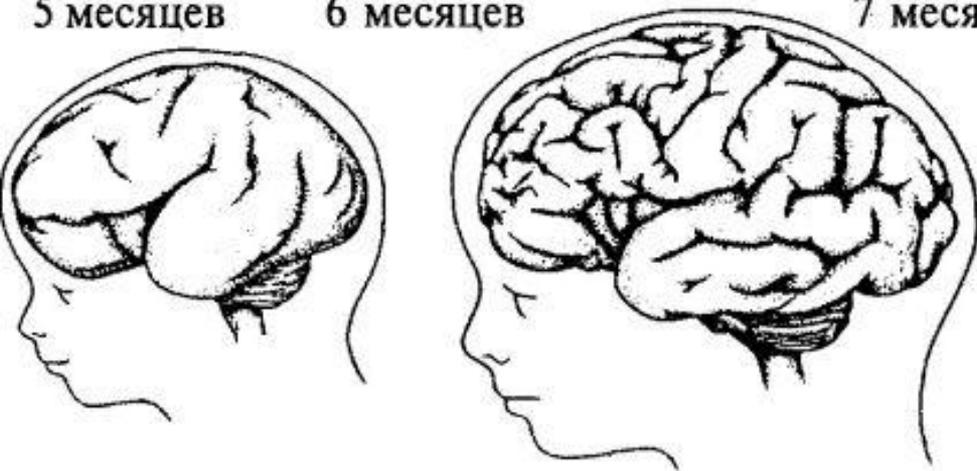
ребенка.



25 дней 35 дней 40 дней 50 дней 100 дней



5 месяцев 6 месяцев 7 месяцев



8 месяцев 9 месяцев



# ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОИСХОДЯЩИЕ В КОНЕЧНОМ МОЗГЕ.



- На I стадии формируются **обонятельные структуры и лимбическая система (палеокортекс)**, расположенная **вокруг краев развивающегося конечного мозга**;
- на II стадии **стенки переднего мозга утолщаются** благодаря **интенсивной пролиферации нейробластов**, **возникают зачатки базальных ганглиев**;
- наконец, на III стадии **формируется кора полушарий большого мозга (неокортекс)**.
- В связи с активным **митотическим делением нейробластов неокортекса**, когда **скорость образования клеток достигает 250 000 в 1 мин**, начинается **формирование мозговых борозд и извилин полушарий большого мозга**.

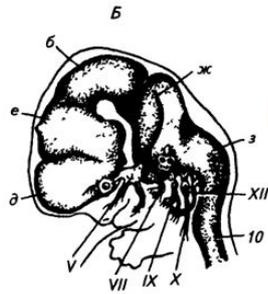
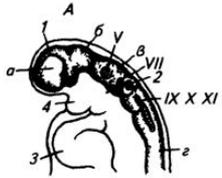
# НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА



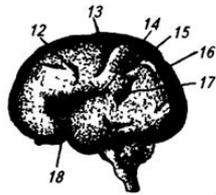
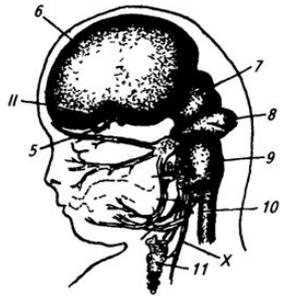
- Масса головного мозга новорожденного ребенка относительно велика, она составляет в среднем **390 г (340 - 430)** у мальчиков и **355 г (330 - 370)** у девочек (**12 - 13 %** массы тела, у взрослого человека - около **2,5%**).
- Отношение массы мозга новорожденного к массе его тела в пять раз больше, чем у взрослого, соответственно **1: 8** и **1:40**. В течение первого года жизни **масса мозга удваивается**, а к 3-4 годам **утраивается**, затем она медленно увеличивается и к **20 - 29** годам достигает максимальных цифр (**1355 г у мужчин и 1220 г у женщин**).
- К **20 - 25** годам и в последующем, вплоть до **60** лет у мужчин и **55** лет у женщин, масса мозга существенно не изменяется, после **55 - 60** лет она несколько уменьшается.
- До **4** лет жизни головной мозг ребенка растет **равномерно** в высоту, длину и ширину, в дальнейшем преобладает рост мозга в **высоту**. Наиболее **быстро** растут **лобная и теменная доли**.



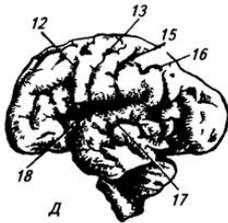
□ У новорожденного ребенка лучше развиты филогенетически более старые отделы мозга. Масса ствола мозга равна 10 - 10,5 г (около 2,7% массы тела, у взрослого человека - около 2%).



□ К моменту рождения ребенка продолговатый мозг, мост и их ядра развиты хорошо, масса первого составляет около 4 - 5 г, второго - 3,5 - 4 г.



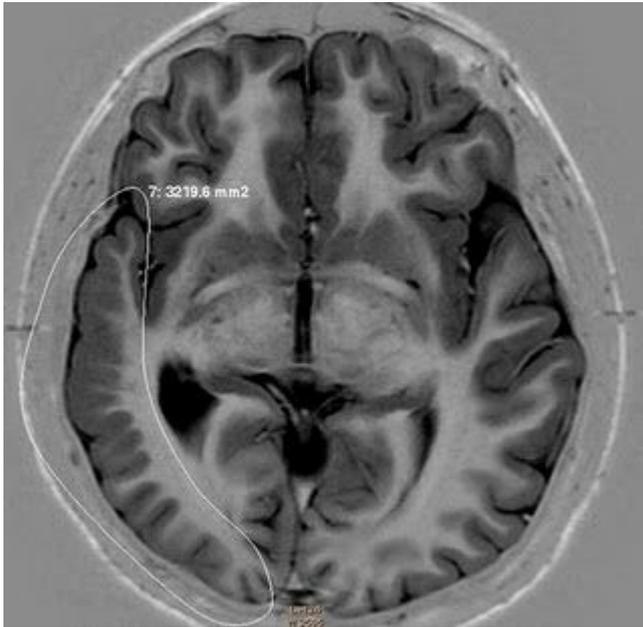
□ Хуже развит мозжечок, особенно его полушария, лучше - червь, слабо выражены извилины и борозды полушарий мозжечка. Масса мозжечка новорожденного ребенка не превышает 20 г (5,4% массы тела, у взрослого - 10%). В течение первых 5 месяцев жизни масса мозжечка увеличивается в три раза, в 9 месяцев, когда ребенок умеет стоять и начинает ходить, в четыре раза. Наиболее интенсивно развиваются полушария мозжечка.



- **Промежуточный мозг** у новорожденного развит также относительно хорошо.
- **Формирование борозд и извилин** начинается у плода начиная с 5-го месяца развития. У 7- месячного плода уже заметны борозды и извилины, к моменту рождения они развиты полностью (Ф. И. Валькер, 1951), однако ветви основных борозд и мелкие извилины выражены слабо. Формирование рельефа полушарий продолжается в течение первых 6-7 лет жизни, борозды становятся глубже, извилины между ними -рельефнее (В. В. Бунак, 1936).
- У новорожденного ребенка наиболее **развиты височные доли и обонятельный мозг**, слабее - лобные. У новорожденного ребенка кора полушарий большого мозга не полностью дифференцирована.
- **Желудочки мозга** новорожденного ребенка относительно крупнее, чем у взрослого человека.
- **Твердая оболочка** головного мозга новорожденного ребенка тонкая, плотно сращена с костями черепа, ее отростки развиты слабо.
- **Синусы тонкостенные**, относительно широкие. После 10 лет строение и топография синусов такие же, как у взрослого. **Паутинная и мягкая оболочки** головного и спинного мозга у новорожденного тонкие, нежные.
- **Подпаутинное пространство** относительно широкое.



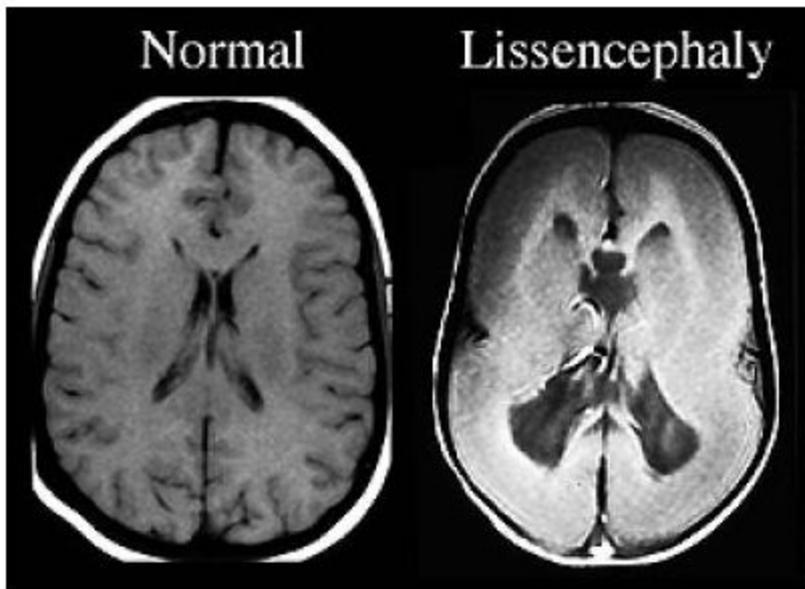
# Аномалии развития головного мозга



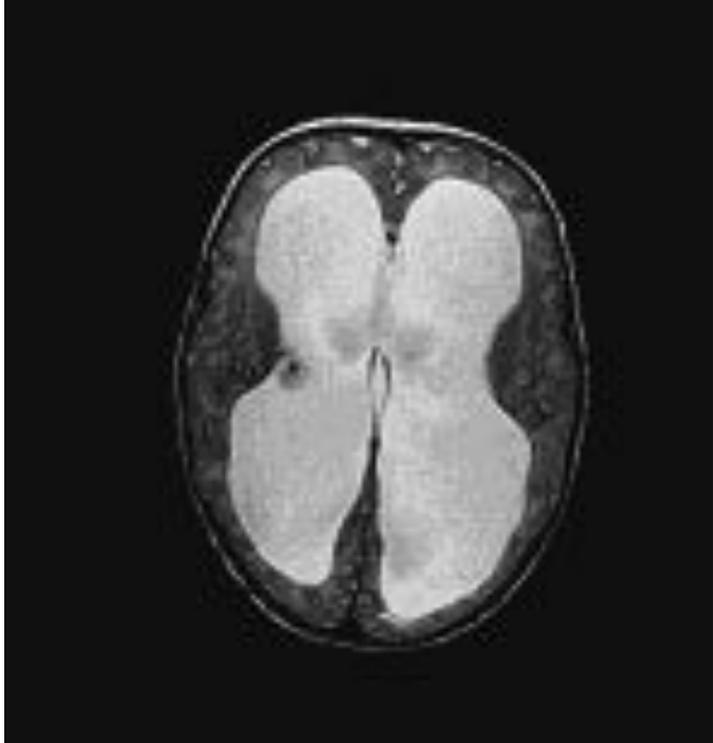
Микрогирия



www.themegallery.com



Лиссэнцефалия — одна из аномалий развития: сглаживание извилин в коре больших полушарий мозга, которое возникает в итоге недостаточной миграции из нервной первичной трубки нейробластов. Лиссэнцефалия может сопровождаться агирией - отсутствием извилин в мозге.



Гидроцефалия врожденная

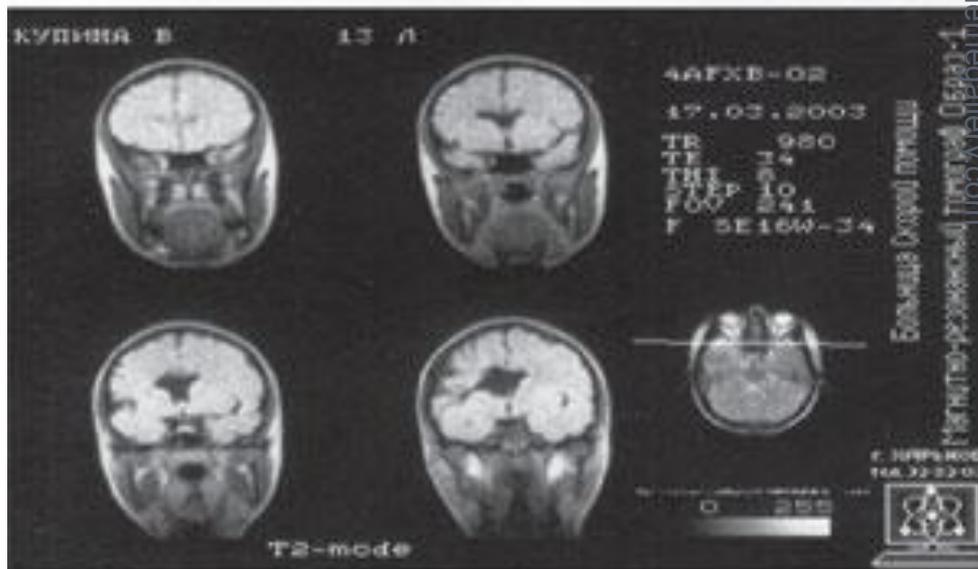
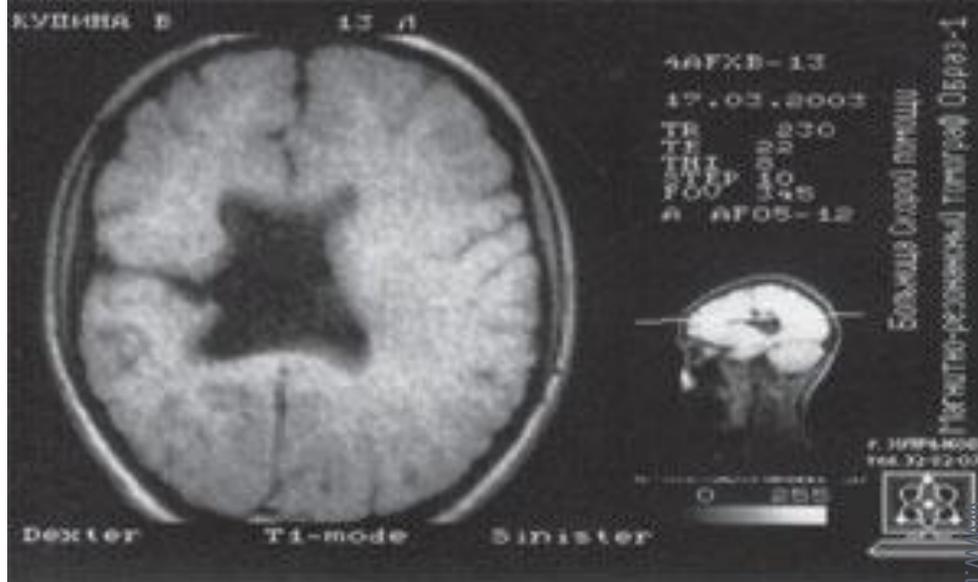


Рисунок 3а. Шизэнцефалия с участками пахигирии вокруг щелей

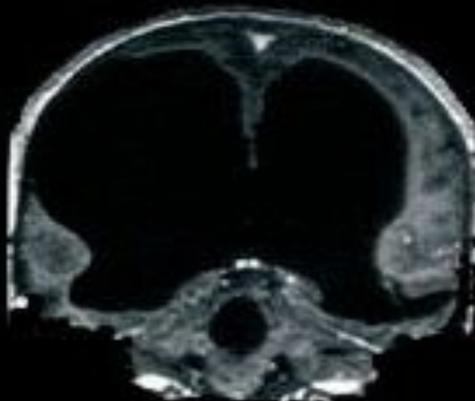


Рисунок 3б. Шизэнцефалия, вариант с «открытыми губами»

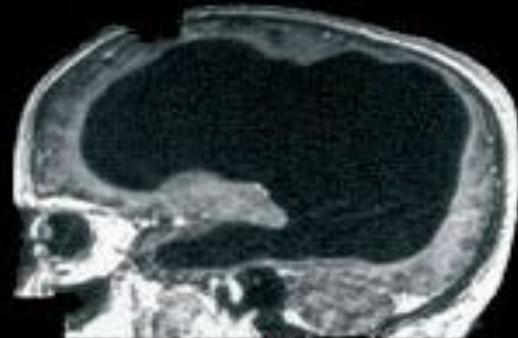
A.



1.

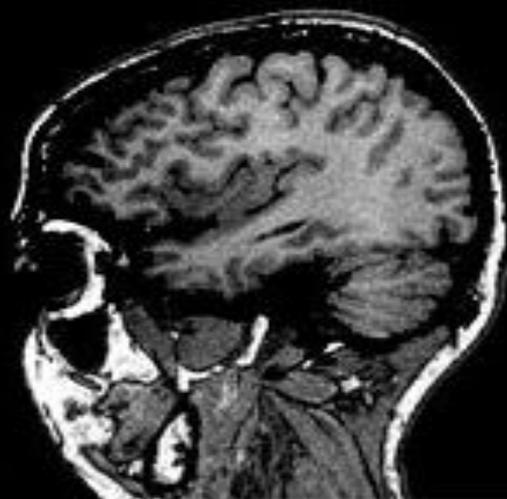
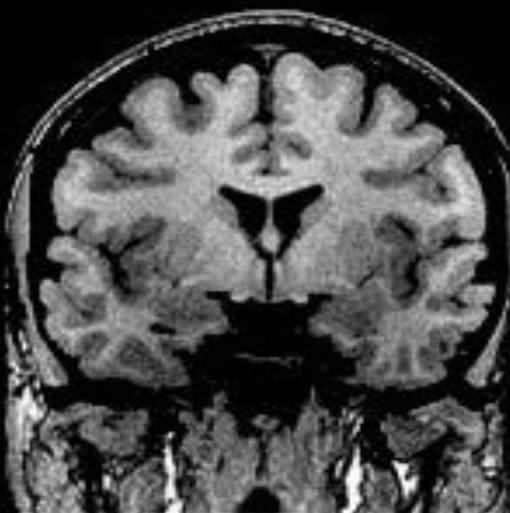
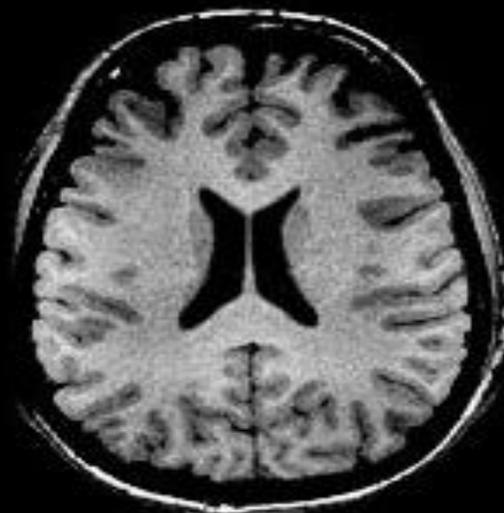


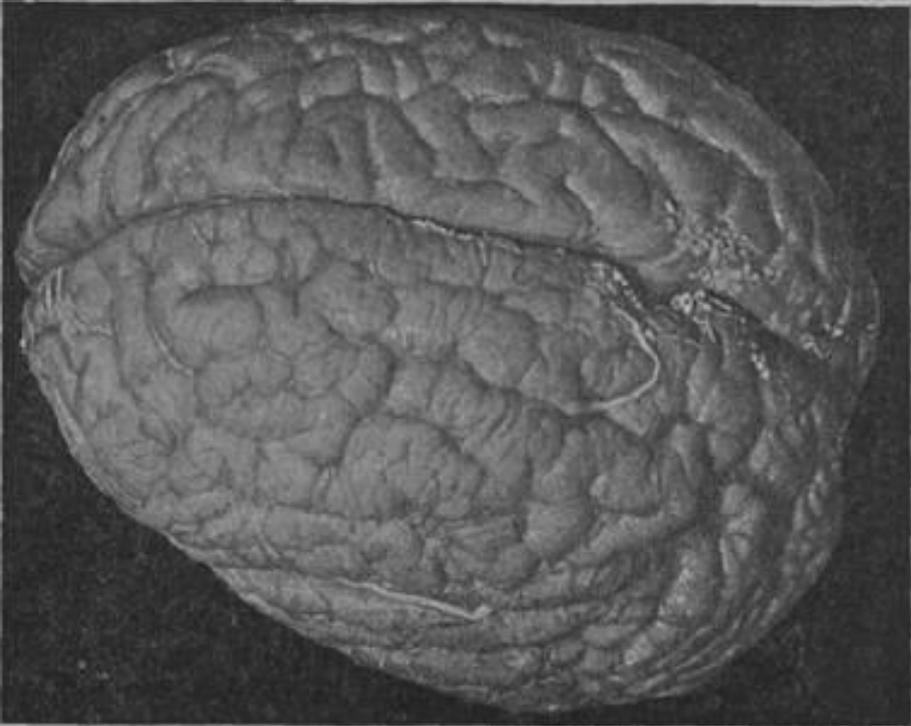
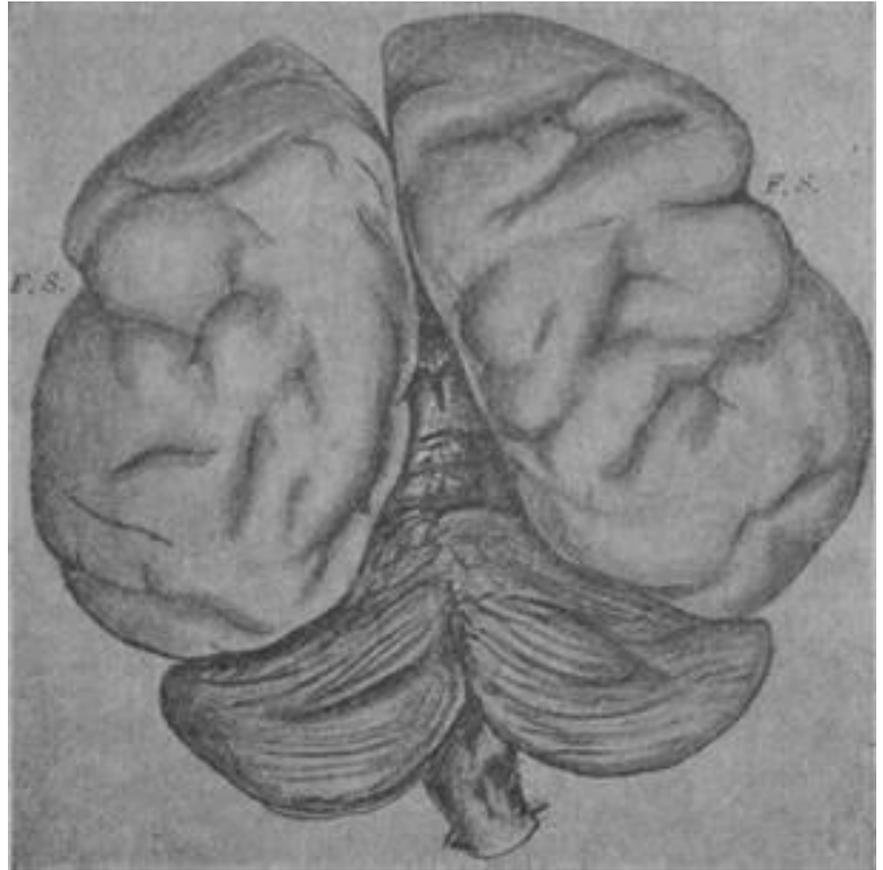
2.



3.

Б.







**Энцефалоцеле - черепно-мозговая грыжа, содержащая оболочки и вещество головного мозга, но не включающая его желудочки.**

**Акрания**





P.S.

**And, in General, some  
people without a brain  
somehow quite well  
off ;);)**





*Thank You !*