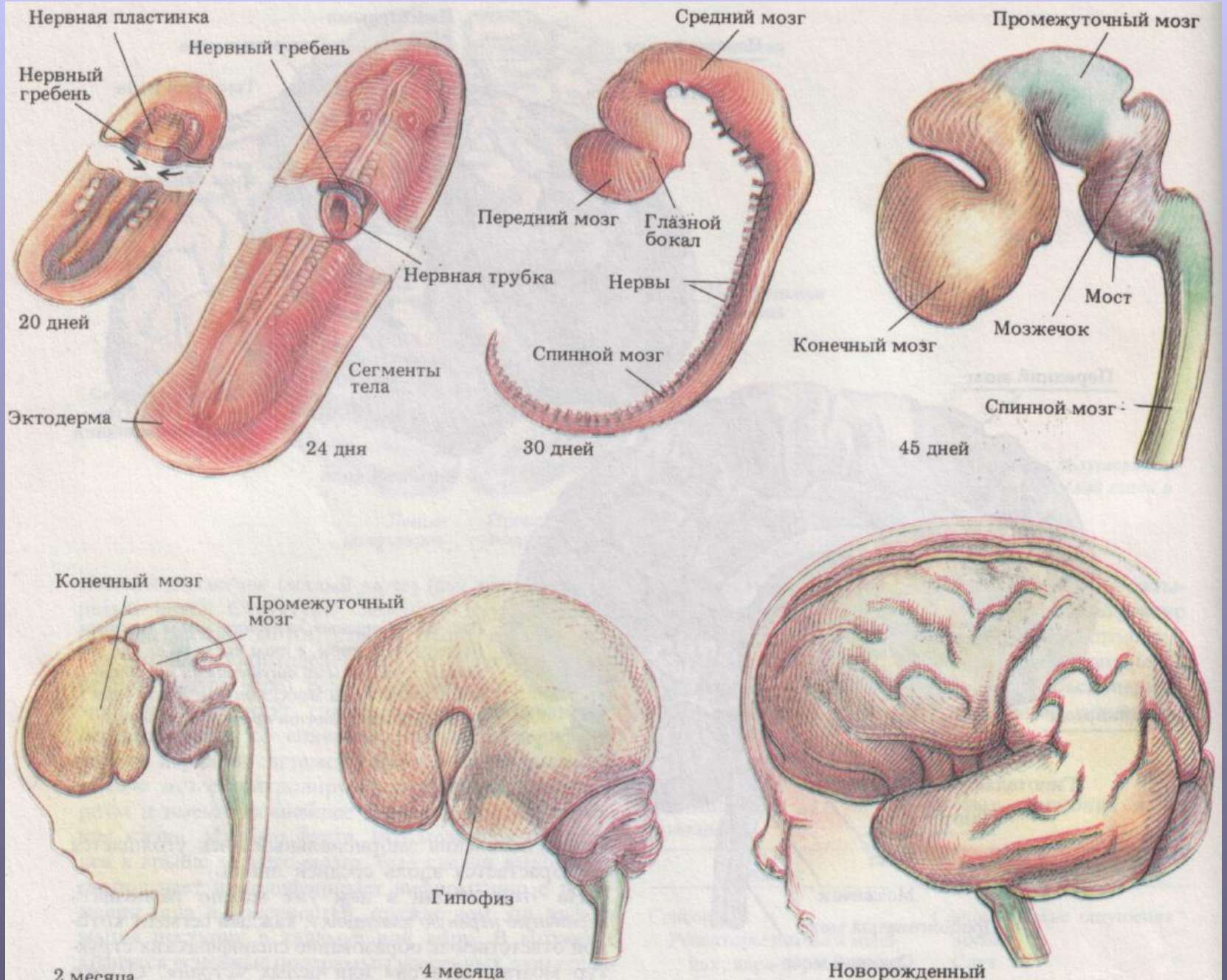


# Онтогенез нервной системы



# ОНТОГЕНЕЗ

"онтос"- существо, "генезис"- развитие - индивидуальное развитие организма от зачатия до смерти.



Оплодотворение  
яйцеклетки



1 сутки  
Зигота



3 суток  
Морула



5 суток  
Бластула



10 суток  
Гастрюла



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

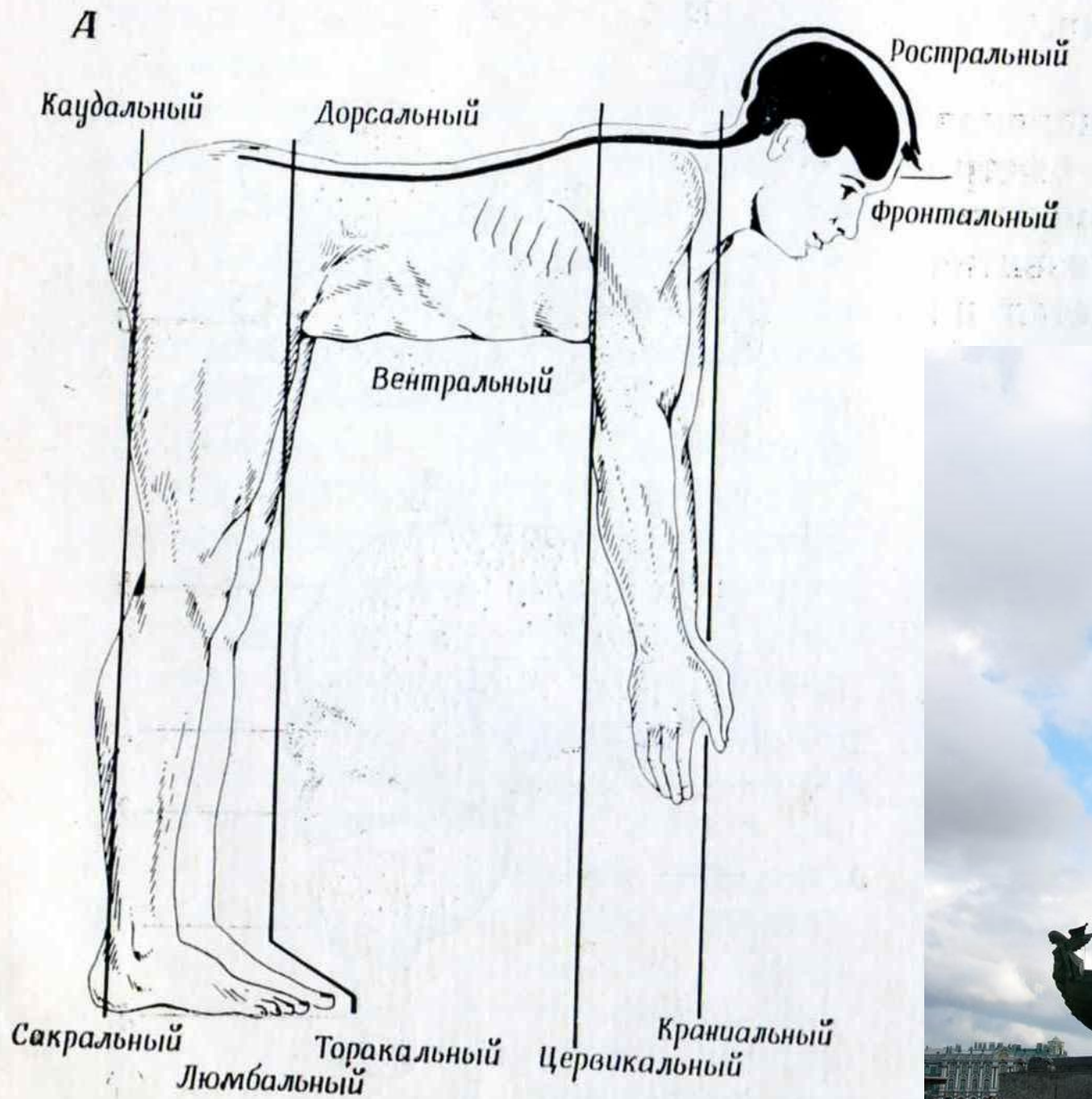


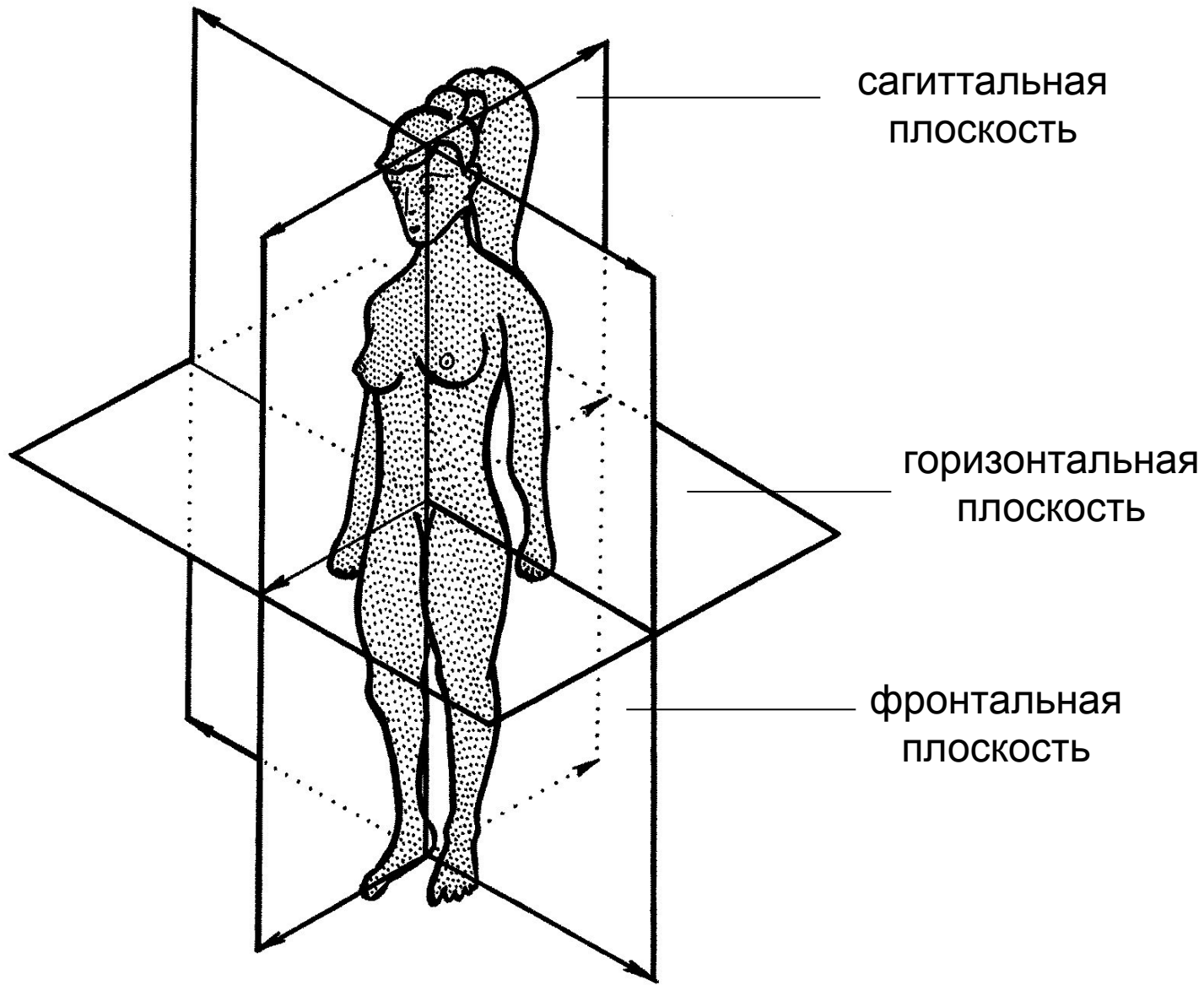
7 месяцев.  
Завершающий период  
развития



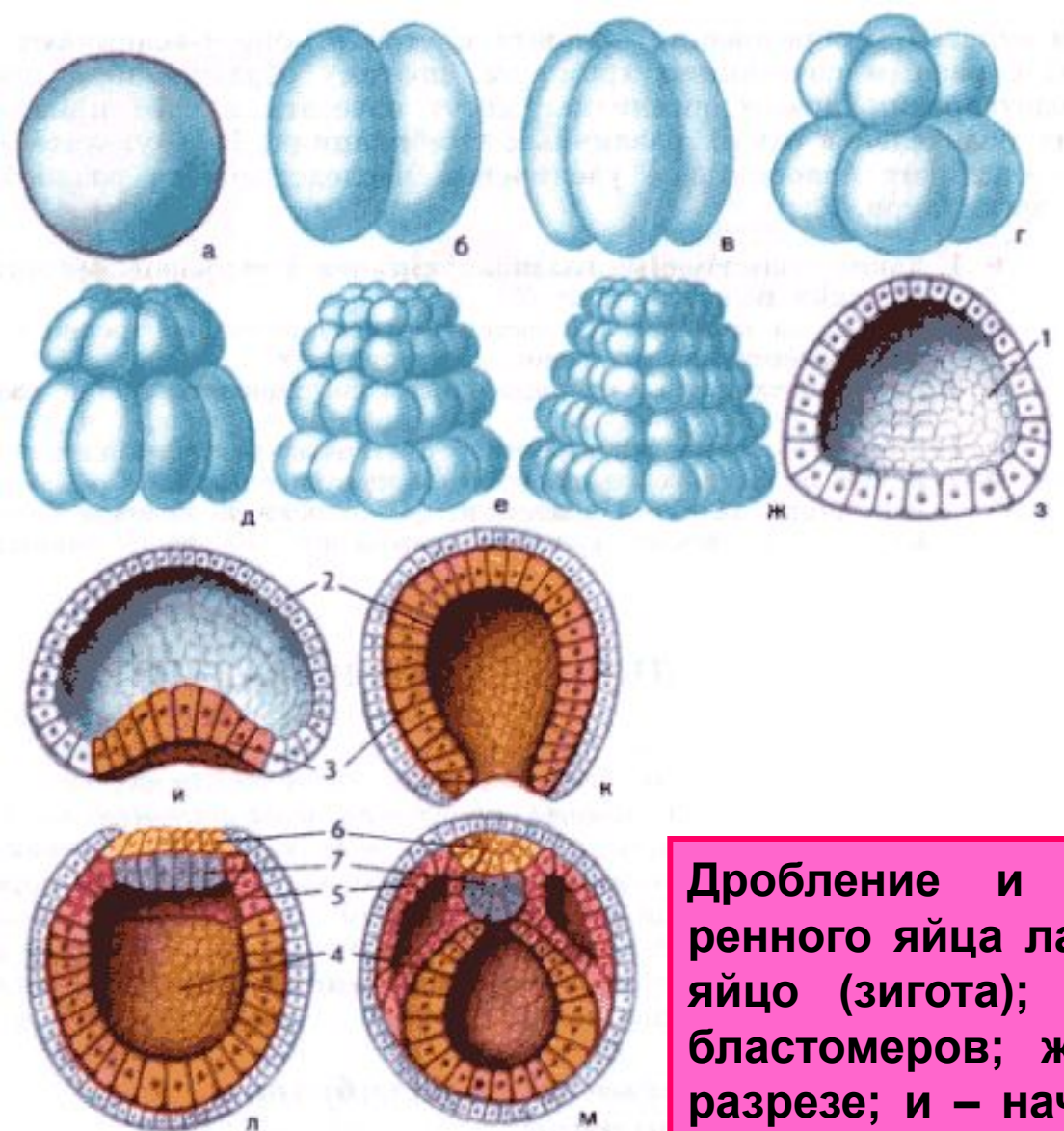
9 месяцев.  
Рождение человека

# Анатомические обозначения





**Плоскости тела человека.**



<http://www.missfit.ru/berem/pic/>  
<http://skuky.net/18028>

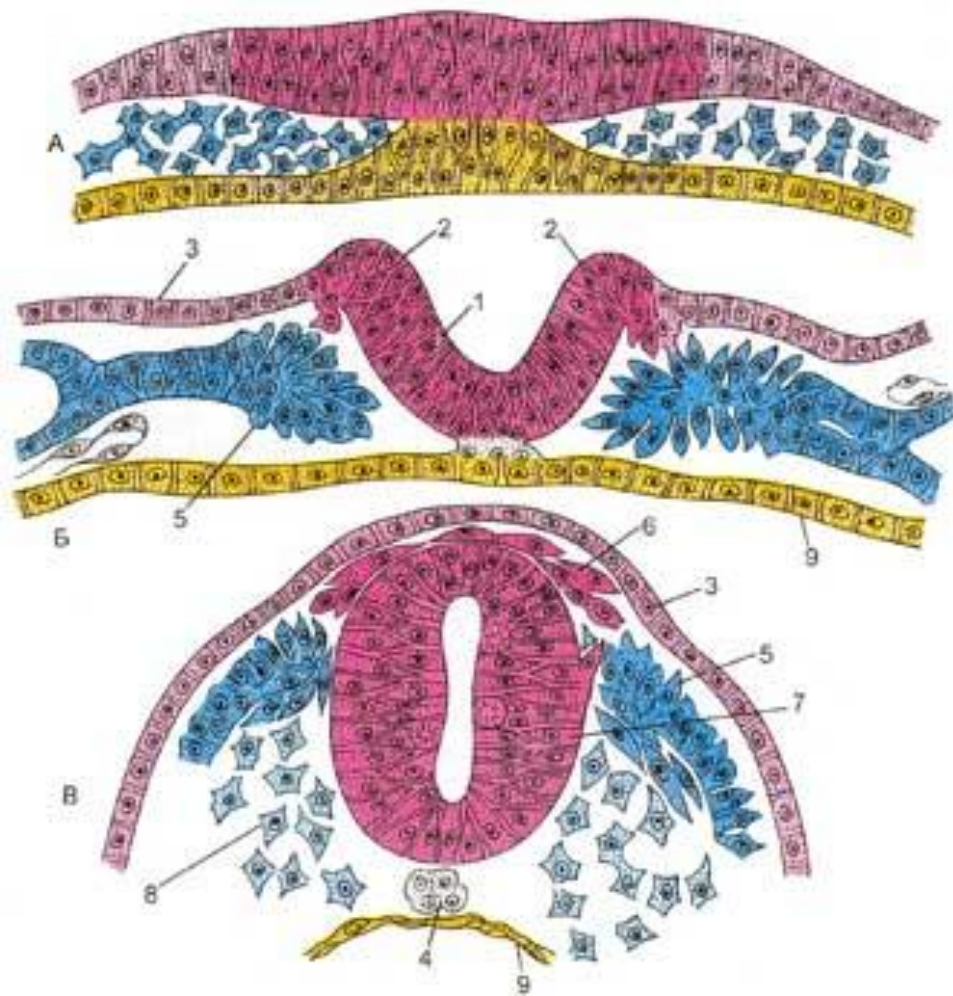
Беременность: фото плода

Дробление и начало развития оплодотворенного яйца ланцетника. а – оплодотворенное яйцо (зигота); б-е – стадии 2, 4, 8, 16, 32 бластомеров; ж – бластула; з – бластула в разрезе; и – начало образования гастрюлы; к – гастрюла; л – ранняя нейрула; м – нейрула; 1 – бластоцель; 2 – эктодерма; 3 – энтодерма; 4 – полость первичной кишки; 5 – мезодерма; 6 – нервная пластинка; 7 – хорда

# Нейруляция (схема).

А — стадия нервной пластинки; Б - стадия нервного желобка; В - стадия нервной трубки.

1 - нервный желобок; 2 - нервный валик; 3 - кожная эктодерма; 4 - хорда; 5 - сомитная мезодерма; 6 - нервный гребень (ганглиозная пластинка); 7 - нервная трубка; 8 - мезенхима; 9 - энтодерма.



Клетки нервного гребня мигрируют и дают элементы спинальных, черепномозговых, вегетативных ганглиев, паутинной и мягкой мозговых оболочек, пигментные клетки (меланоциты), клетки мозгового вещества надпочечников.



Четырехнедельный эмбрион

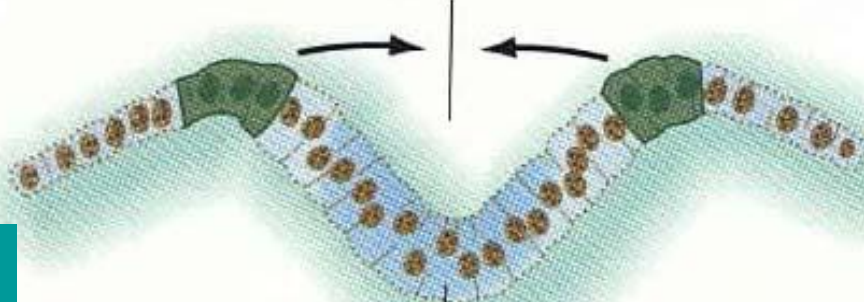
Вторая-третья неделя  
зародышевого развития

A

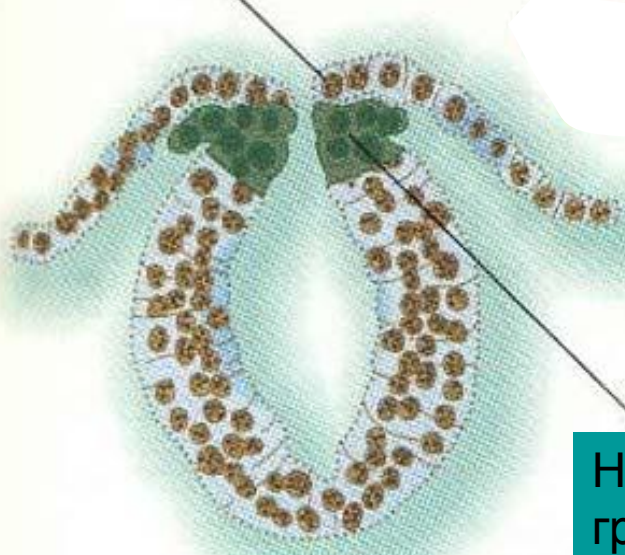


Нервная  
бороздка

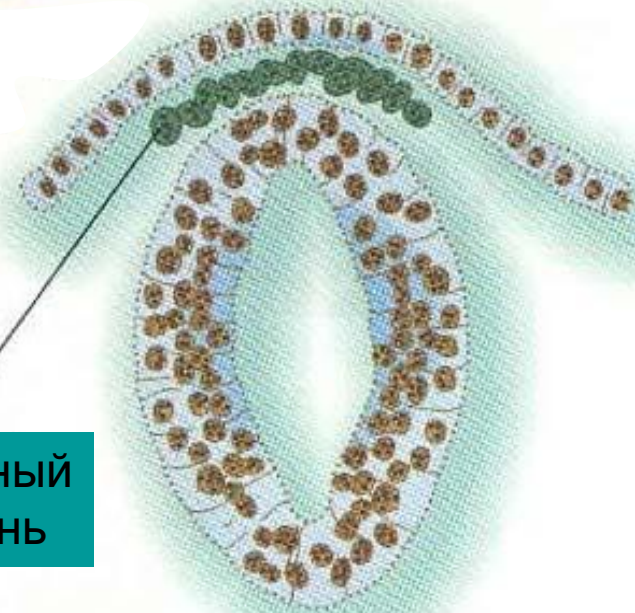
B



Нервный  
валик



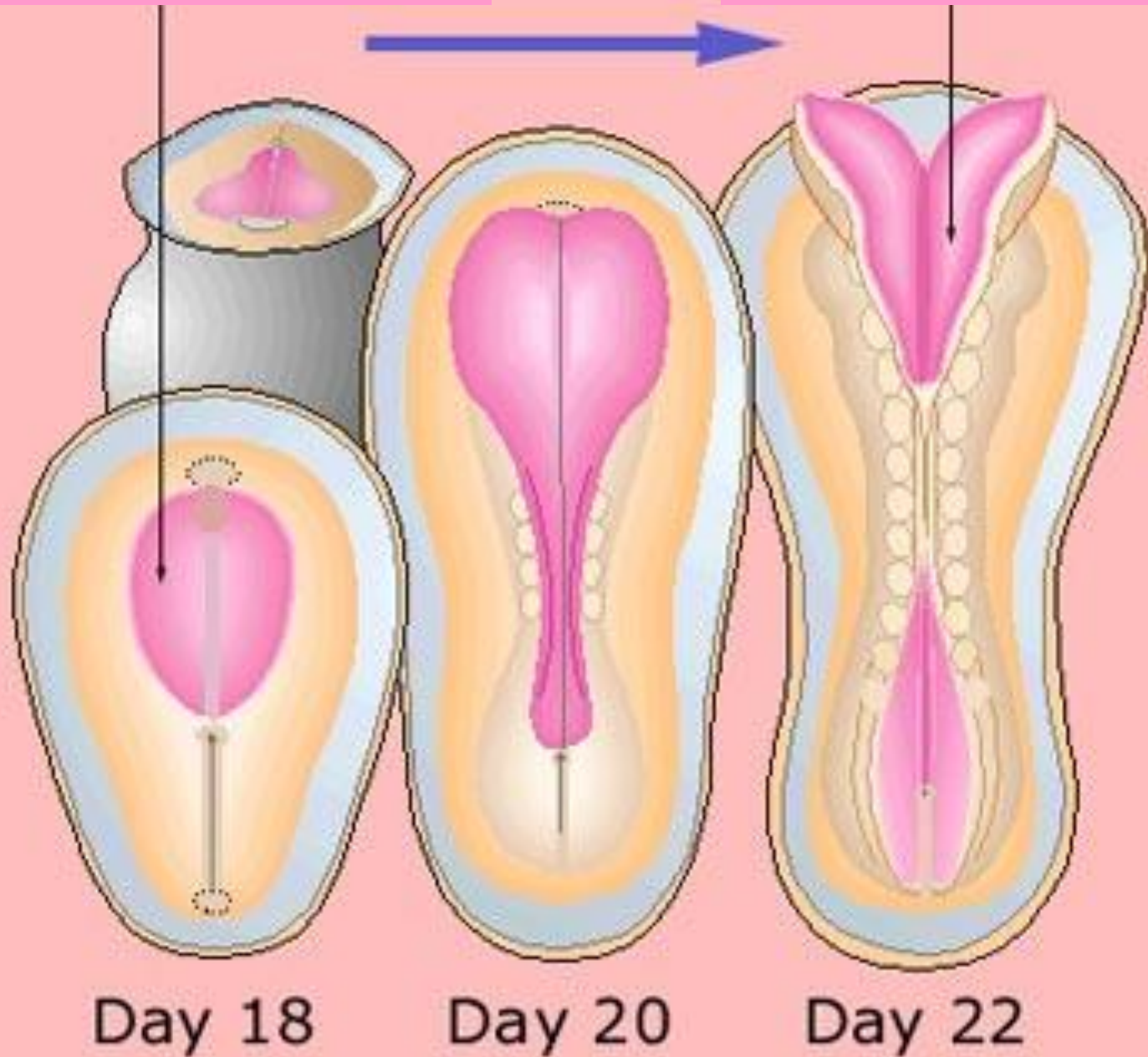
Нервный  
гребень



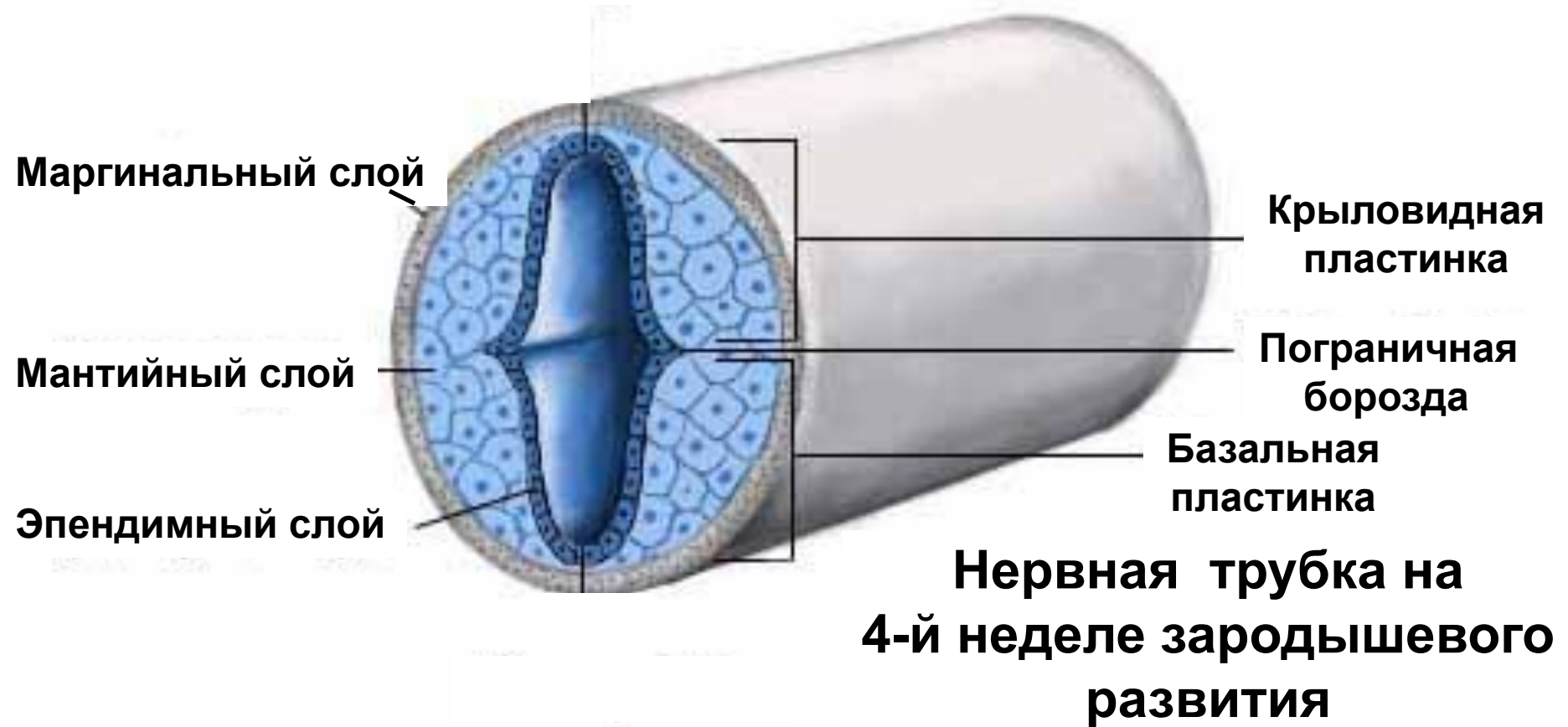
D

Нервная пластинка

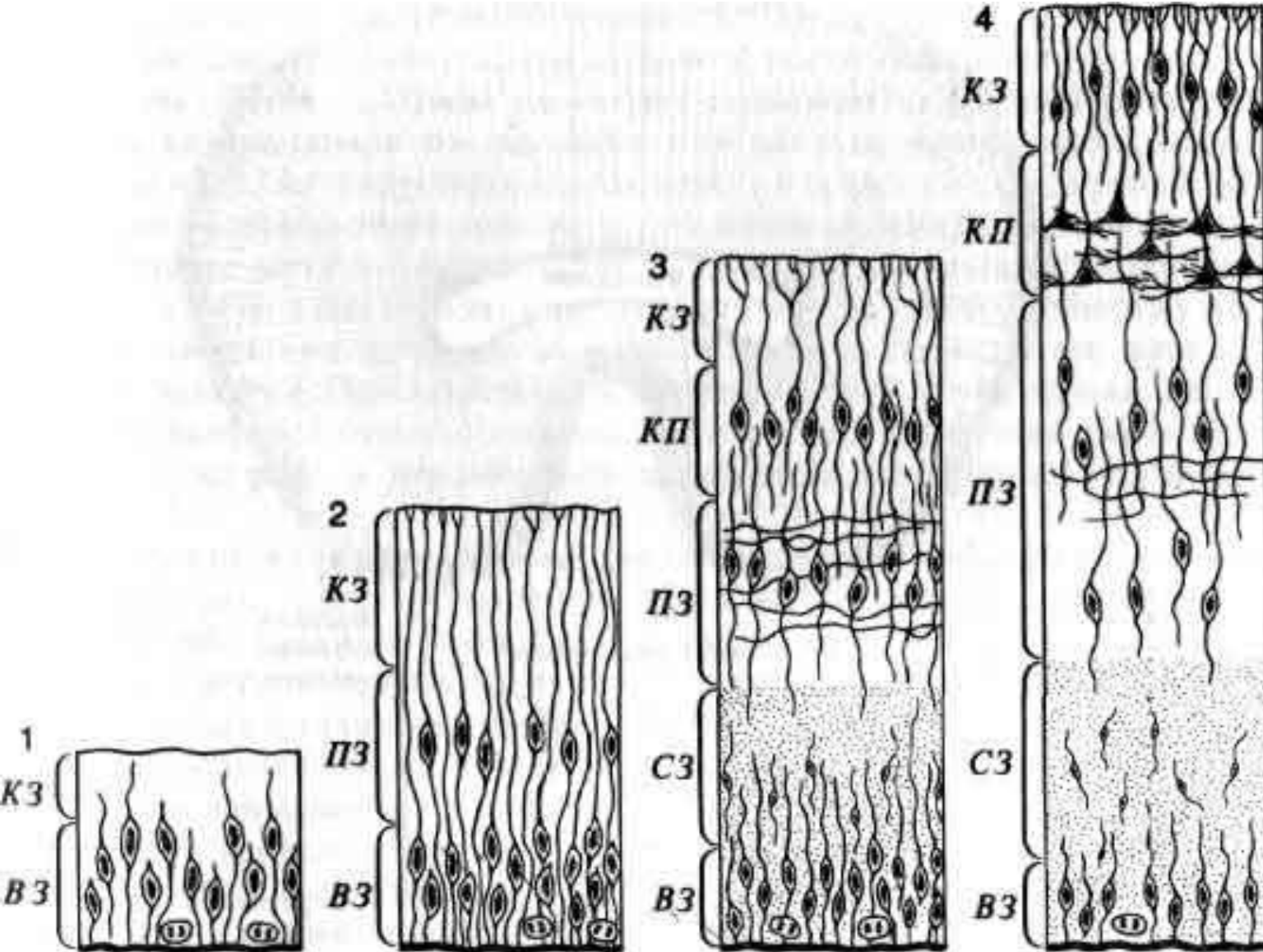
Нервная трубка



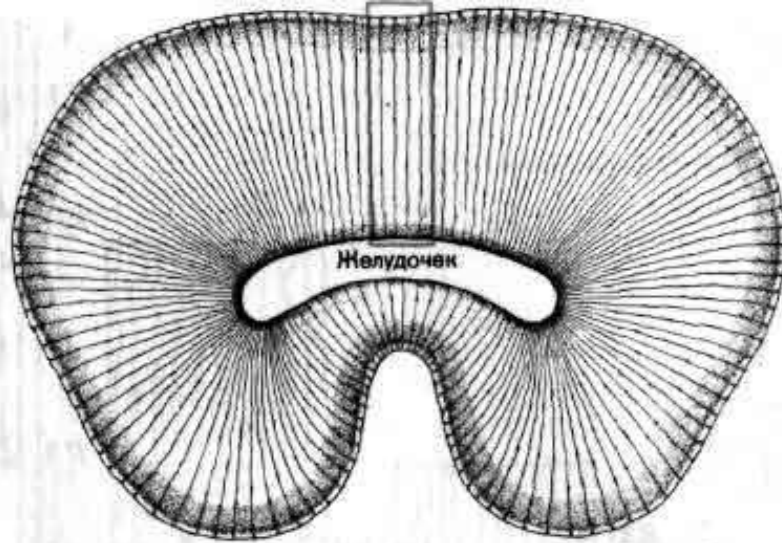




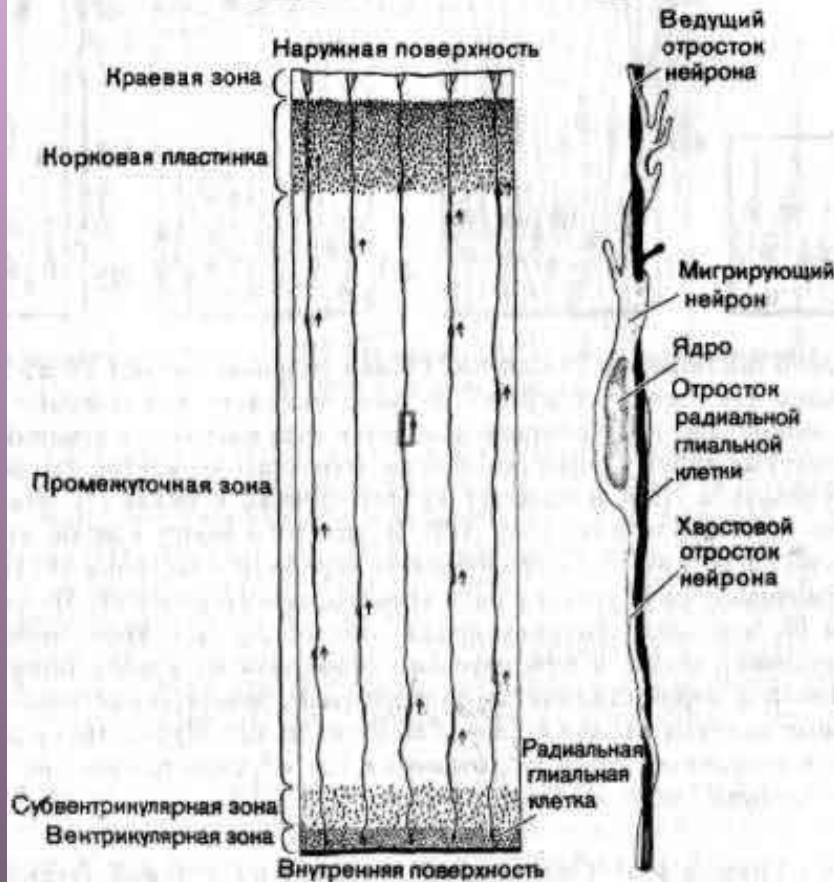
Слои нервной трубки (3-4 неделя развития): внутренний (эпендимный, вентрикулярный), промежуточный (мантийный), маргинальный (краевая вуаль). На дорсальной стороне – крыловидная пластинка → сенсорные и ассоциативные элементы НС, на вентральной – базальная → моторные и вегетативные образования. Но! Структуры переднего мозга целиком развиваются как производные крыловидной пластинки.

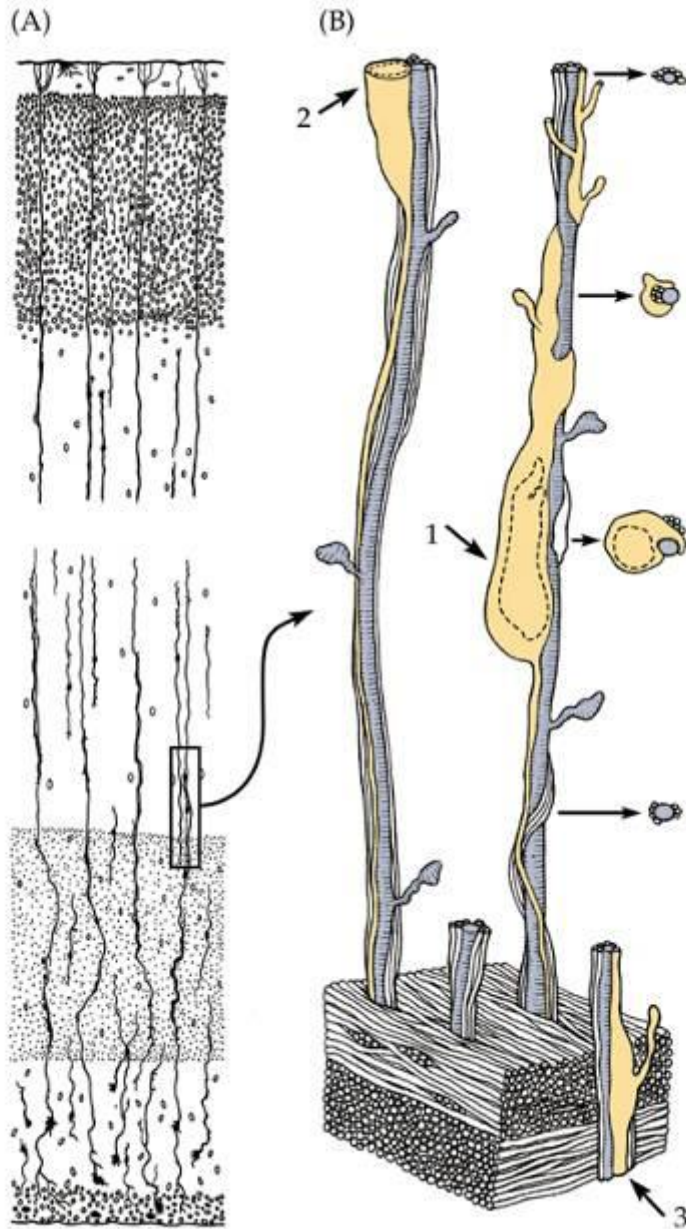


Постепенное утолщение стенки мозга. ВЗ – вентрикулярная зона, КЗ – краевая зона, ПЗ – промежуточная зона, СЗ – субвентрикулярная зона (вторичная зона размножения); КП – корковая пластинка (будущая кора больших полушарий)



Нейрон использует отросток астроцита, как опору для передвижения к месту постоянной локализации (см. следующий слайд)



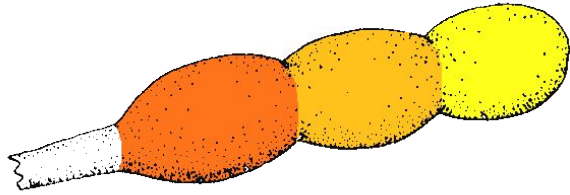


Нейроны мигрируют вдоль радиальной глии в процессе развития. Радиальные глиальные волокна идут от вентрикулярной зоны (внизу) к поверхности развивающейся коры (вверху). Мигрирующая клетка (1) имеет ведущий отросток, располагающийся на радиальной глиальной клетке и использующей его в качестве радиального проводника. Клетка 2, которая продвинулась дальше, оставляет за собой отросток, также прикрепленный к глиальной клетке. Клетка 3 только начинает образовывать отросток, прежде чем начать свою миграцию вдоль глиальной клетки. Скорость миграции примерно 0,1 мм в день.

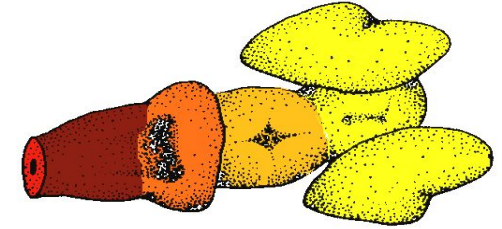
**Срез затылочной доли развивающейся коры плода обезьяны в середине беременности**

Развитие головного мозга: к концу третьей, началу четвертой недели – стадия трех мозговых пузырей – Prosencephalon (первичный передний мозг), Mesencephalon (первичный средний мозг), Rhombencephalon (первичный задний мозг) на втором месяце – стадия пяти мозговых пузырей – Telencephalon (конечный мозг), Diensephalon (промежуточный мозг), Mesencephalon (средний мозг), Metencephalon (собственно задний мозг), Myelencephalon (продолговатый мозг).

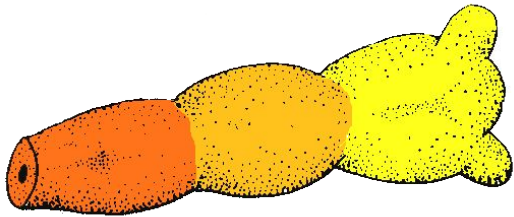
3-4



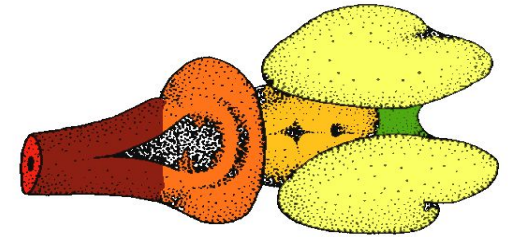
6



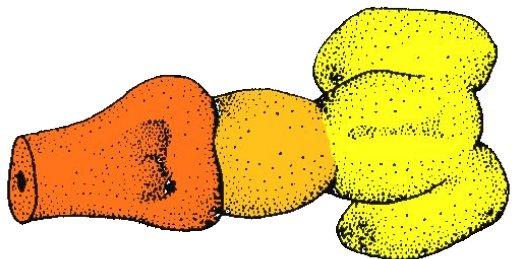
4



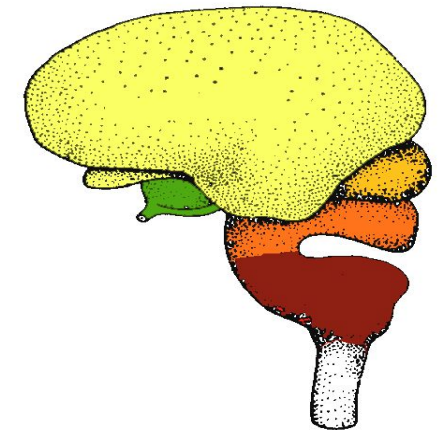
8-9



4-5



14





## Четырехнедельный эмбрион

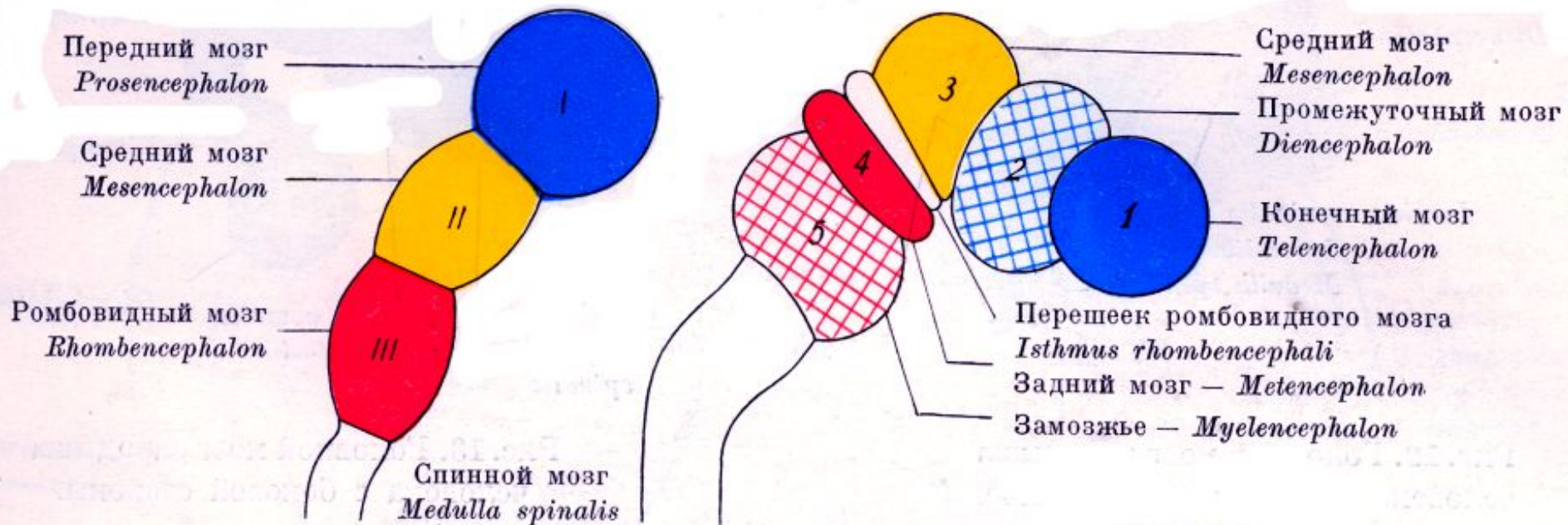
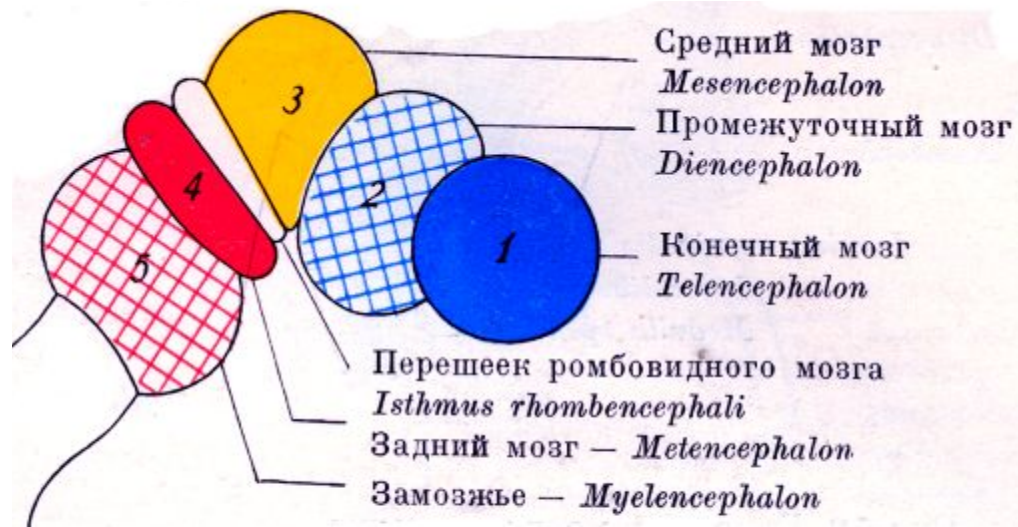
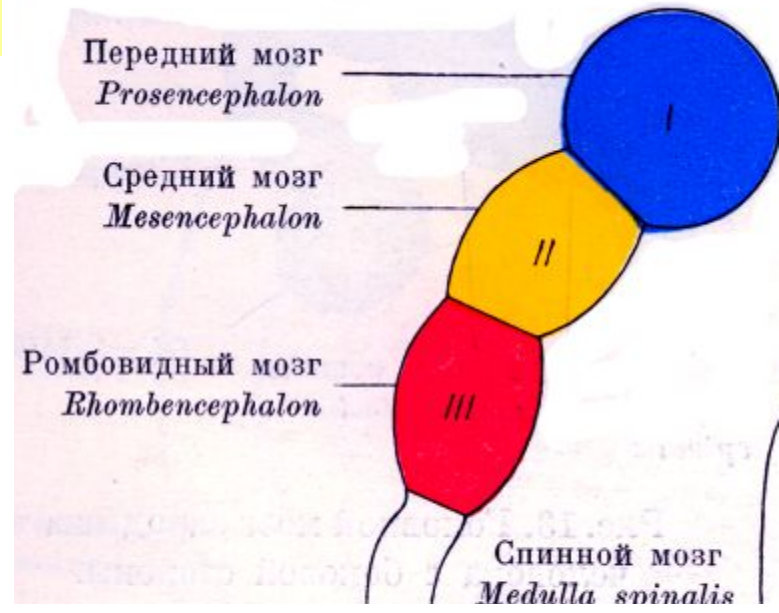
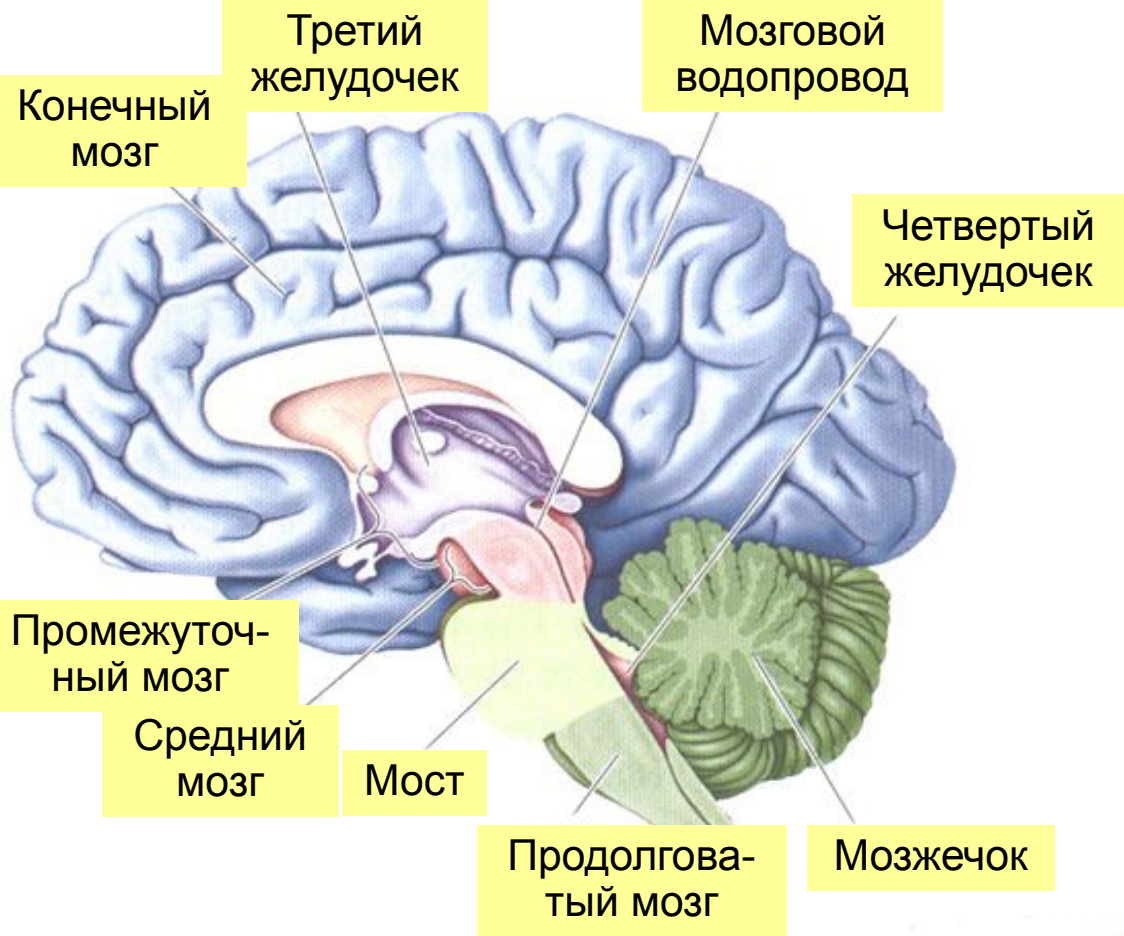


Рис. 8, 9. Образование мозговых пузырей (схема).



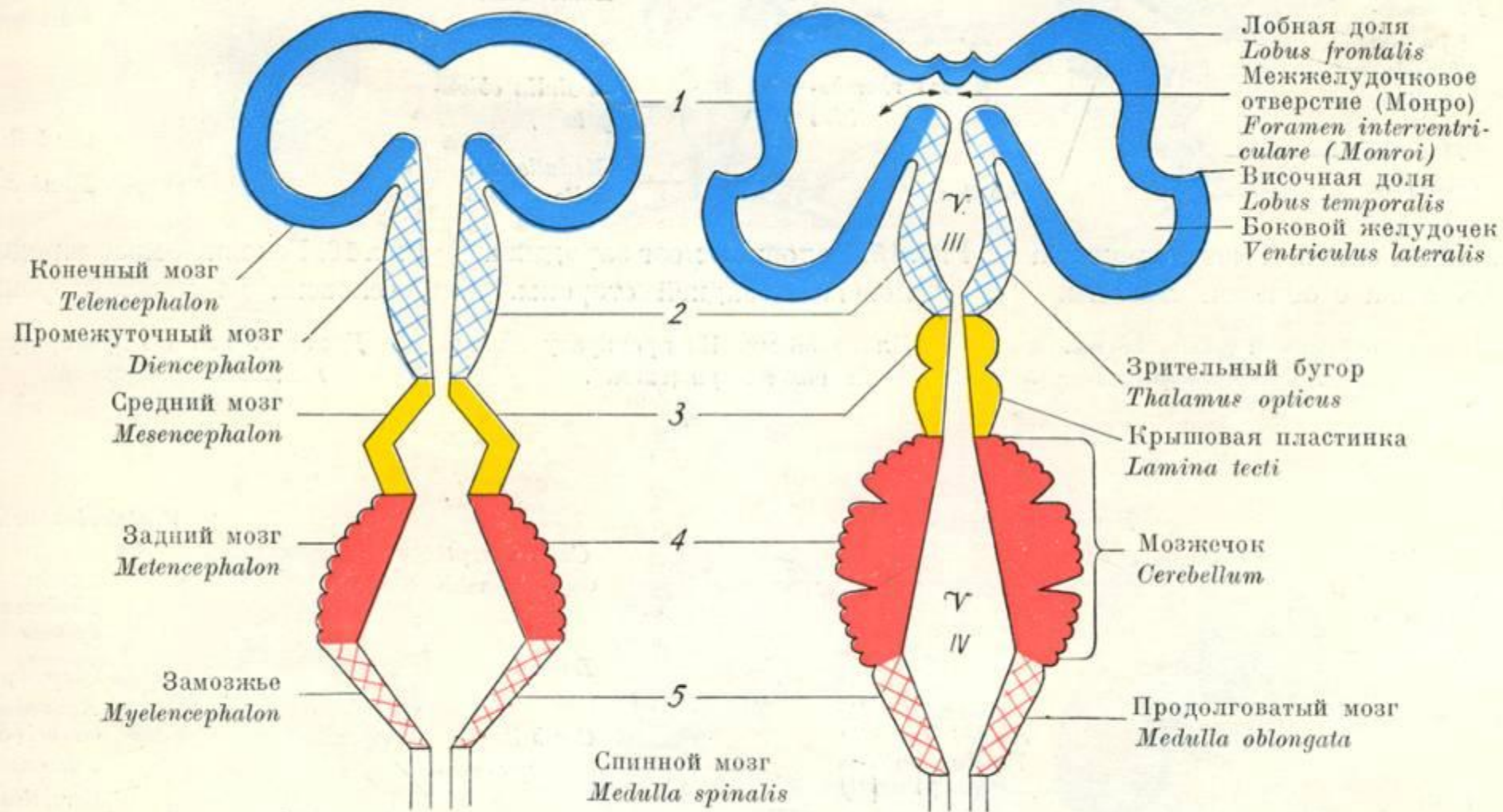
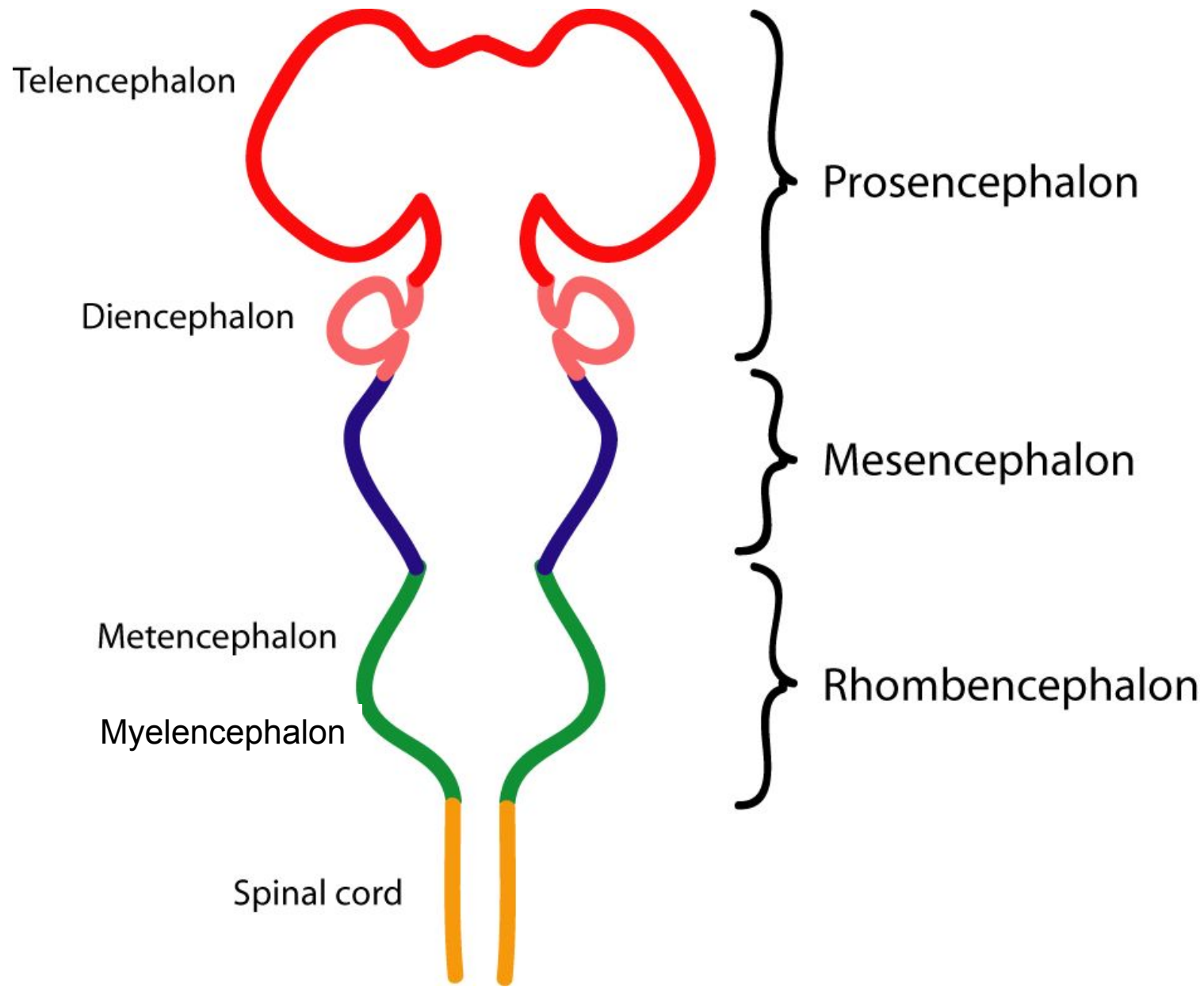
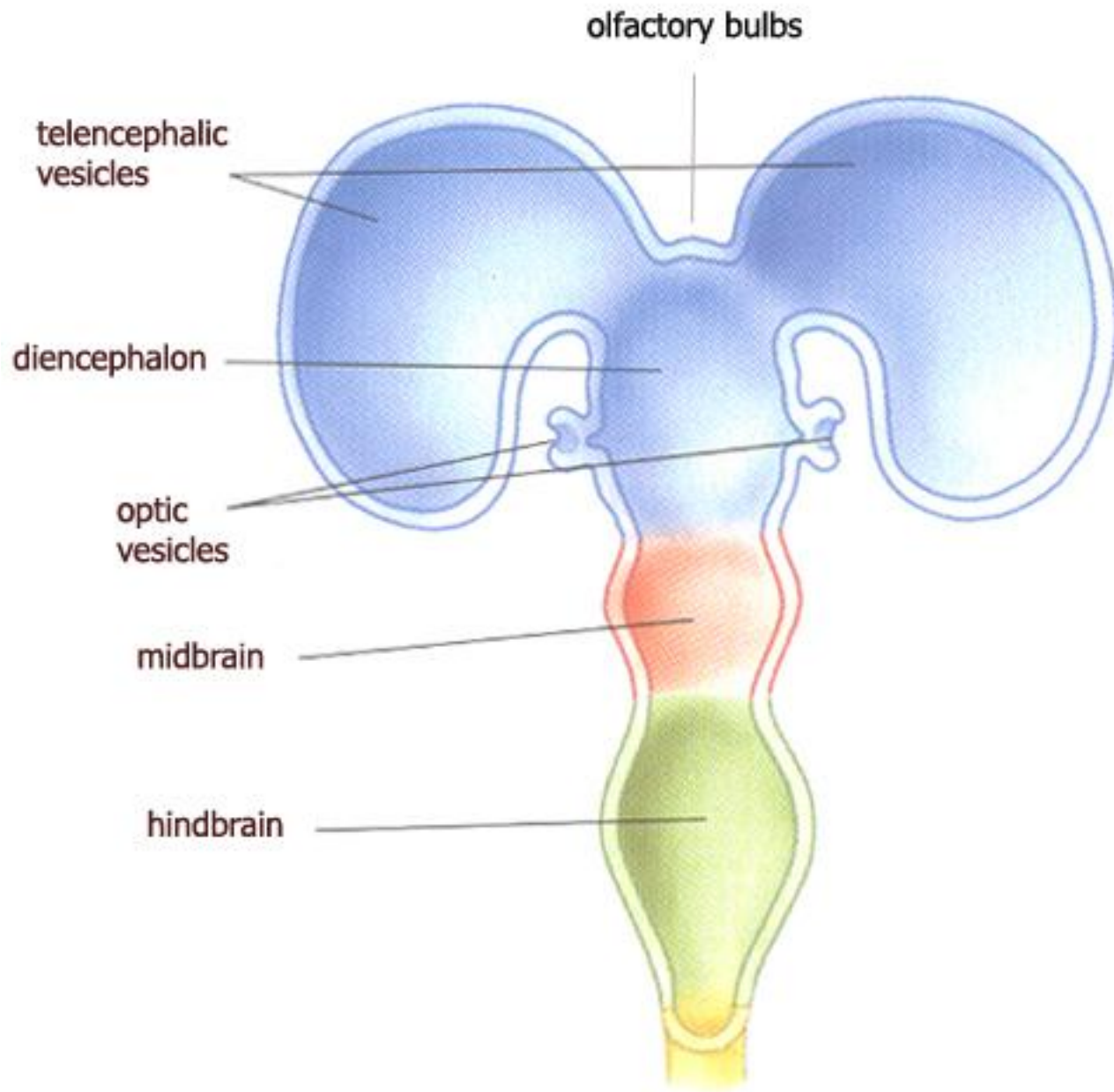


Рис. 10, 11. Образование отделов головного мозга из 5 пузырей (схема).

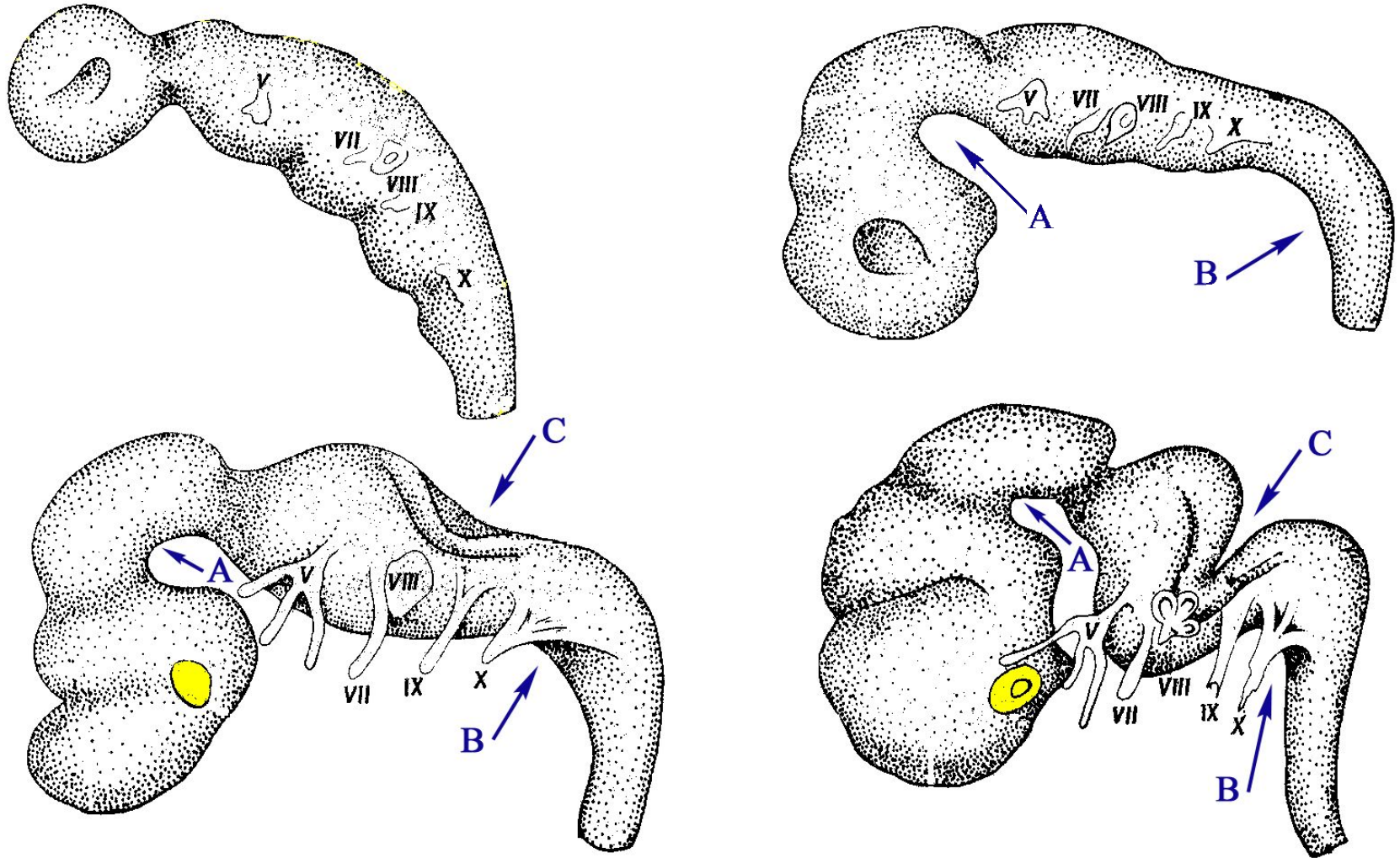


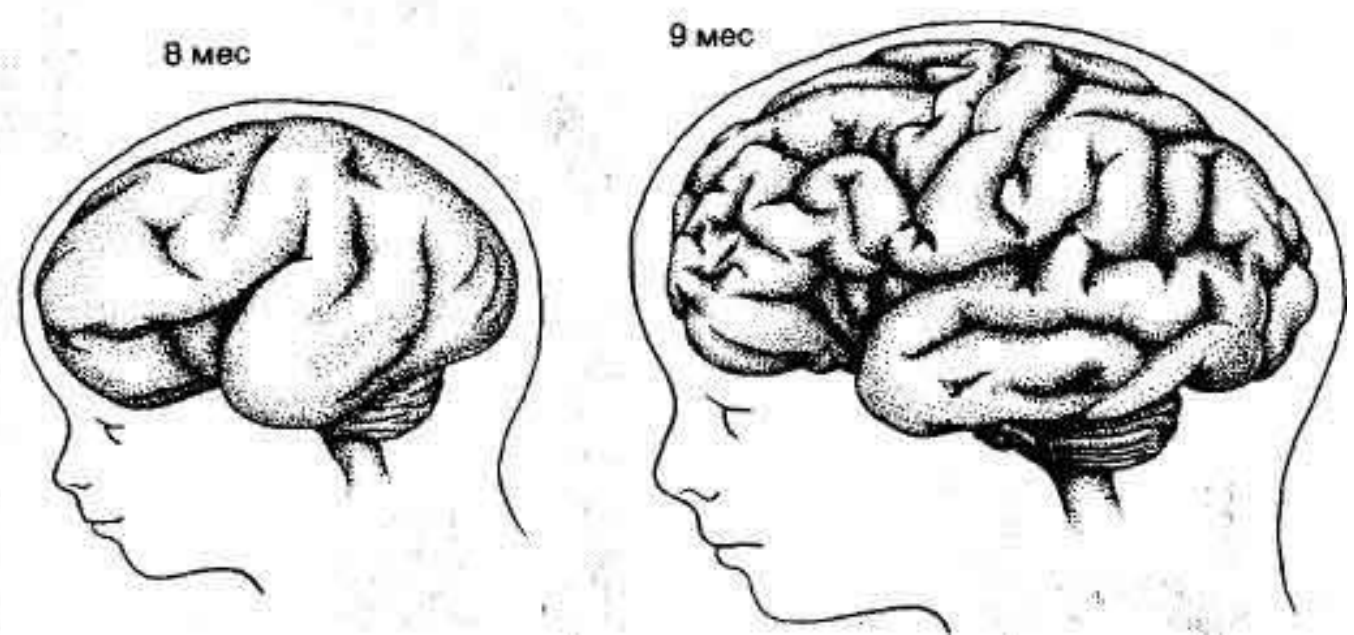
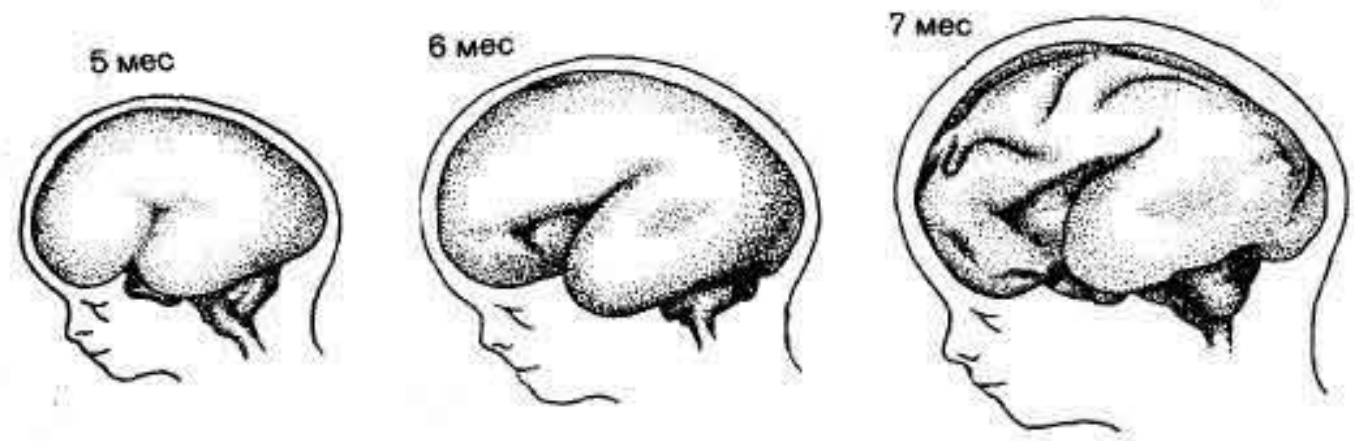
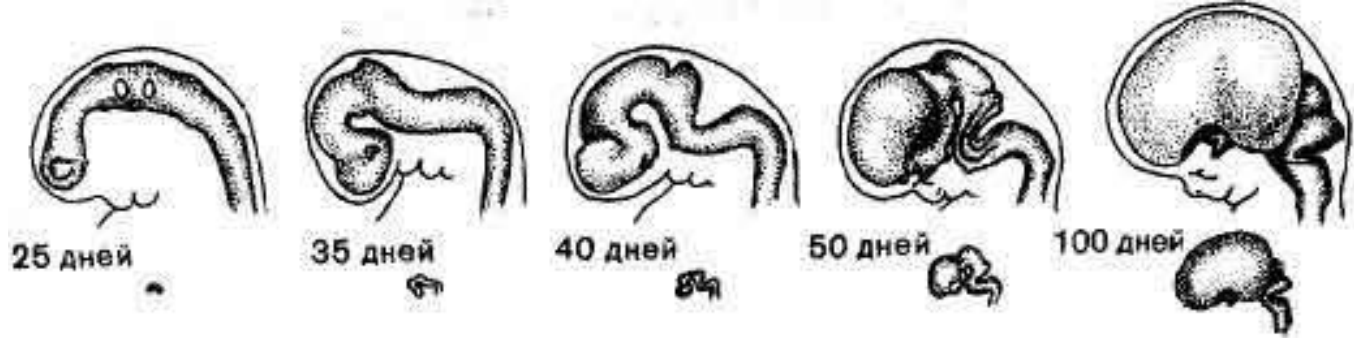


Стадия пяти мозговых пузырей



Параллельно образованию пяти мозговых пузырей формируются три мозговые изгиба – первым **среднемозговой** (А, выпуклостью дорзально), затем **шейный** (В, также выпуклостью дорзально), последним – **мостовой** (С, выпуклостью вентрально).





# Вес головного мозга и тела плодов человека (Г. Я. Михайлец, 1952)

К гл. VI, § 2

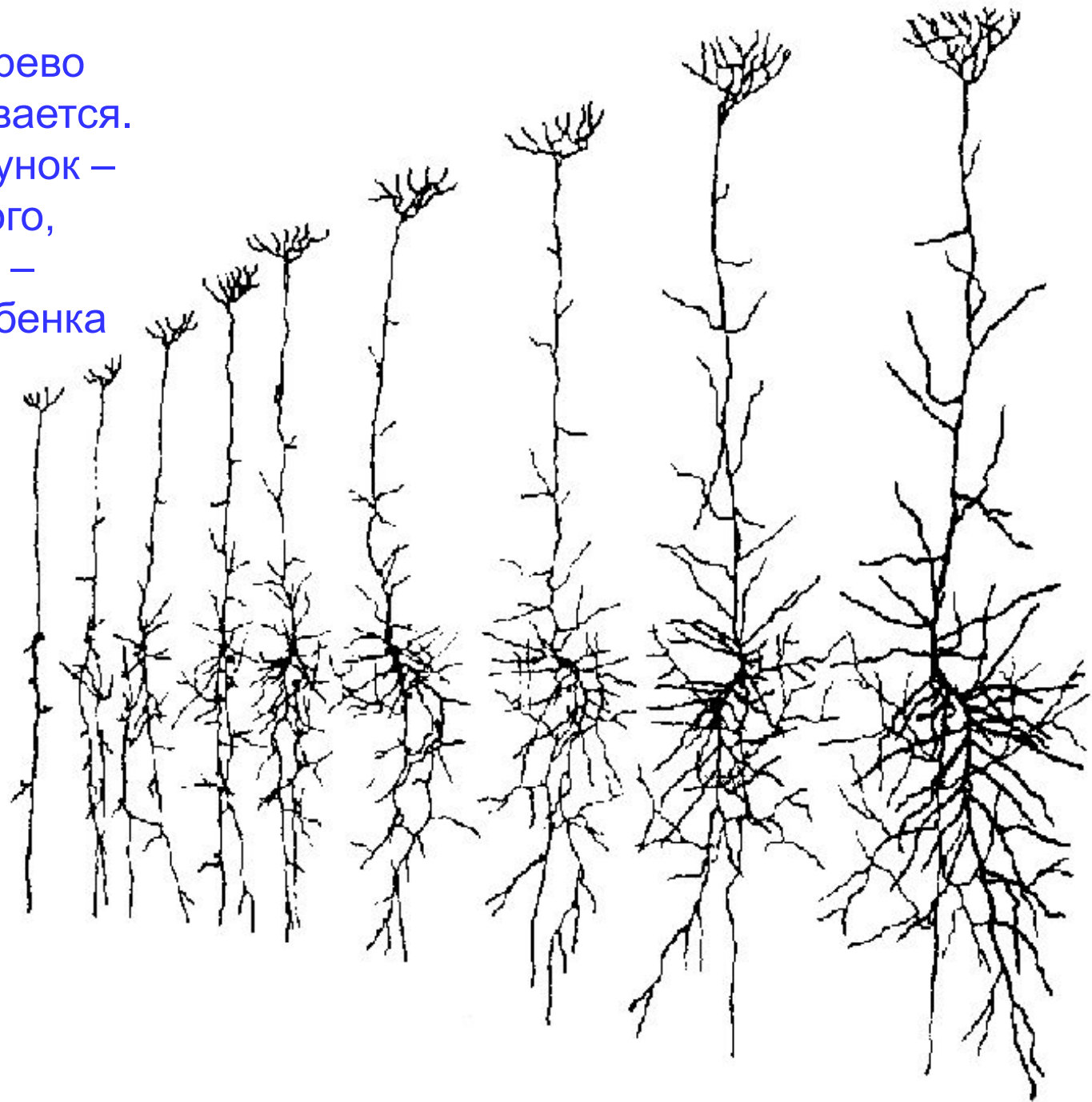
Возраст (в лунных месяцах)	Вес мозга (в г)			Вес тела (в г)	Прирост (в %)		Вес мозга (в % от веса тела)
	минимум	максимум	средняя арифмети- ческая		мозг	тело	
2	2,5	2,8	2,6	6,0	—	—	43,3
3	4,0	16,8	12,0	31,0	416,7	361,5	38,7
4	14,5	54,0	29,0	121,0	290,3	141,7	23,9
5	29,5	83,4	50,8	320,0	164,4	75,1	15,9
6	63,0	130,0	87,4	650,0	103,1	72,1	13,4
7	88,0	187,0	138,0	1420,0	118,5	58,8	9,8
8	158,0	241,0	189,0	1660,0	16,9	37,6	11,5
9	125,0	337,0	247,0	2360,0	42,2	28,0	10,4
Ново- рожденные	239,0	506,0	378,2	3365,0	42,6	53,2	11,2

Рост объема, веса головного мозга и емкости черепа у человека  
после рождения («Биологические таблицы», 1941)

К гл. VI, § 2

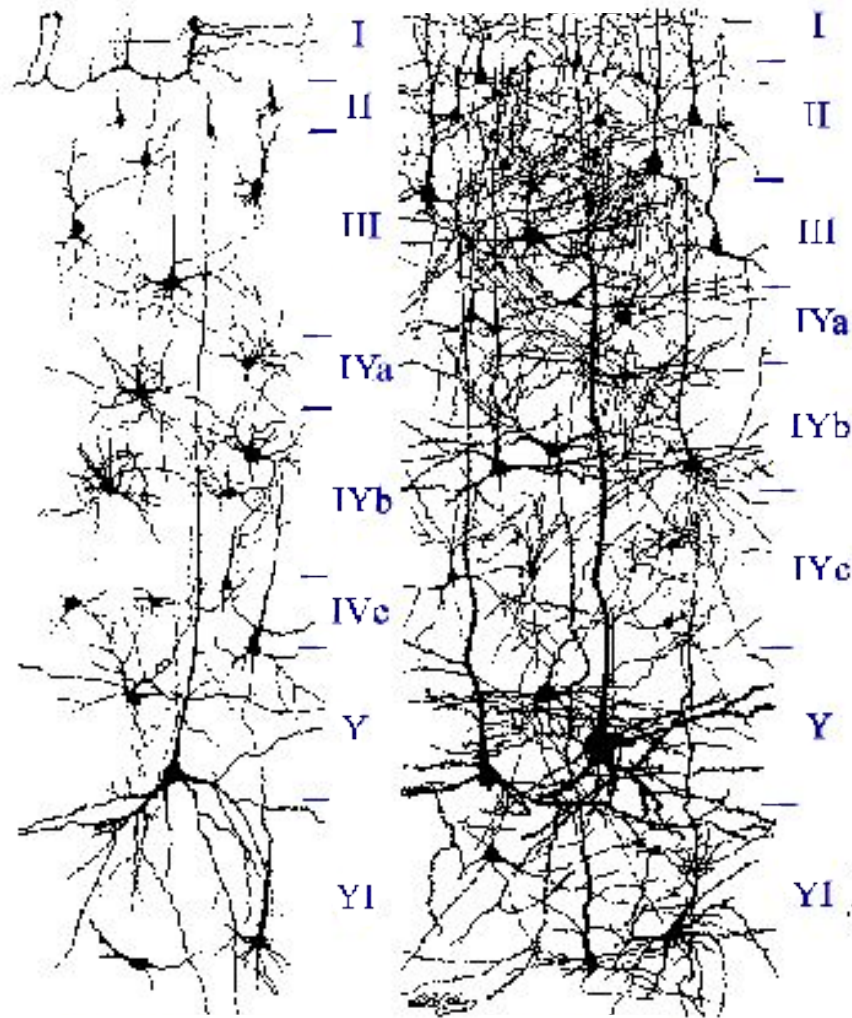
Возраст	Объем мозга (в см <sup>3</sup> )	Вес мозга (в г)	Емкость черепа (в см <sup>3</sup> )
Новорожденные . . . . .	330	350	350
3 месяца . . . . .	500	526	600
6 месяцев . . . . .	575	656	775
9 » . . . . .	675	750	925
1 год . . . . .	750	825	1000
2 года . . . . .	900	1010	1100
3 » . . . . .	960	1115	1225
4 » . . . . .	1000	1180	1300
6 лет . . . . .	1060	1250	1350
9 » . . . . .	1100	1307	1400
12 » . . . . .	1150	1338	1450
20 » . . . . .	1200	1378	1500

Дендритное дерево  
с годами развивается.  
Последний рисунок –  
нейрон взрослого,  
предпоследний –  
двухлетнего ребенка



# Развитие дендритного дерева

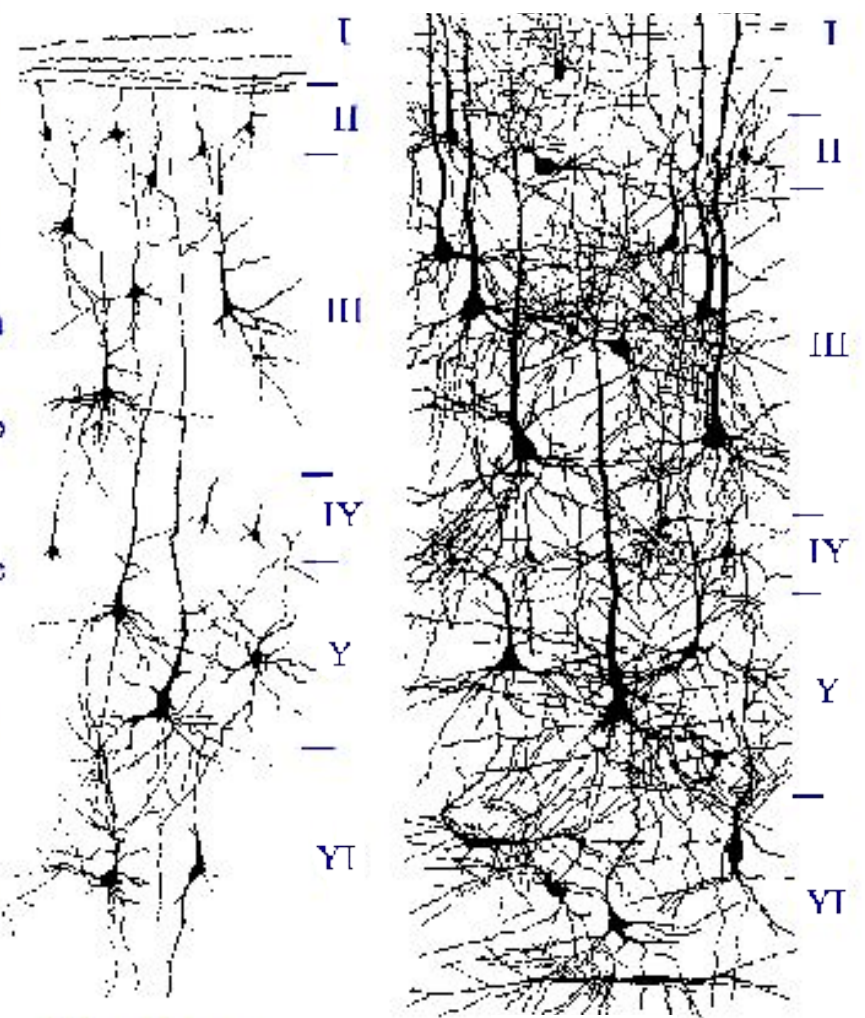
## Зрительная кора



Новорожденный

2 года

## Теменная ассоциативная кора



Новорожденный

2 года