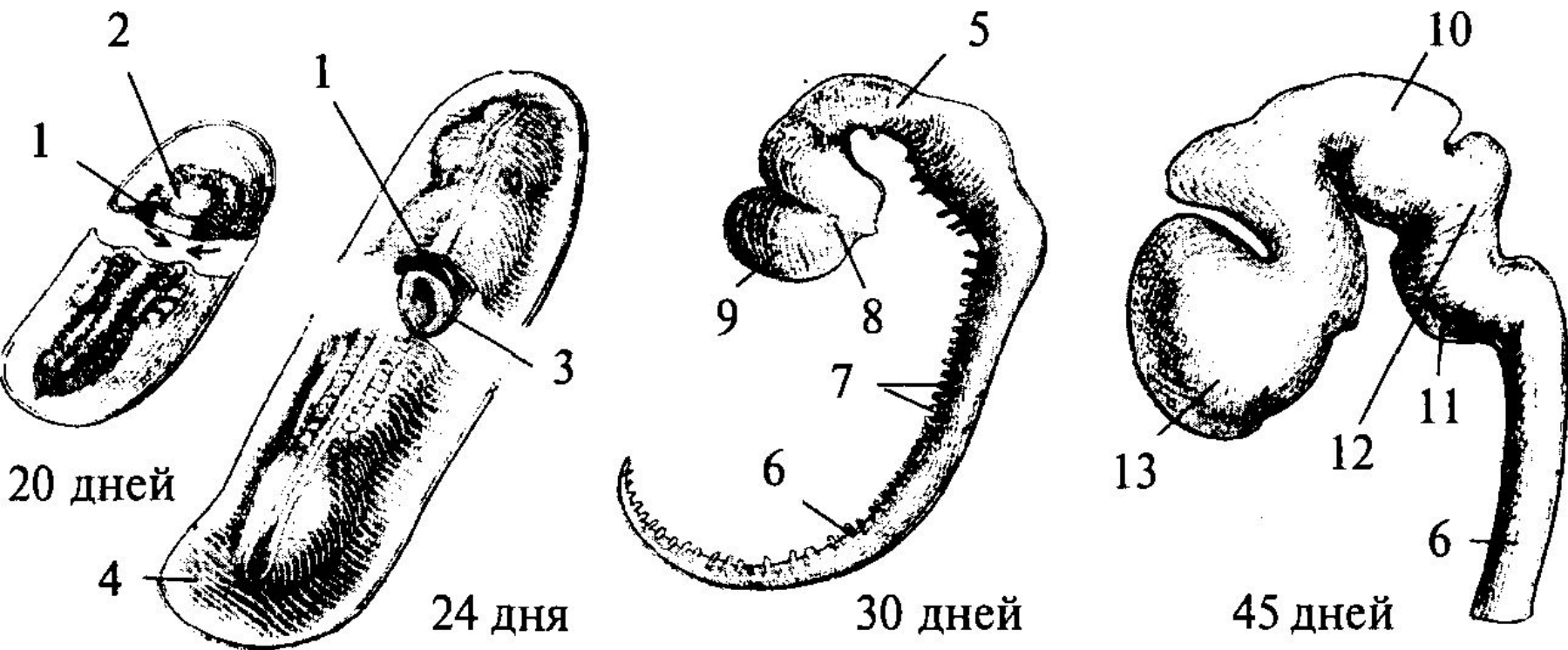
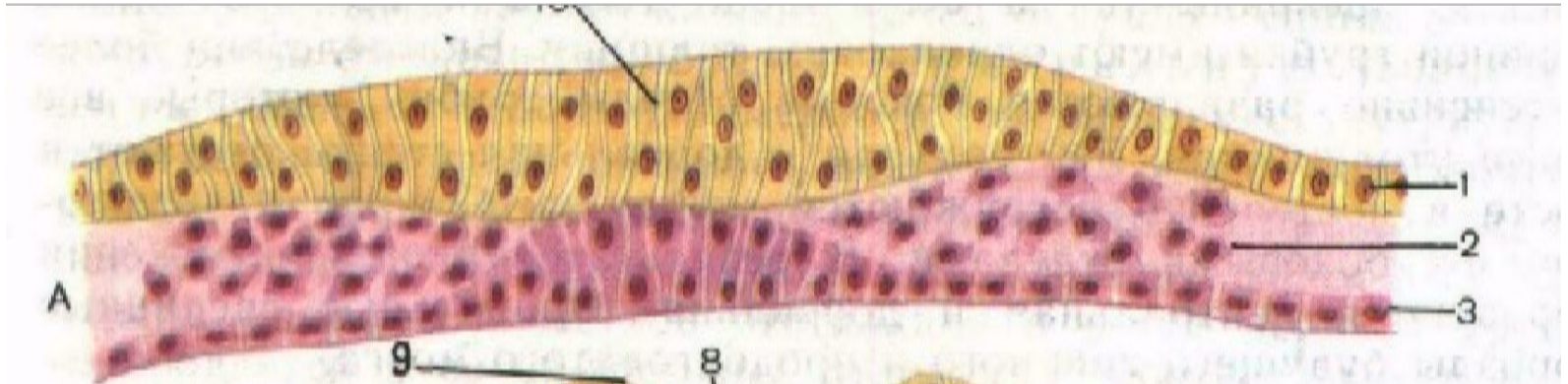


## Пренатальное развитие нервной системы человека:

1 — нервный гребень; 2 — нервная пластинка; 3 — нервная трубка; 4 — эктодерма; 5 — средний мозг; 6 — спинной мозг; 7 — спинномозговые нервы; 8 — глазной пузырек; 9 — передний мозг; 10 — промежуточный мозг; 11 — мост; 12 — мозжечок; 13 — конечный мозг

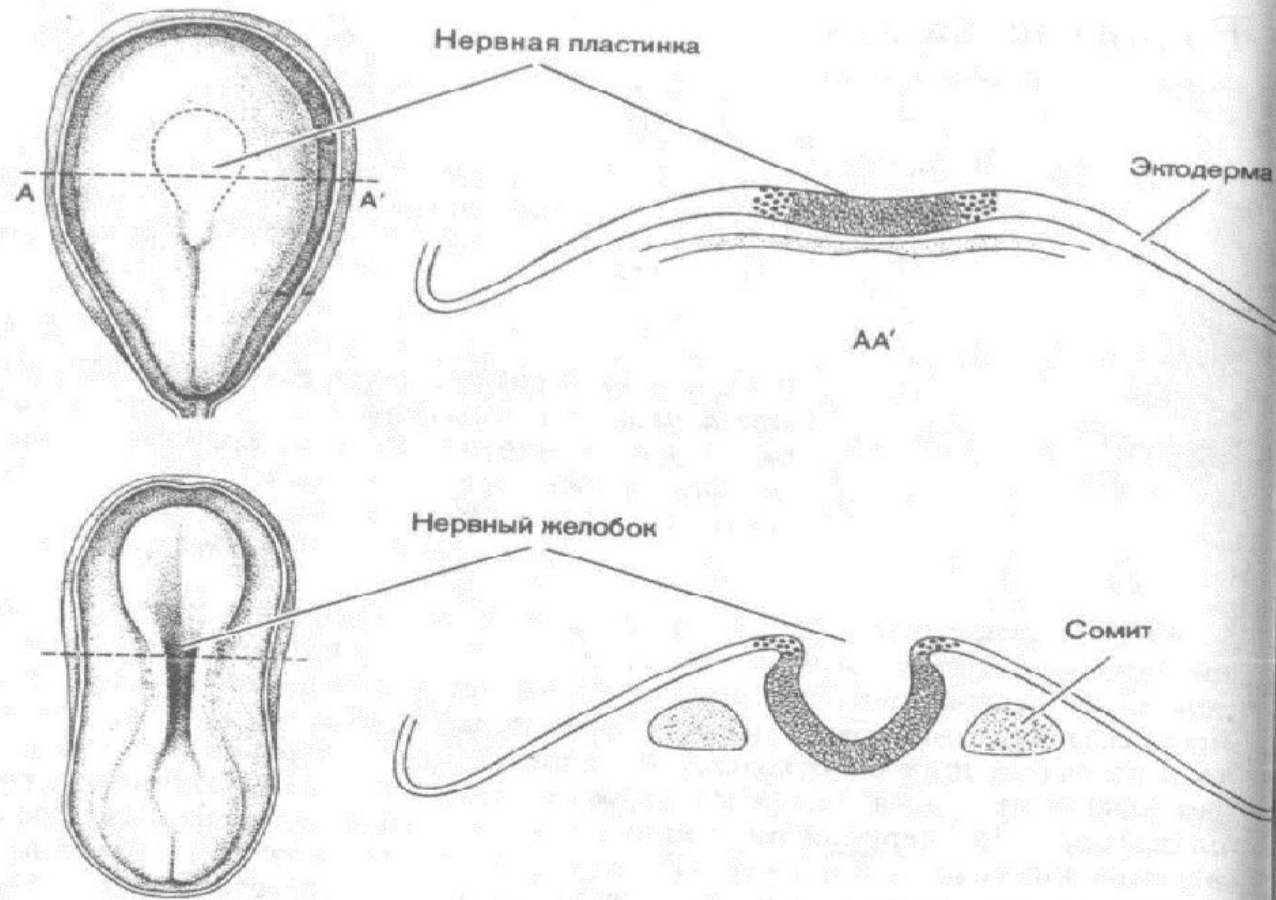
Одновременно происходит погружение нервной трубки внутрь зародыша (рис. 16в; 17, 3).



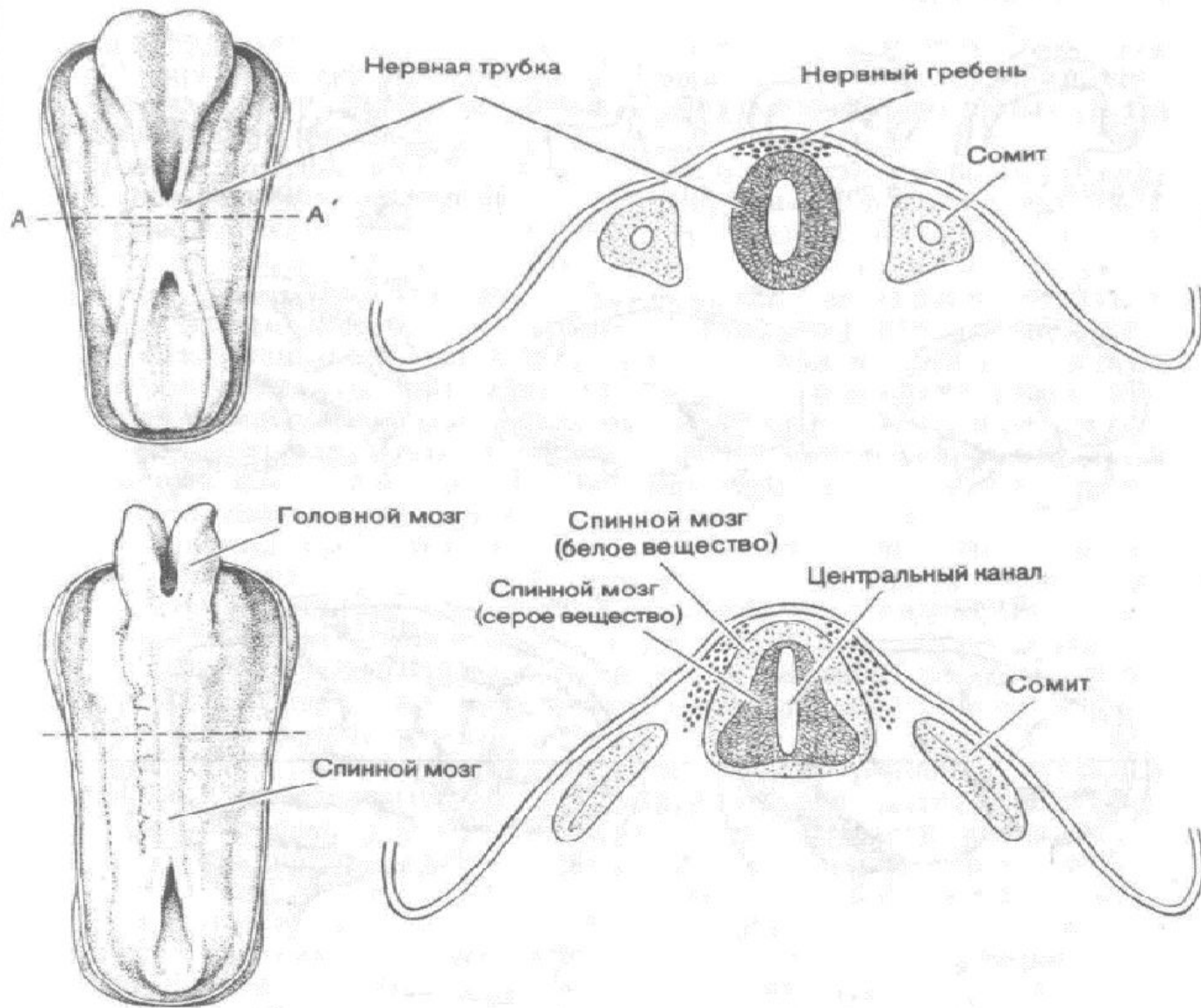


**Нервная пластинка:**

- 1-эктодерма,
- 2-мезодерма,
- 3-энтодерма



Четырьмя парами рисунков, которые показывают внешний вид развивающегося зародыша (слева) и соответствующие поперечные срезы на уровне середины будущего спинного мозга (справа), иллюстрируется происхождение нервной системы из эктодермы, или наружного слоя клеток, зародыша человека на 3-й и 4-й неделе после зачатия. Центральная нервная система берет начало от нервной пластинки — плоского слоя эктодермальных клеток на дорсальной поверхности



зародыша. Пластика впоследствии замыкается в полую структуру, называемую нервной трубкой. Головной конец центрального канала расширяется, образуя желудочки, или полости, головного мозга. Периферическая нервная система формируется в основном из клеток нервного гребня и из волокон двигательных нервов, выходящих из нижних участков каждого сегмента будущего спинного мозга.

**Нервный желобок  
(зачаток нервной системы)**

**Ганглиозная  
пластинка  
образует  
нервные узлы**

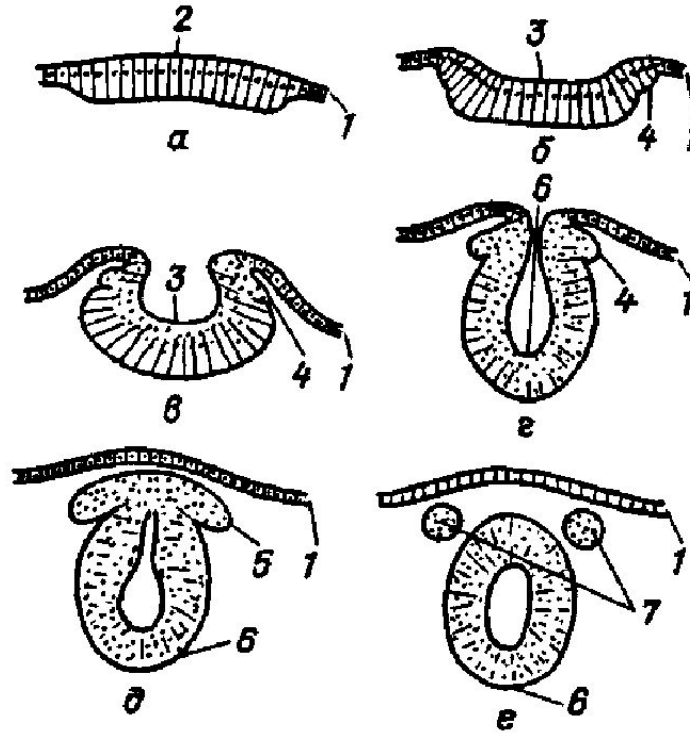
**Нервная трубка**

**Внутренняя часть  
образует  
эпендимocyты**

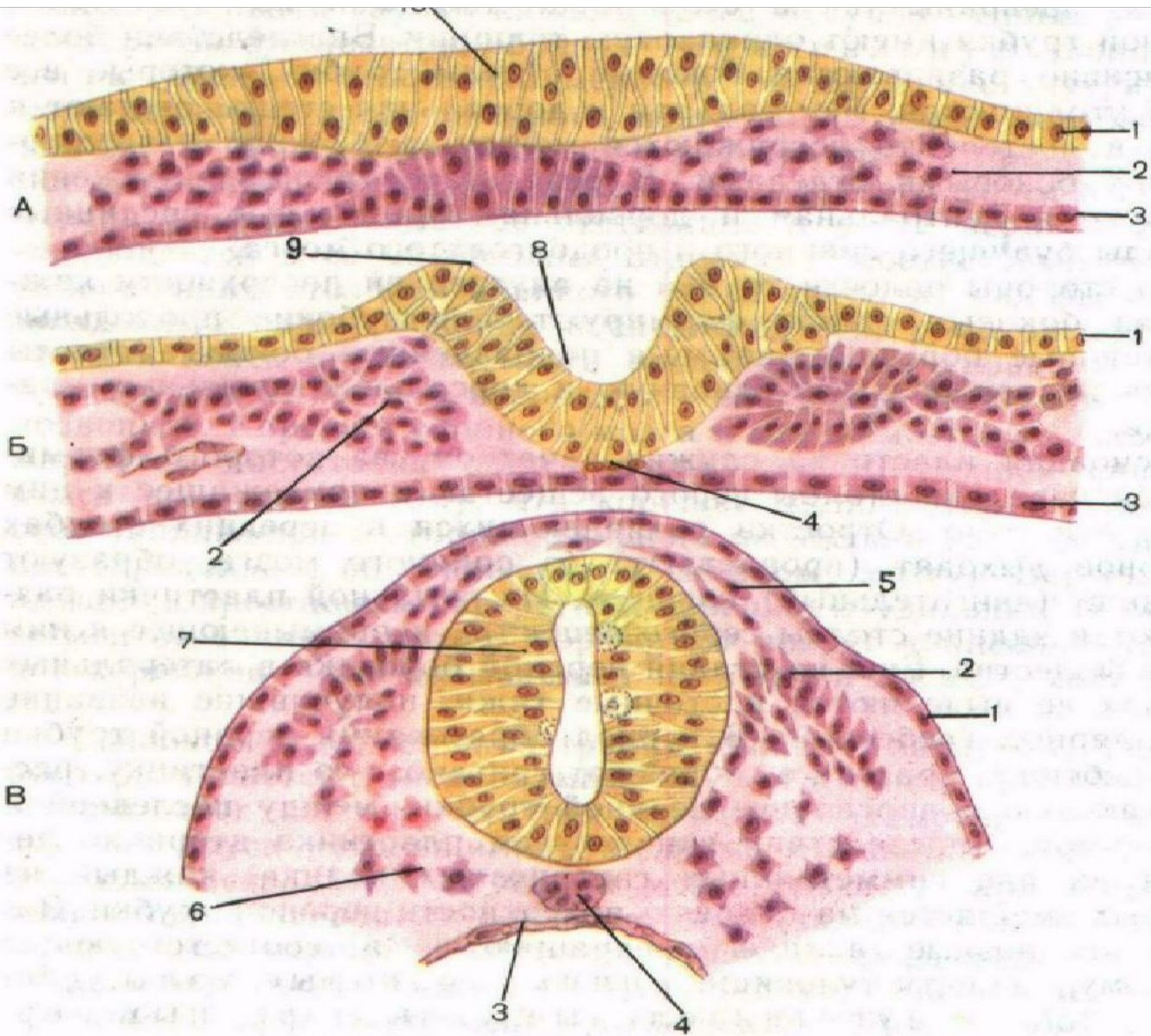
**Наружная часть  
(краевая вуаль)  
образует  
белое вещество  
спинного мозга**

**Средняя часть  
(мантийный слой)  
образует нейроны  
и нейроглию**

Рис. 2. Схемы формирования первичной нервной трубки:



- a* — стадия медуллярной пластинки;  
*б, в* — стадии медуллярной бороздки;  
*г, д, е* — стадии мозговой трубки;  
*1* — кожный, или роговой, листок эктодермы;  
*2* — нейроэктодерма, или медуллярная (мозговая) пластинка;  
*3* — медуллярная бороздка;  
*4* — медуллярные валики;  
*5* — ганглиозная пластинка, образуется при слиянии медуллярных валиков;  
*6* — мозговая трубка, ее производные — спинной и головной мозг;  
*7* — ганглиозные валики, образуются при продольном расщеплении ганглиозной пластинки.



**Рис. 109.** Ранние стадии развития нервной системы человека Формирование нервной трубки

А — нервная пластинка Б — нервный желобок В — нервная трубка 1 — эктодерма, 2 — мезодерма, 3 — энтодерма, 4 — хорда, 5 — ганглиозная пластинка, 6 — желобок, 9 — нервный валик, 10 — нервная пластинка. и

## Этапы развития головного мозга



25 дней



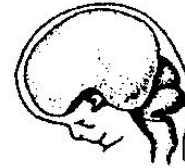
35 дней



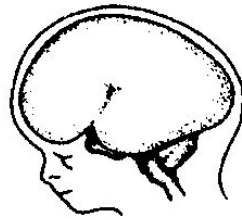
40 дней



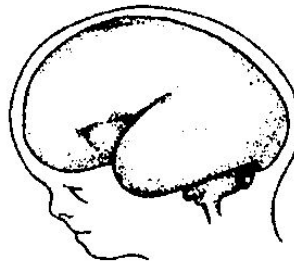
50 дней



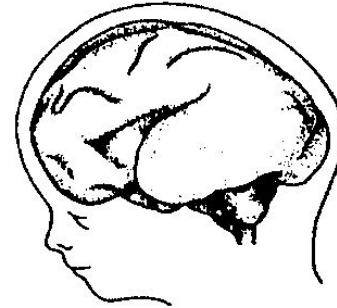
100 дней



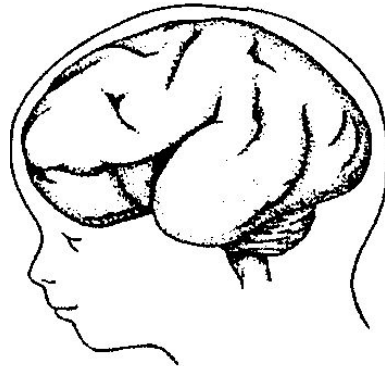
5 месяцев



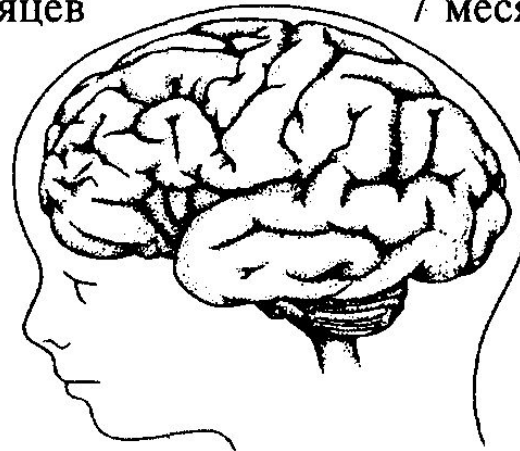
6 месяцев



7 месяцев

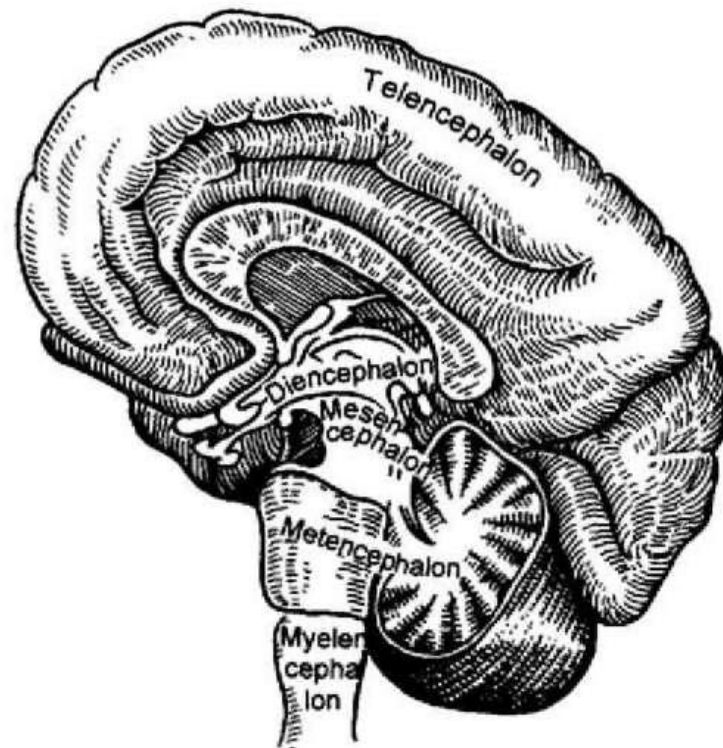
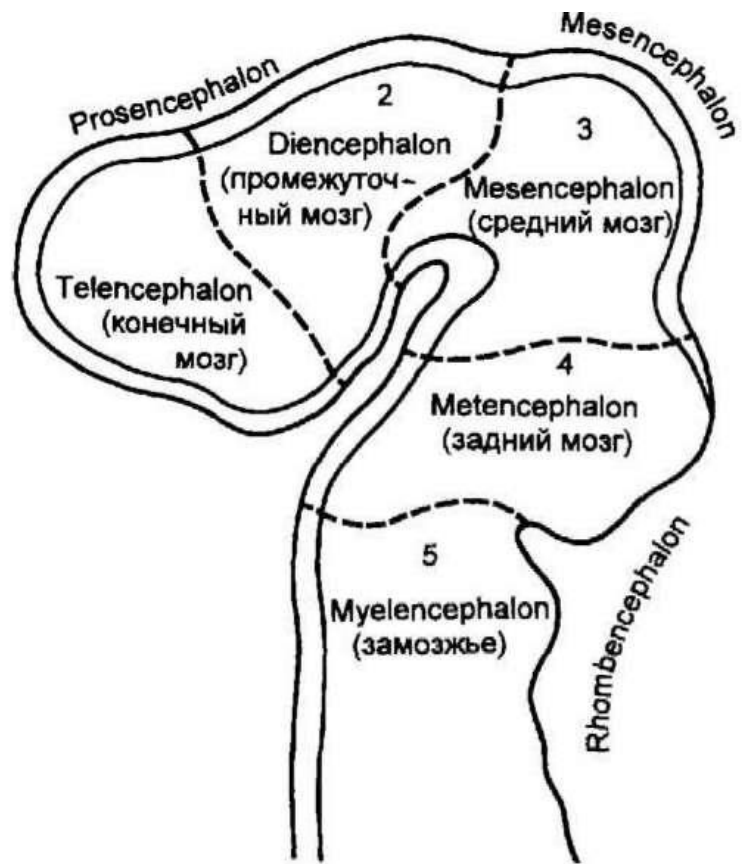


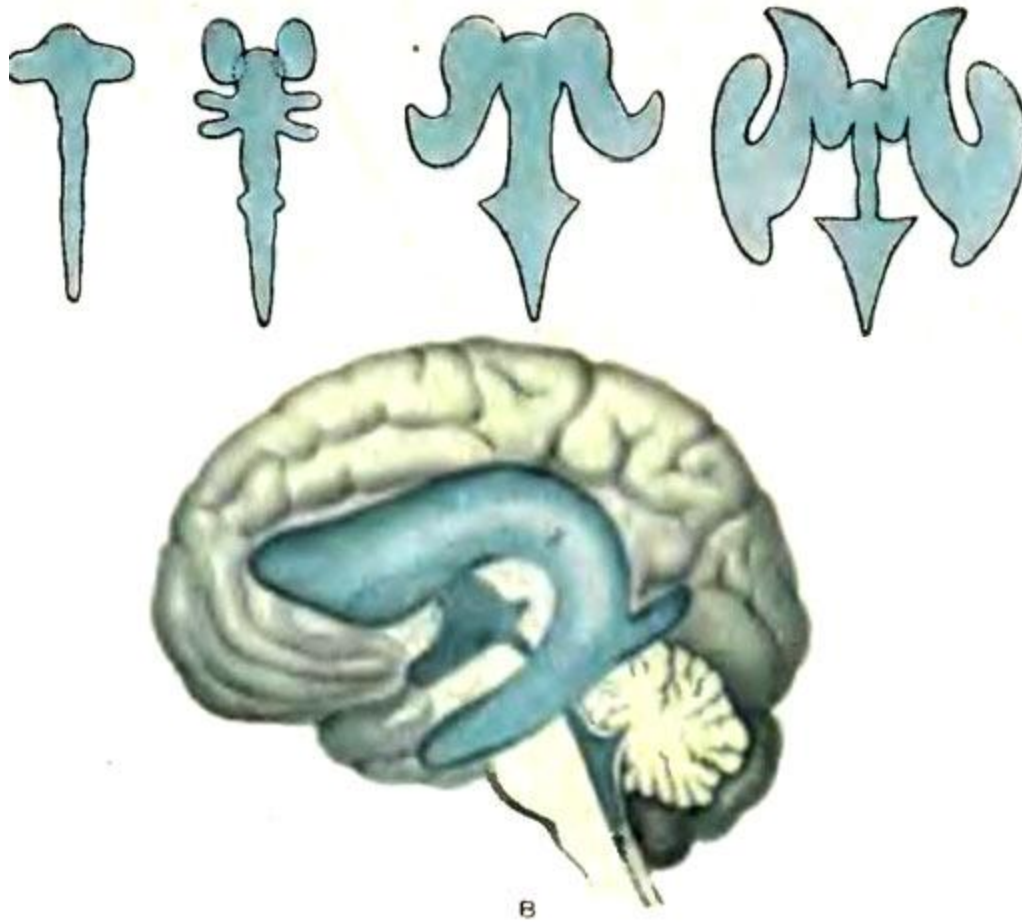
8 месяцев



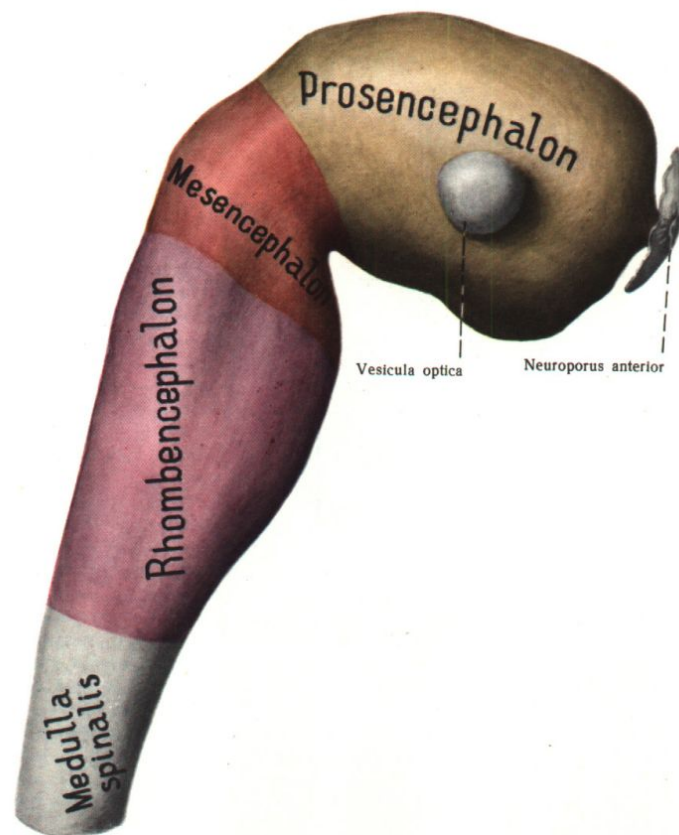
9 месяцев



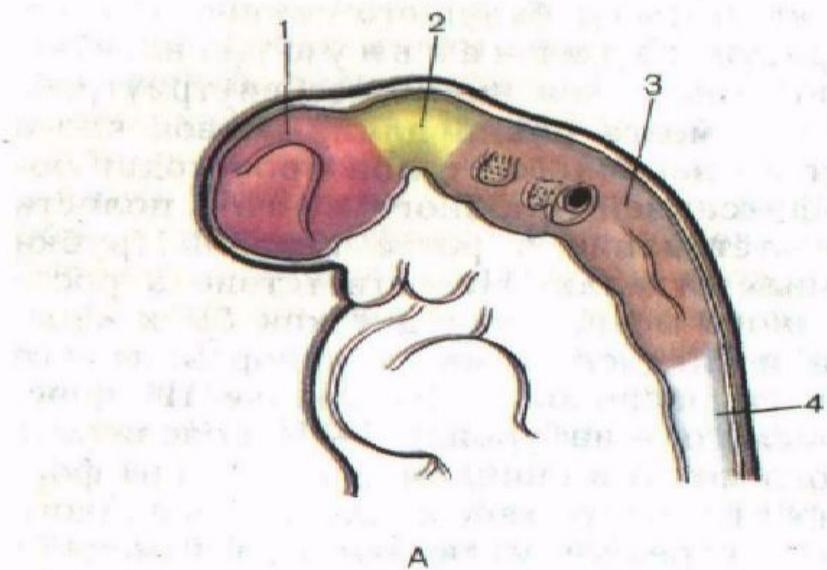




В. Онтогенез желудочковой системы мозга.

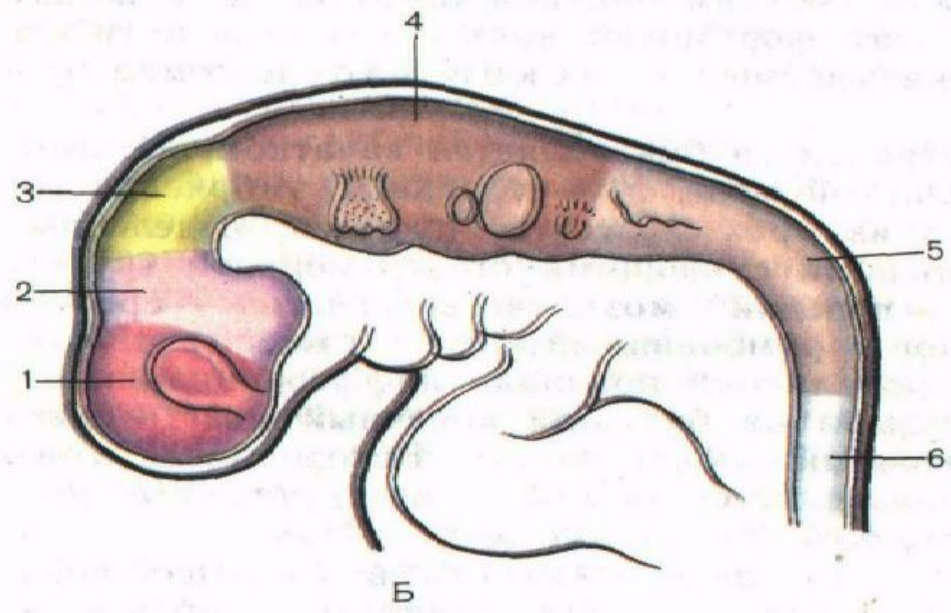


722. Головной мозг эмбриона; справа.  
(Стадия трех мозговых пузырей.)

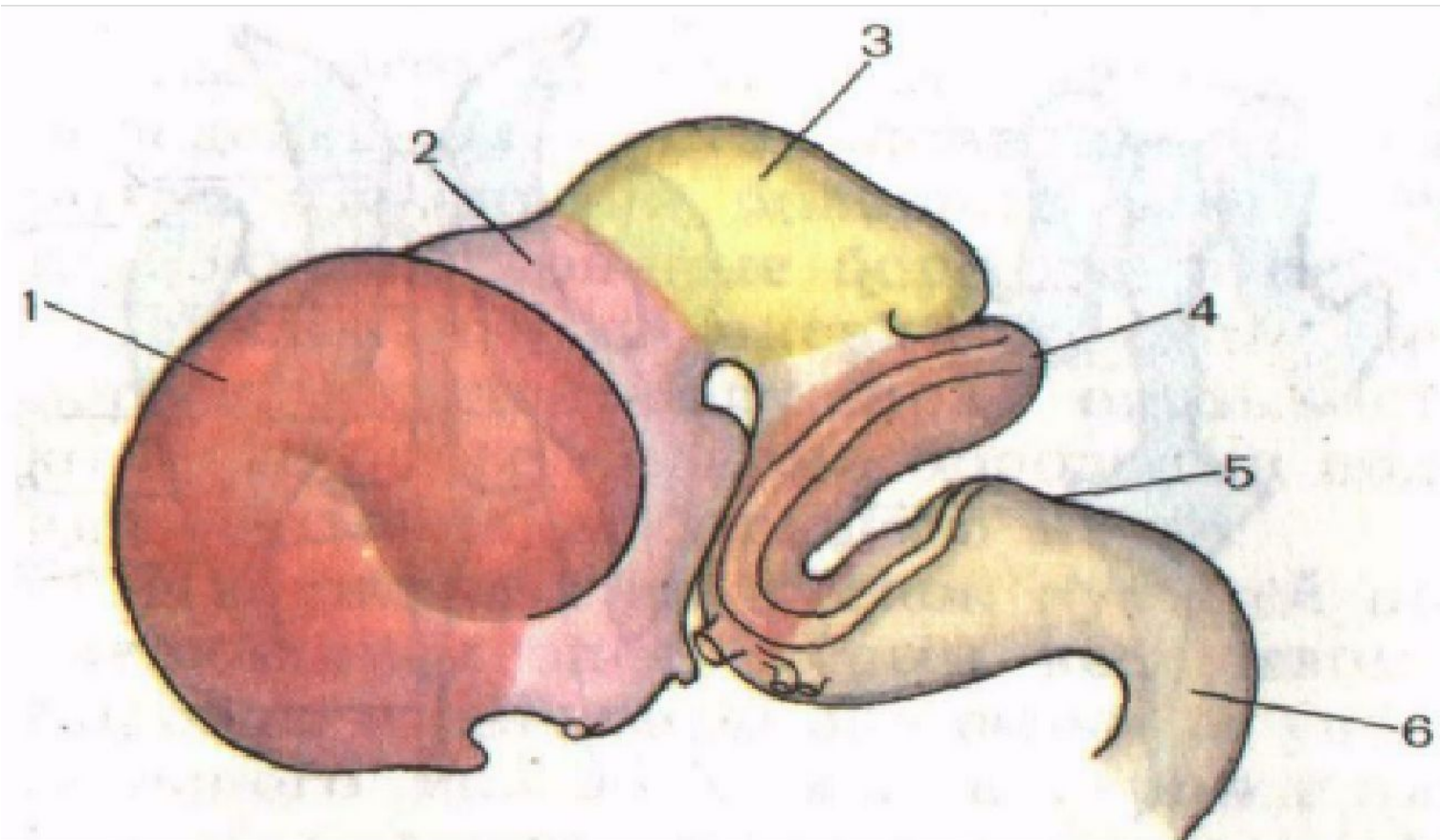


**Рис. 110.** Головной мозг эмбриона человека на стадиях трех (А) и пяти (Б) мозговых пузырей.

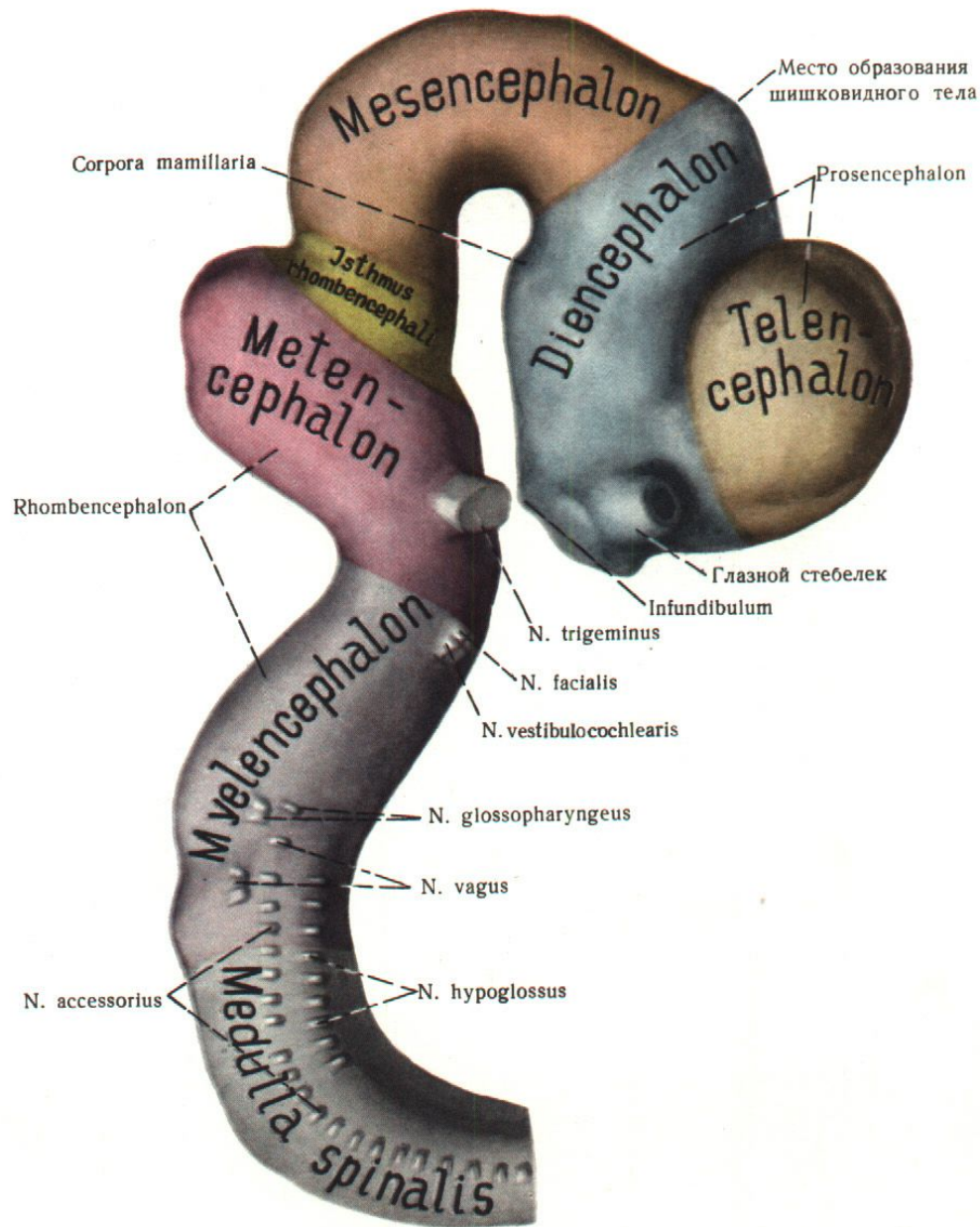
А — 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> нед: 1 — prosencephalon; 2 — mesencephalon; 3 — rhombencephalon; 4 — medulla spinalis. Б — 4 нед: 1 — telencephalon; 2 — diencephalon; 3 — mesencephalon; 4 — metencephalon; 5 — myelencephalon; 6 — medulla spinalis.



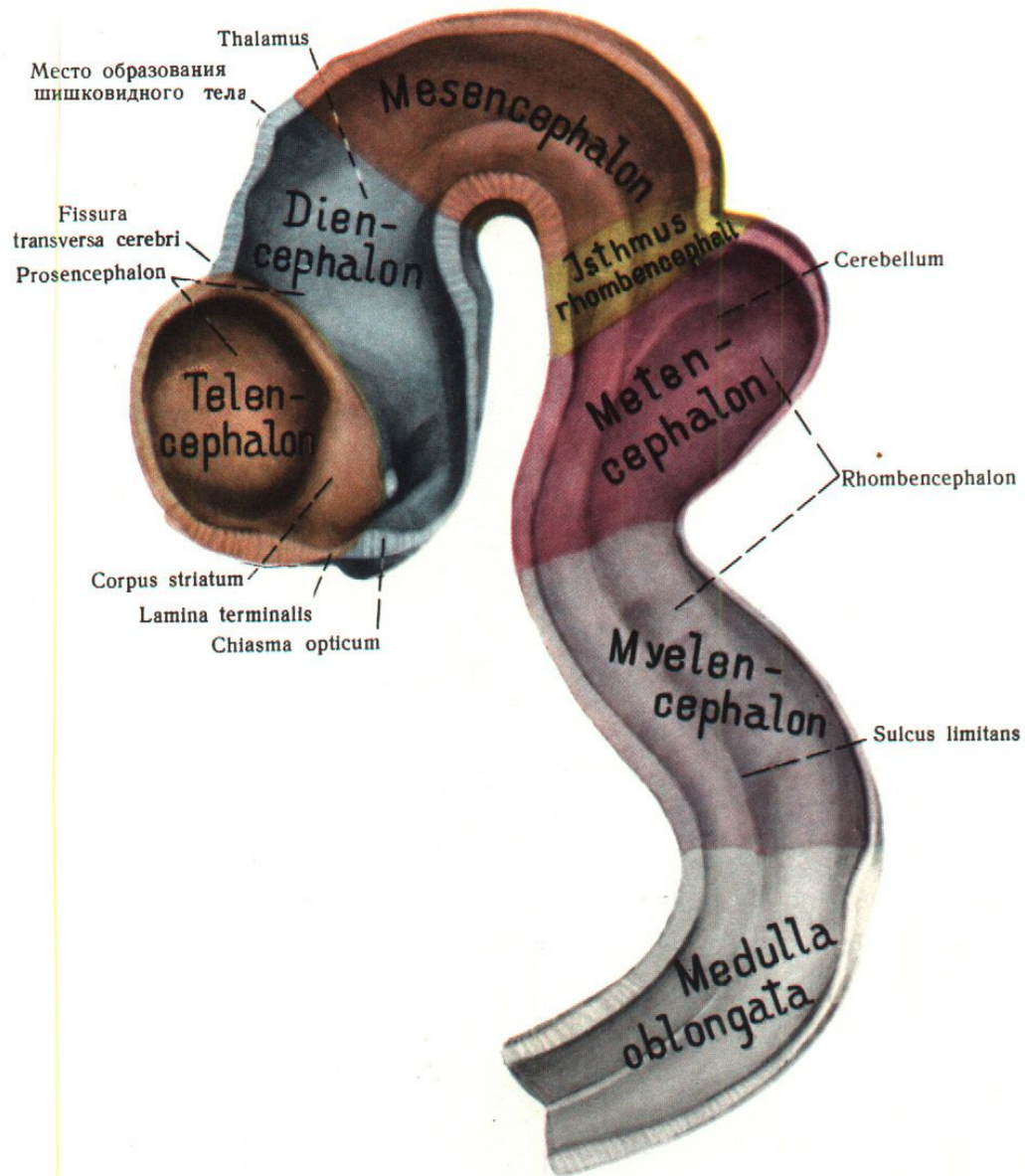
Б



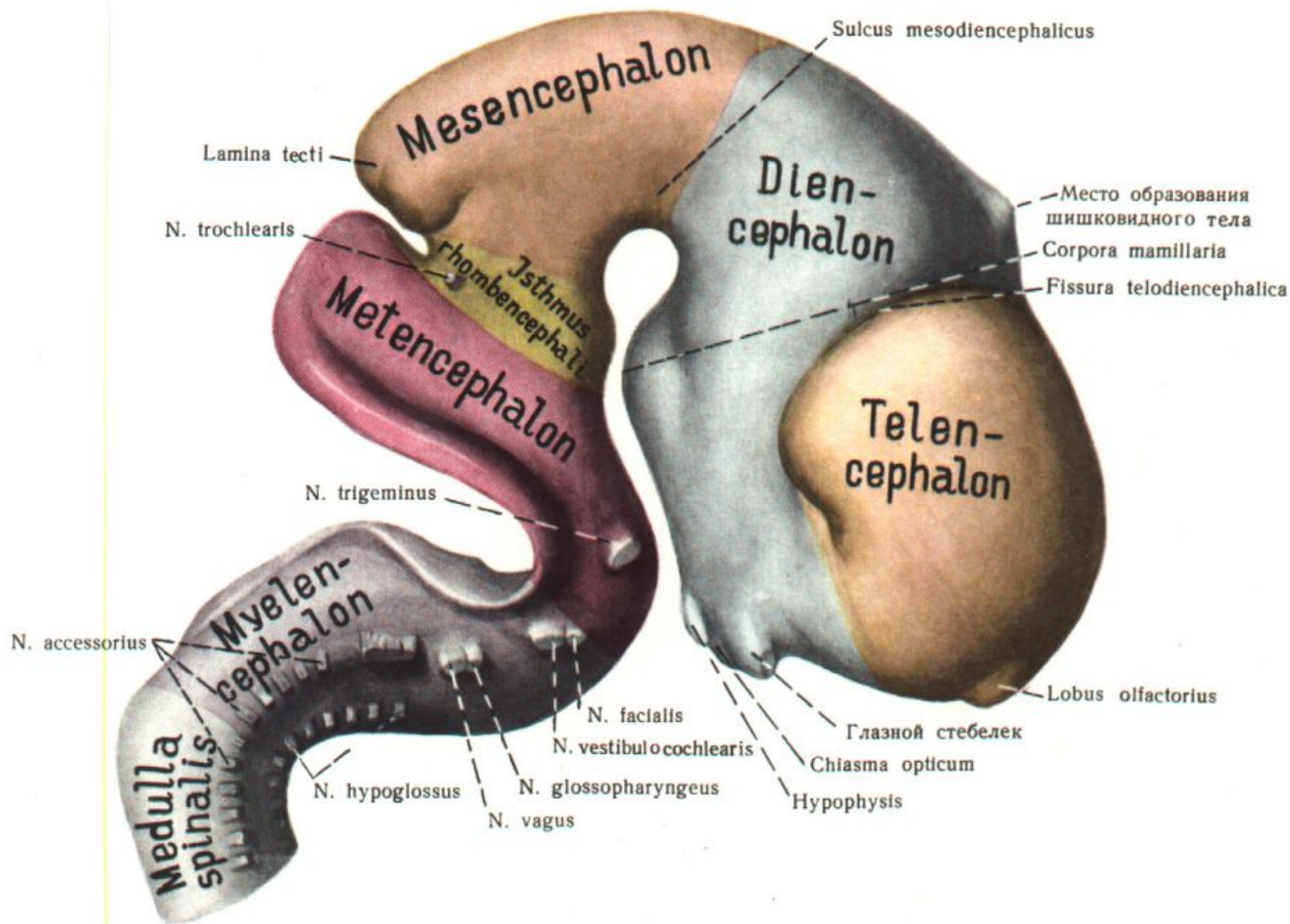
**Рис. 111.** Головной мозг эмбриона человека, 8 нед.  
1 — telencephalon; 2 — dien-cephalon; 3 — mesencephalon; 4 — metencephalon; 5 — myelen-cephalon; 6 — medulla spinalis



723. Головной мозг; эмбрион 10,2 мм длины; справа.  
 (По реконструкционной модели.)

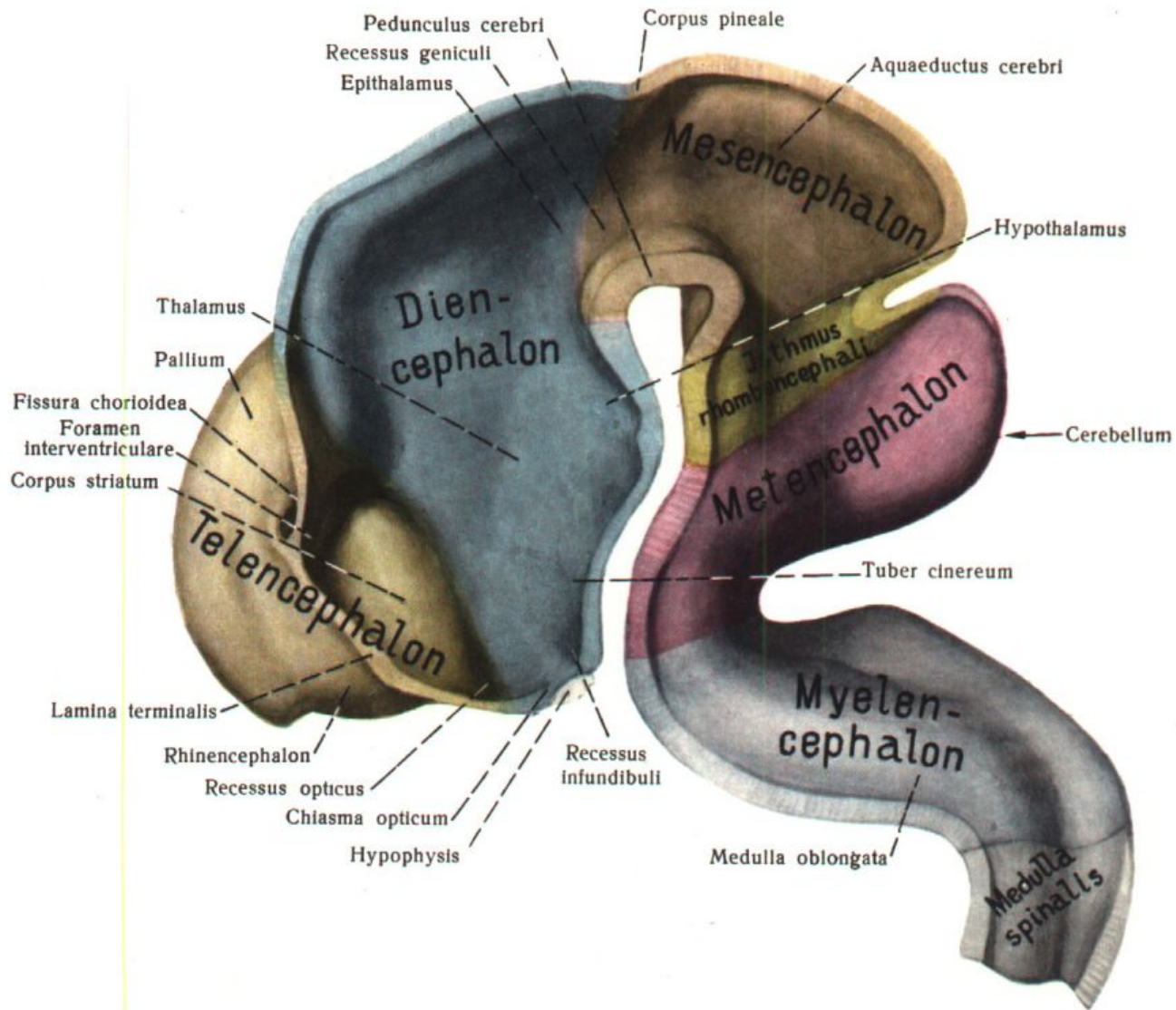


724. Головной мозг; эмбрион 10,2 мм длины; правая половина; изнутри.  
(Полость мозговых пузырей.)

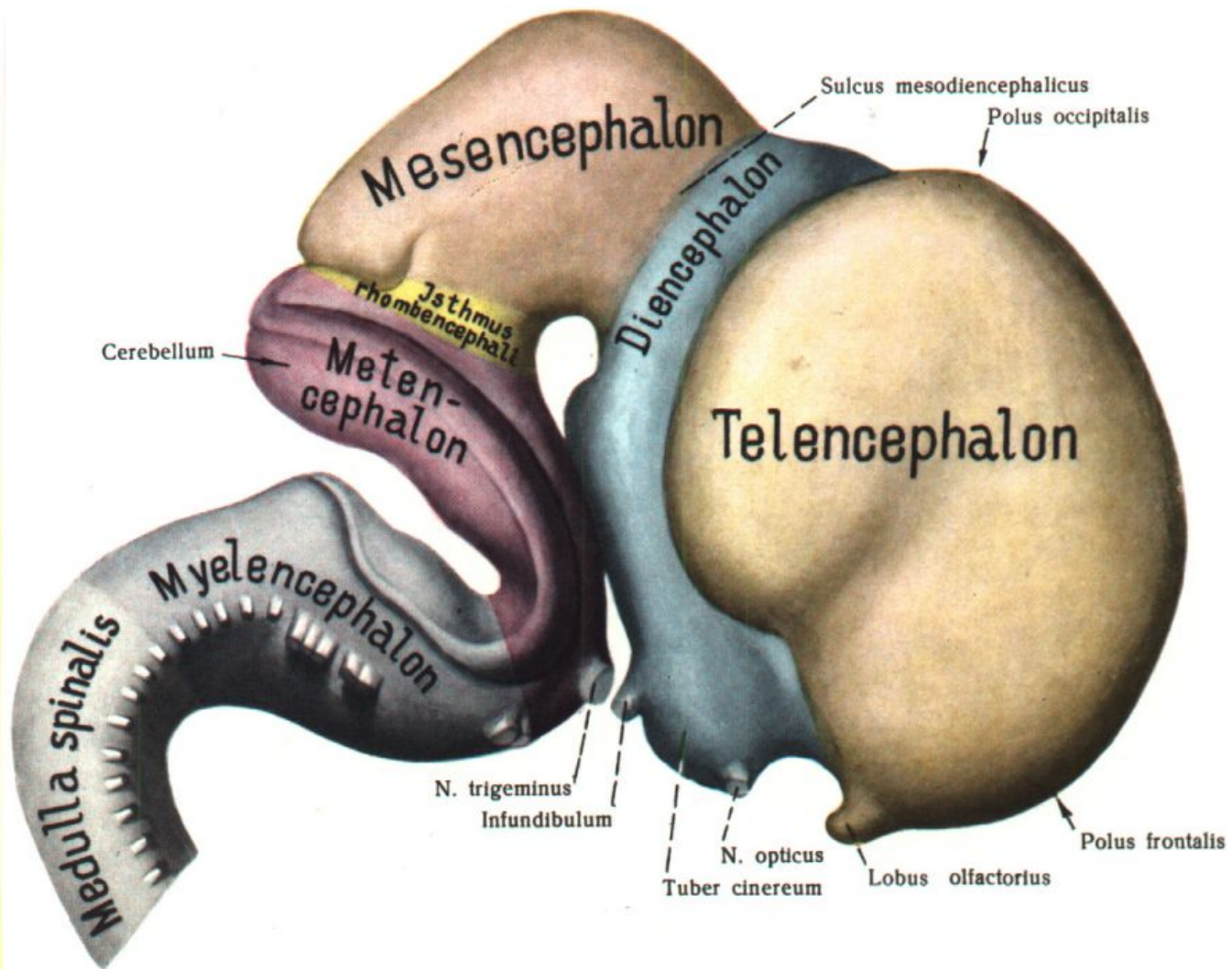


725. Головной мозг; эмбрион 13,6 мм длины; справа.  
 (По реконструкционной модели.)





726. Головной мозг; эмбрион 13,6 мм длины; правая половина; изнутри.  
(Полости мозговых пузырей.)



727. Головной мозг; эмбрион 50 мм длины; справа.  
 (По реконструкционной модели.)

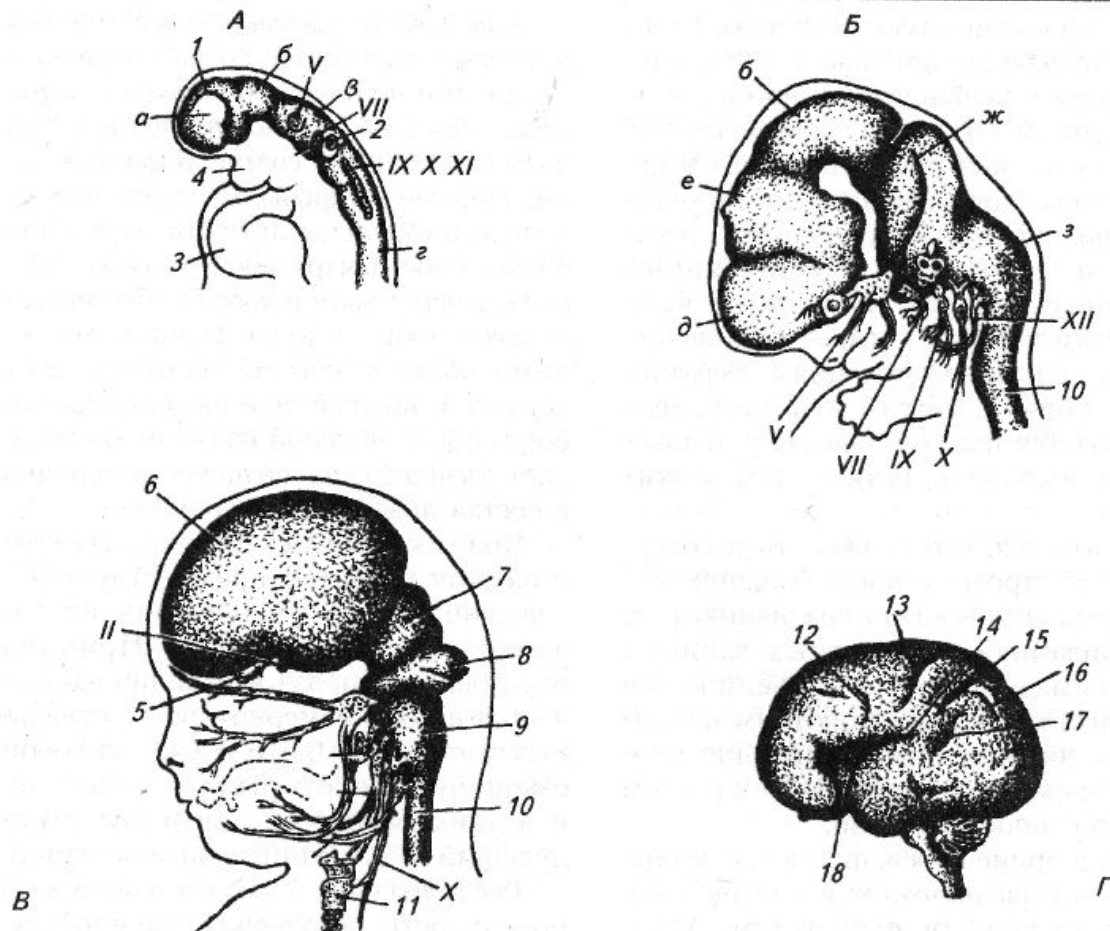


Рис. 3.49. Развитие головного мозга в пренатальный период:

А — 3 недели; Б — 5 недель; В — 5 месяцев; Г — 6 месяцев; Д — новорожденный: а — передний, б — средний и в — задний пузыри; г — спинной мозг; д — конечный, е — промежуточный, ж — задний и з — добавочный мозг; 1 — глазной пузырь; 2 — слуховой пузырек; 3 — сердце; 4 — нижнечелюстной отросток; 5 — обонятельный бугорок; 6 — большое полушарие; 7 — средний мозг; 8 — мозжечок; 9 — продолговатый мозг; 10 — спинной мозг; 11 — гортань; 12 — нижняя прецентральная, 13 — центральная, 14 — латеральная, 15 — постцентральная, 16 — межтеменная и 17 — верхняя височная борозды; 18 — островок. Римскими цифрами обозначены черепные нервы

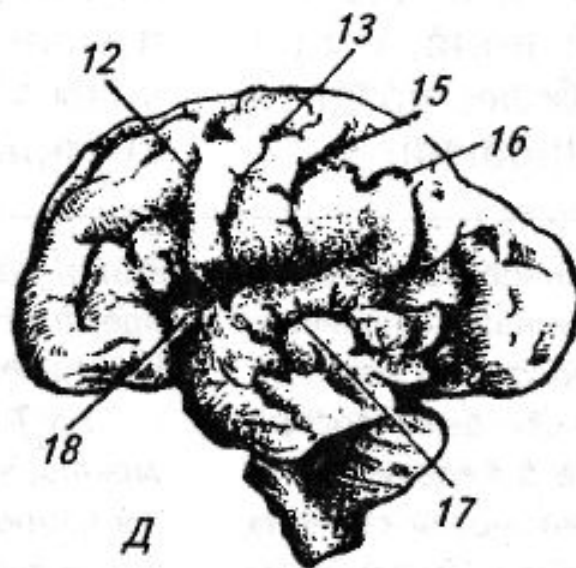
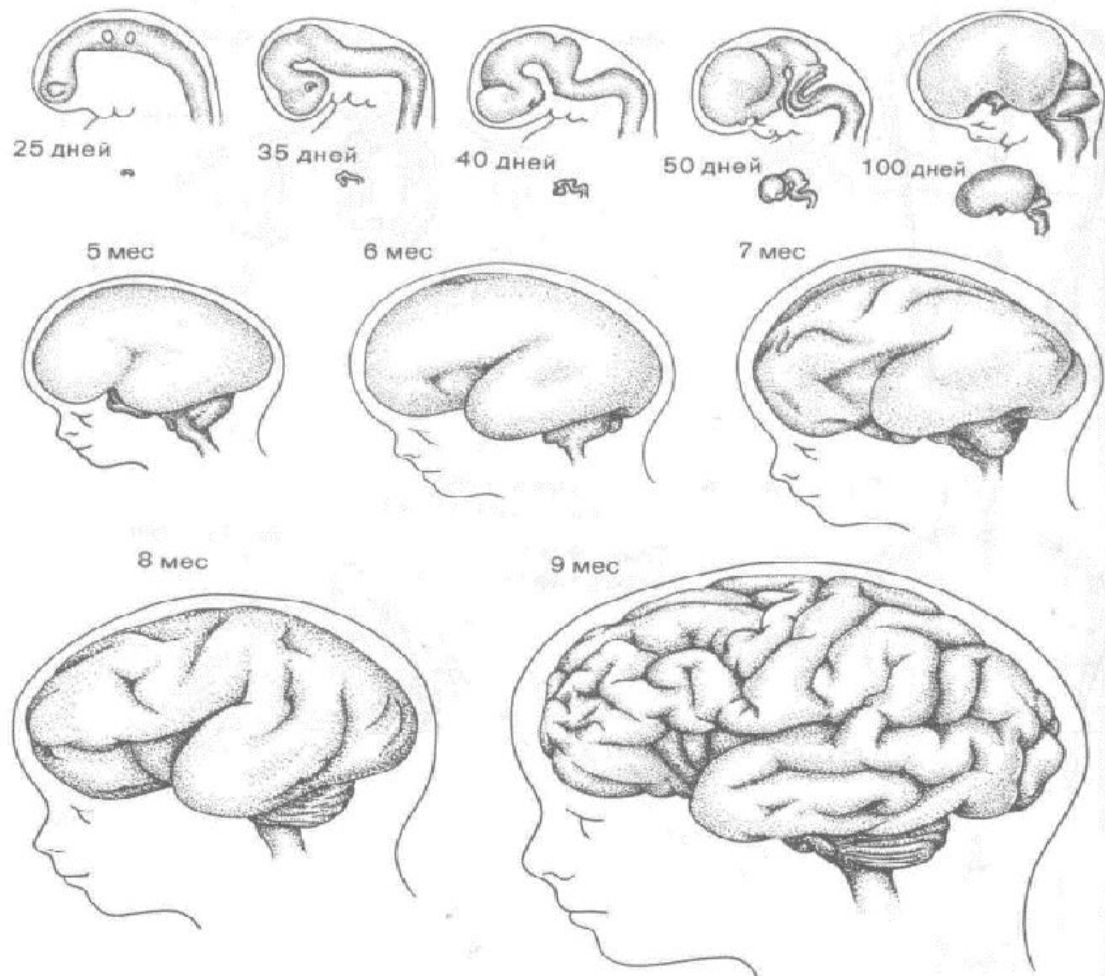
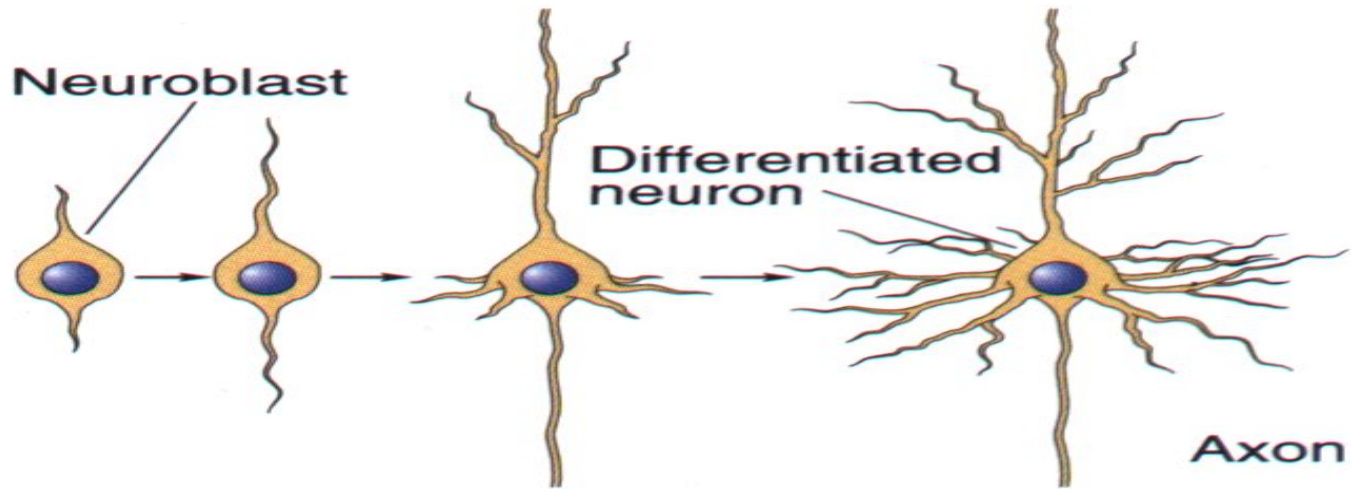


Рис. 3.49. Развитие головного мозга в пренатальный период:

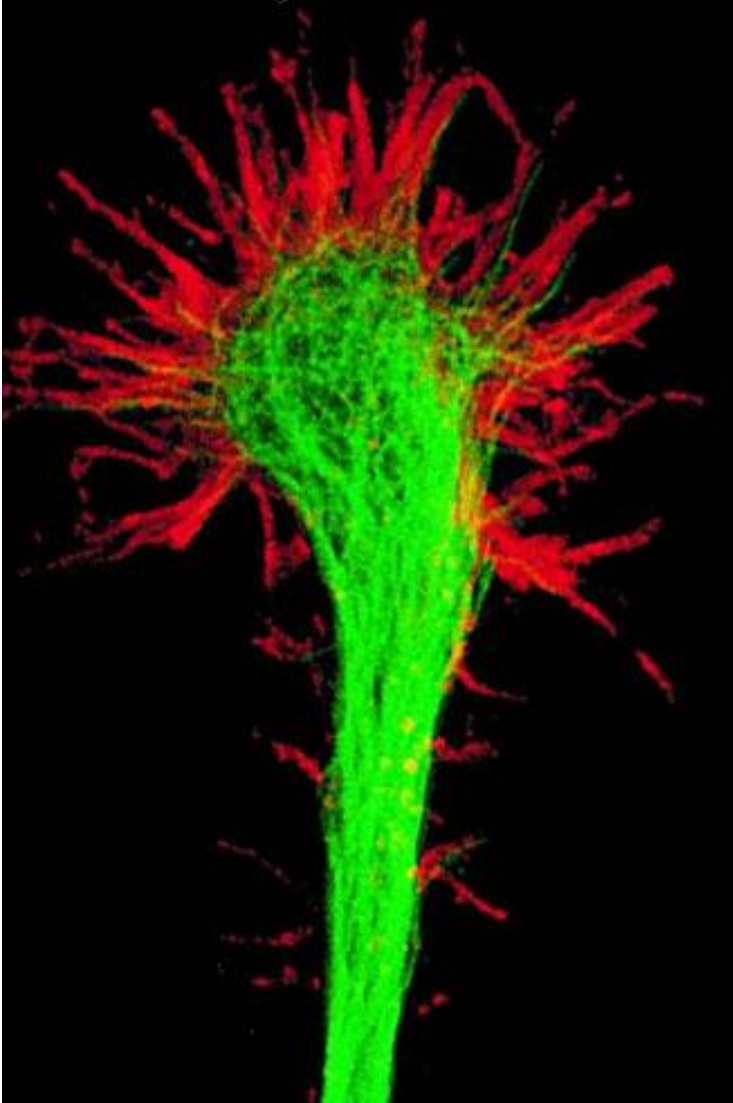
*А* — 3 недели; *Б* — 5 недель; *В* — 5 месяцев; *Г* — 6 месяцев; *Д* — новорожденный: *а* — передний, *б* — средний и *в* — задний пузыри; *г* — спинной мозг; *д* — конечный, *е* — промежуточный, *ж* — задний и *з* — добавочный мозг; *1* — глазной пузырек; *2* — слуховой пузырек; *3* — сердце; *4* — нижнечелюстной отросток; *5* — обонятельный бугорок; *6* — большое полушарие; *7* — средний мозг; *8* — мозжечок; *9* — продолговатый мозг; *10* — спинной мозг; *11* — гортань; *12* — нижняя прецентральная, *13* — центральная, *14* — латеральная, *15* — постцентральная, *16* — межтеменная и *17* — верхняя височная борозды; *18* — островок. Римскими цифрами обозначены черепные нервы



В этой серии рисунков показано развитие мозга человека (*вид сбоку*) на эмбриональных стадиях и у плода. Рисунки основной серии (*снизу*) все приведены в одном масштабе. Первые пять эмбриональных стадий (*сверху*) проиллюстрированы увеличенными рисунками, чтобы яснее показать детали. Три основные части головного мозга (передний, средний и задний мозг) образуются как выпуклости головного конца нервной трубки. У людей полушария головного мозга со временем нарастают на средний и задний мозг, а также частично закрывают мозжечок. Характерные для головного мозга извилины и борозды не обнаруживаются до середины периода внутриутробного развития. Если предположить, что полностью развитый головной мозг содержит порядка 100 миллиардов нейронов и что после рождения фактически не добавляется новых нейронов, то можно вычислить, что в период развития нейроны должны образовываться со скоростью более чем 250 000 в минуту.



**Figure 22.6**  
**The differentiation of a neuroblast into a neuron.**



На конце развивающегося отростка нервной клетки появляется утолщение неправильной формы, которое, видимо, и прокладывает путь через окружающую ткань. Это утолщение называется конусом роста нервной клетки.

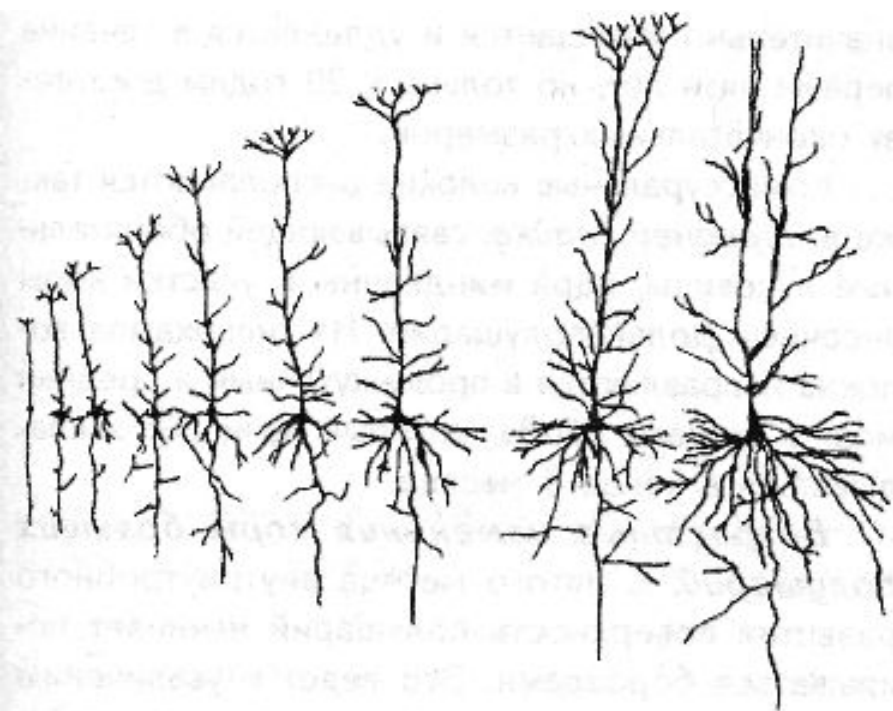


Рис. 3.52. Изменение пирамидных нейронов в пре- и постнатальном онтогенезе

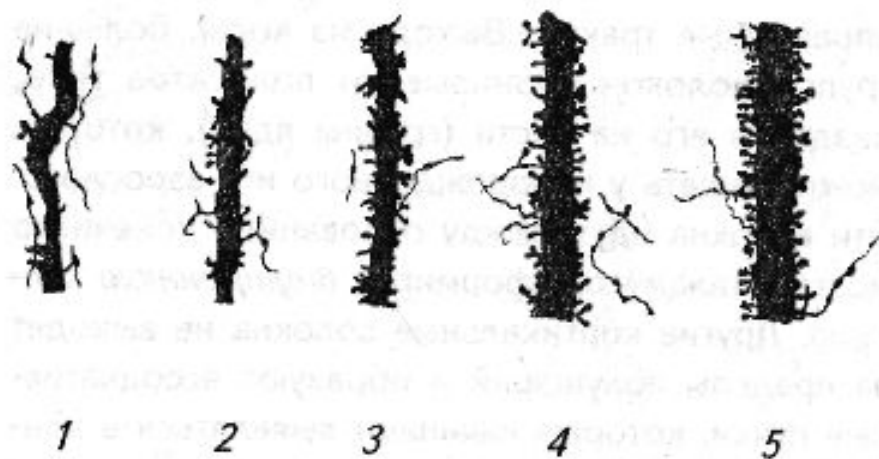
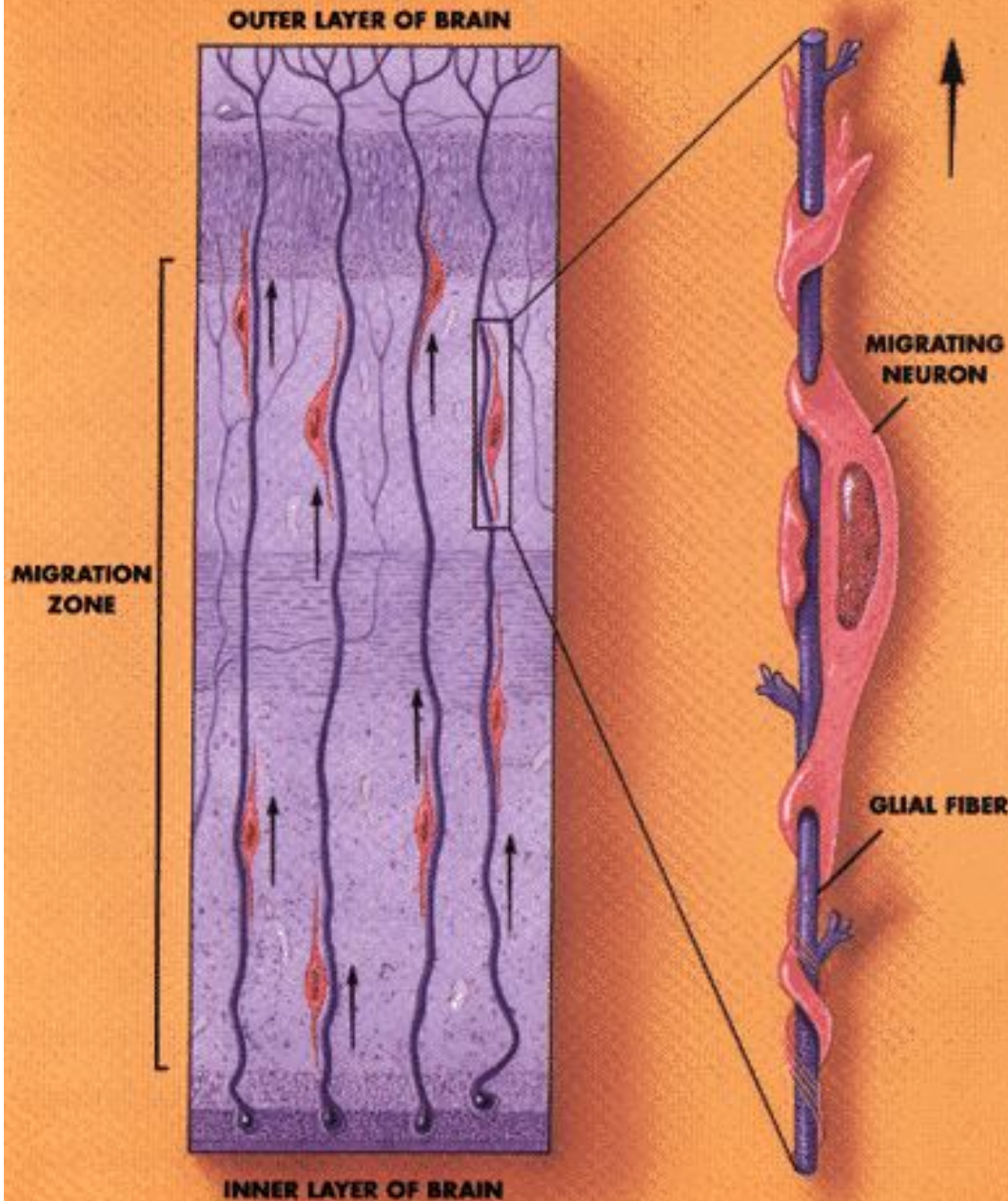


Рис. 3.53. Увеличение числа шипиков на апикальных дендритах пирамидных нейронов V слоя коры:  
 1 — 5-месячный плод; 2 — 7-месячный плод;  
 3 — новорожденный; 4 — 2-месячный ребенок;  
 5 — 8-месячный ребенок





As the brain develops, neurons migrate from the inner surface to form the outer layers. Left: Immature neurons use fibers from cells called glia as highways to carry them to their destinations. Right: A single neuron, shown about 2,500 times its actual size, moves on a glial fiber.

