

ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ. GENERAL HISTOLOGY.

ТКАНЬ - это исторически сложившаяся система клеток и неклеточных структур, обладающая общностью строения и специализированная на выполнении определенной функции.

The TISSUE is historically developed system of cells and not cellular structures, possessing a generality of a structure and specialized on performance of the certain function.

DEVELOPMENT of TISSUES - HISTOGENESIS

It is a formation of an embryonal tissue rudiment and its transformation into a mature tissue.

Tissues form in the end of gastrulation of embryogenesis as a result of a differentiation of a germinal material.

EMBRYOGENESIS consists of some stages:

- fertilisation,
- cleavage,
- gastrulation,
- histogenesis and organogenesis.

ПЕРИОДЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ЗАРОДЫШЕВОГО МАТЕРИАЛА

Periods of differentiation of embryonal material

1. Оотипическая дифференцировка в зиготе –
образование презумптивных зачатков

Ovotypical differentiation in a zygote - formation of presumptive germs

2. Бластомерная дифференцировка (в процессе дробления) –
бластомеры отличаются друг от друга

Blastomere differentiation - formation of differences of blastomeres

3. Зачатковая дифференцировка (в процессе гастрюляции) –
образование эмбриональных зачатков тканей

Germinal differentiation (gastrulation) - formation of embryonal tissue germs

4. Тканевая дифференцировка (гистогенез) –
формирование тканей из эмбриональных зачатков

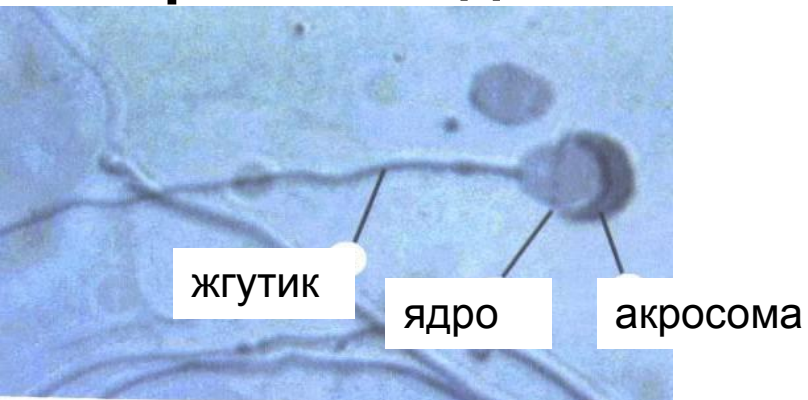
Tissue differentiation (histogenesis) - formation of tissue from tissue germs

Яйцеклетка млекопитающих (вторично изолецитальная)

Animal's ovum



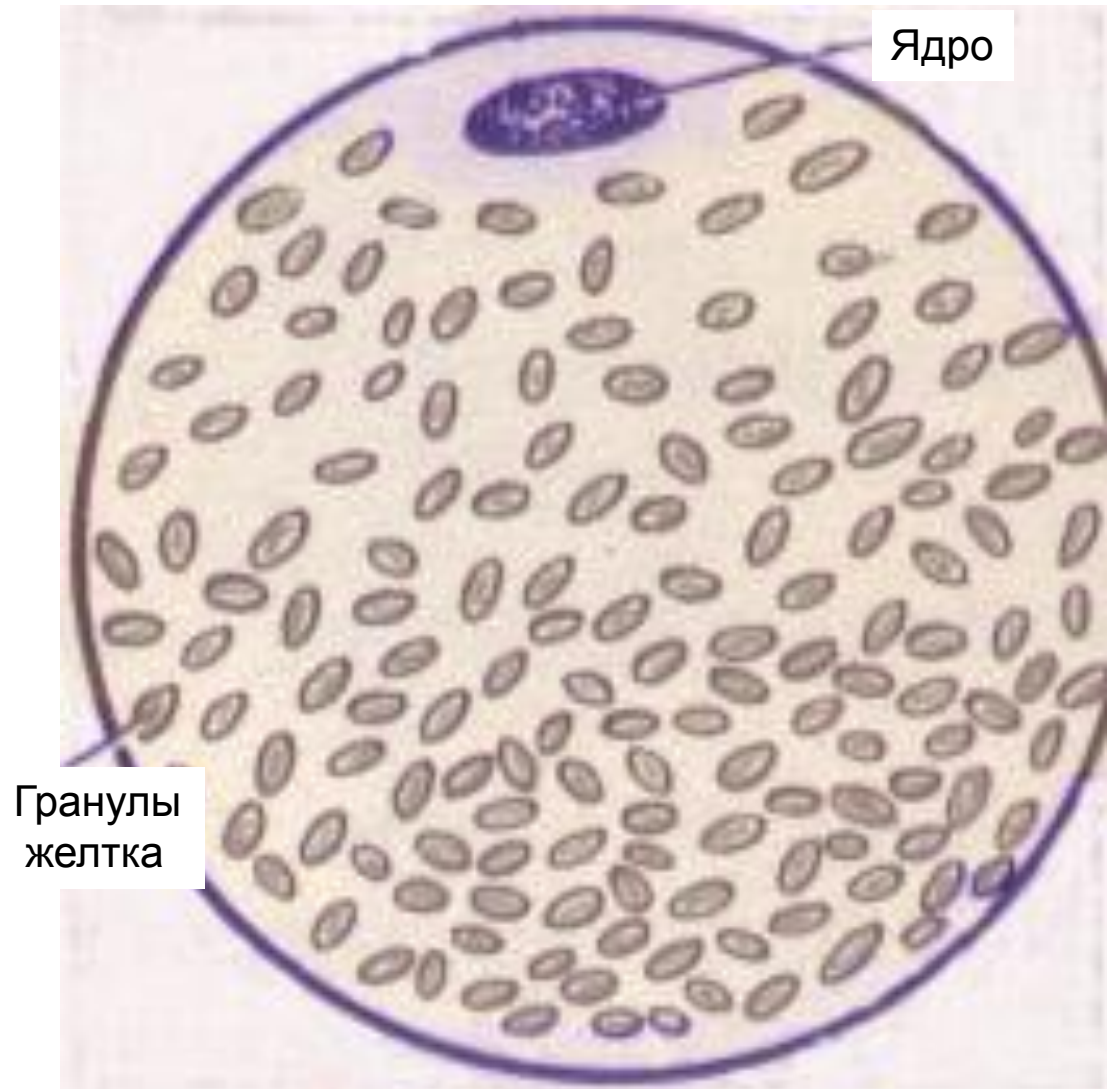
Сперматозоид



Spermatozoon

Яйцеклетка курицы (резко телolecитальная)

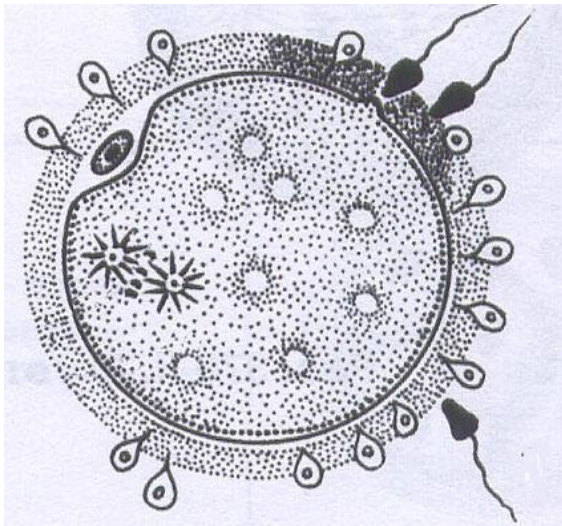
Bird's ovum



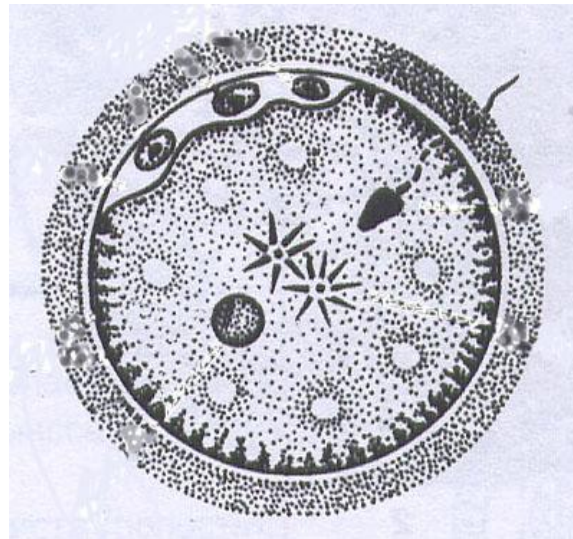
Оплодотворение и образование зиготы

Fertilization and a zygote formation

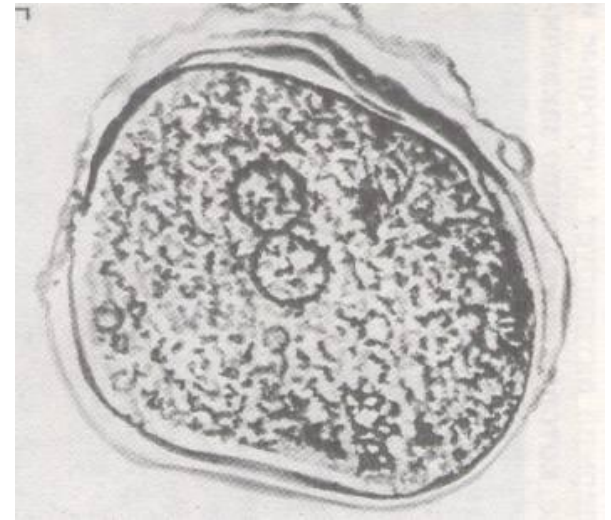
Сближение
половых клеток



Проникновение
сперматозоида
в цитоплазму
яйцеклетки

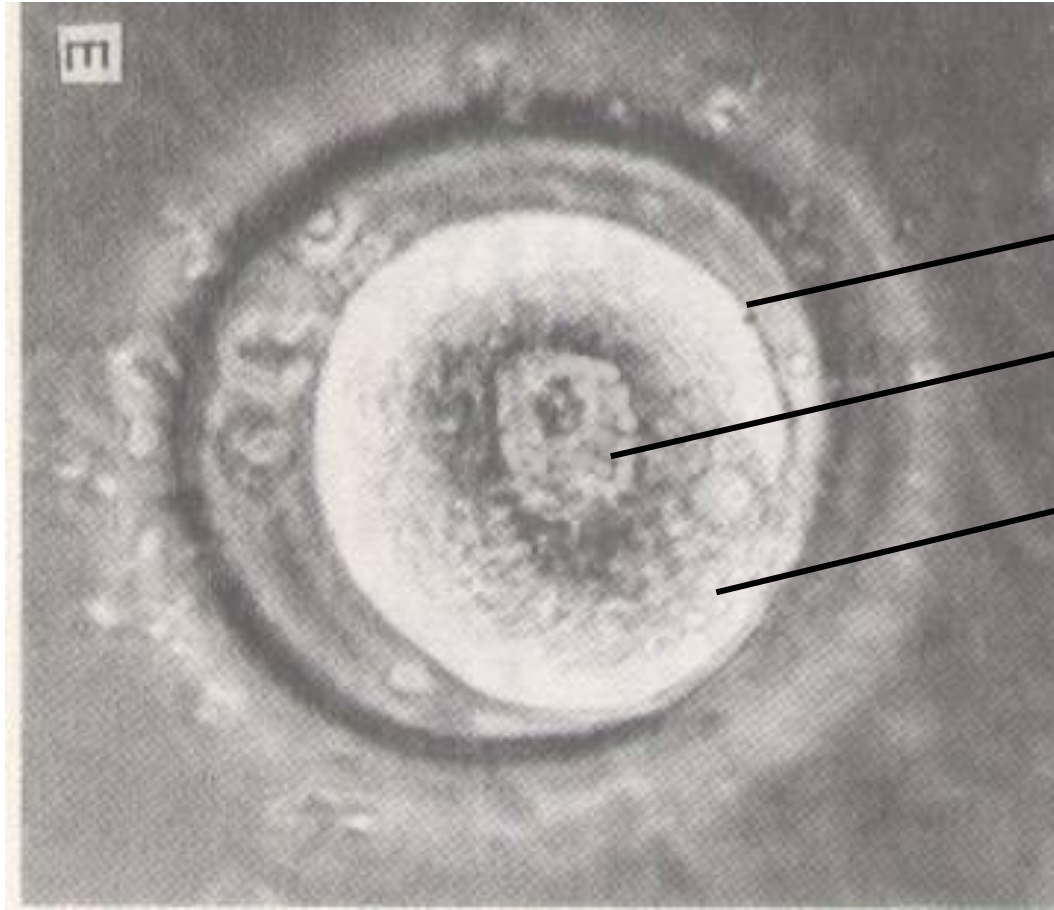


Сближение ядер
яйцеклетки и
сперматозоида



Зигота

Zygote (couple cell)



Оболочка
оплодотворения

Ядро

Цитоплазма с желтком

Оотипическая дифференцировка зиготы (перед дроблением):

– ооплазматическая сегрегация (*ovoplasm segregation*)

-формирование презумптивных зачатков (*formation of presumptive germs*)

-

Sites of cytoplasm where it is a lot of mitochondrions, will be a part of cells of a germ body.

-Sites of cytoplasm where a lot of yolk will be a part of cells of provisional organs.

Бластомерная дифференцировка в процессе дробления

Blastomere differentiation during cleavage

- **Дробление** - это митотическое деление зиготы на бластомеры, которые образуют многоклеточный однослойный зародыш.
- **Cleavage** is mitotic division of a zygote on blastomeres which form a multicellular single-layered germ.

Отличия дробления от митоза:

- 1) дочерние клетки не растут;
- 2) дробление идет под оболочкой оплодотворения,
- 3) бластомеры не расходятся;
- 4) происходит **бластомерная дифференцировка**, бластомеры отличаются друг от друга содержанием цитоплазмы.

Differences of cleavage from mitosis:

- 1) daughter cells do not grow;
- 2) cleavage goes under a membrane of fertilization,
- 3) blastomeres do not miss;
- 4) there is **blastomere differentiation**, blastomeres differ from each other by contents of cytoplasm.

The cleavage is ended by formation of the multicellular germ, but its size does not increase and = to the size of a zygote.

1. Blastomeres form the dense cellular ball – MORULA.

2. Cells of morula allocate a liquid inside morula, are moved apart .

Formed single-layered germinal vesicle is called BLASTULA.

Бластомерная дифференцировка в процессе дробления

Blastomere differentiation during *cleavage*



Стадия двух бластомеров



Стадия 4-х бластомеров



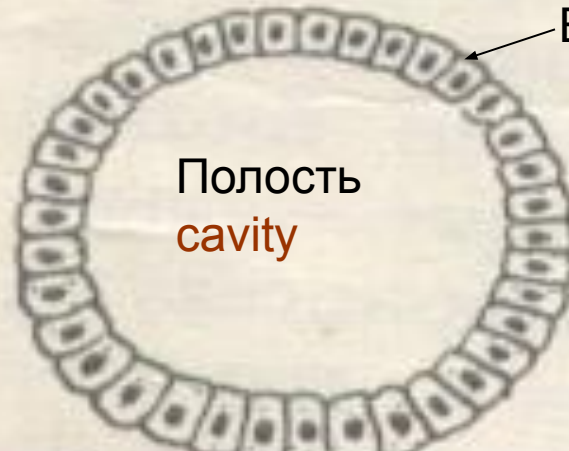
Стадия 8 бластомеров

Дробление
полное
равномерное
синхронное

Total
uniform
simultaneous
cleavage



Морула (Morula)



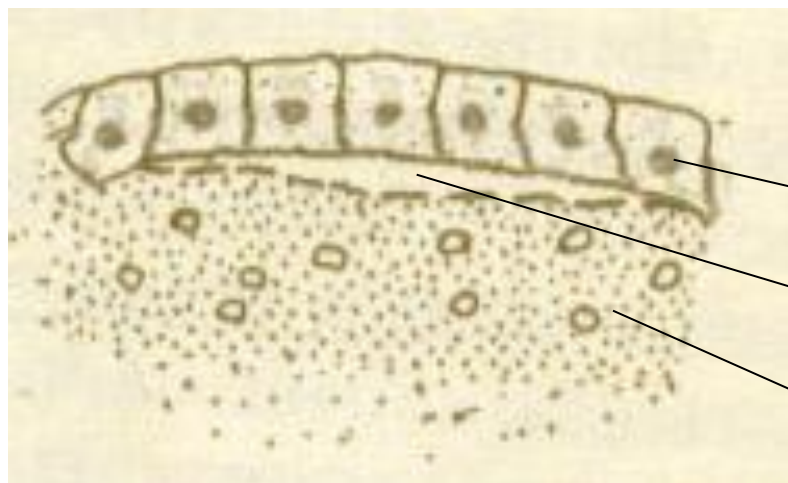
Бластодерма
blastoderma

Полость
cavity

Бластула (Blastula)

Дробление зародыша курицы - частичное дискоидальное

Crushing of bird's embryo – partial diskoidal



Дискобластула (поперечный срез)

Diskoblastula

Бластомеры зародышевого диска (Blastomeres of germinal disk)

Полость бластулы (Cavity of blastula)

Неделимый желток (Indivisible yolk)

Зачатковая дифференцировка

Germinal differentiation

Germinal differentiation - formation of tissue germs – happens during gastrulation

Gastrulation – formation of the **three-layers embryo**.
Cells are made multiple copies by mitosis, are differentiated and move.

Gastrulation happens to 2 stages:

1 stage – formation of germ layers **ectoderm** and **entoderm**.

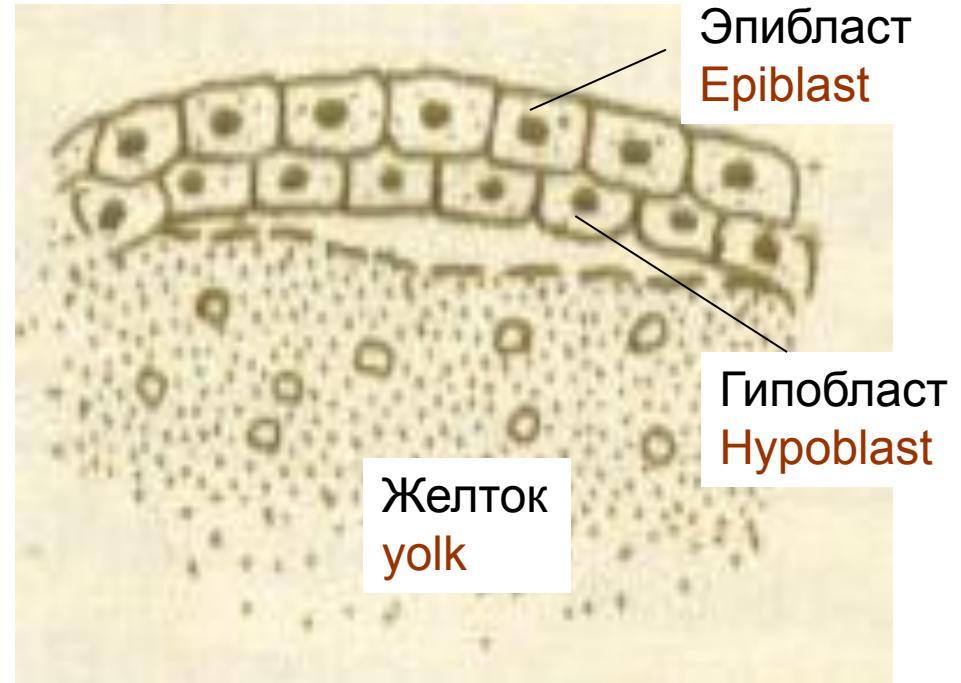
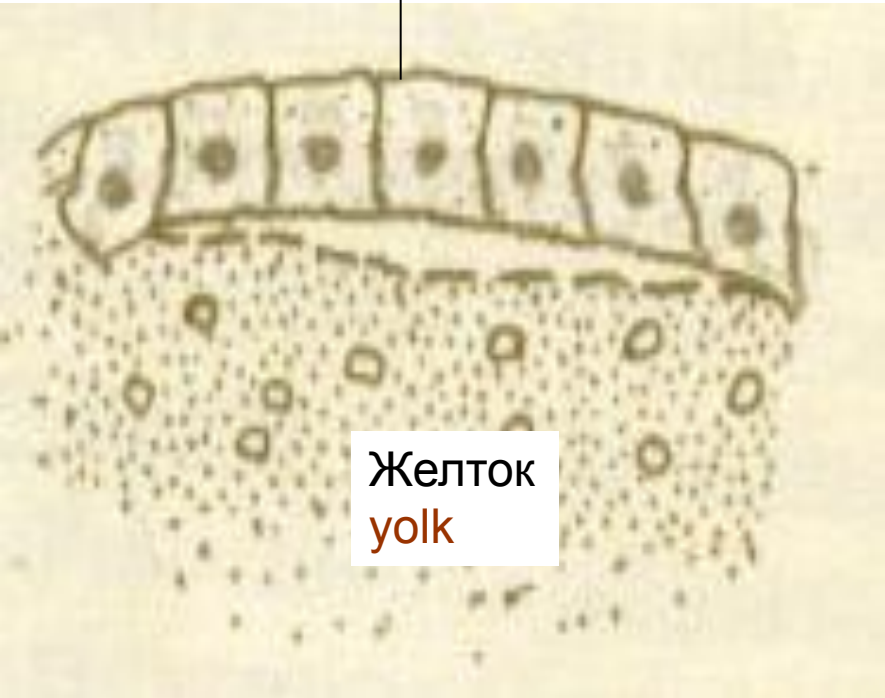
2 stage - formation of germ layer **mesoderm**.

1 этап гаструляции – деляминация

1 stage of gastrulation - lamination

Стенка дискобластулы - бластодерма

(зародыш птицы - **bird's embryo**)



Дискобластула
Diskoblastula

Гаструла
Gastrula

2nd stage of gastrulation – immigration, germ differentiation

- Blastomeres installate between ectoderm and entoderm and build 3-rd germinal layer - **mesoderm**. Axial organs – **a chord and a nervous tube** - are simultaneously formed.

In the center of embryonic shield the epiblast cells actively duplicate, move forward, then backward (on edge of shield) where streams merge and displaced forward, forming a primary streak with a primary groove. It reaches the shield center and comes to an end by a primary knot (*Hensen's node*) with a primary pole.

- *Primary knot and the streak is a **chorda-mesoderm germ**.*
- *Before primary knot is a **prechord plate**.*
- *Before a prechord plate is **cells of a nervous tube**.*

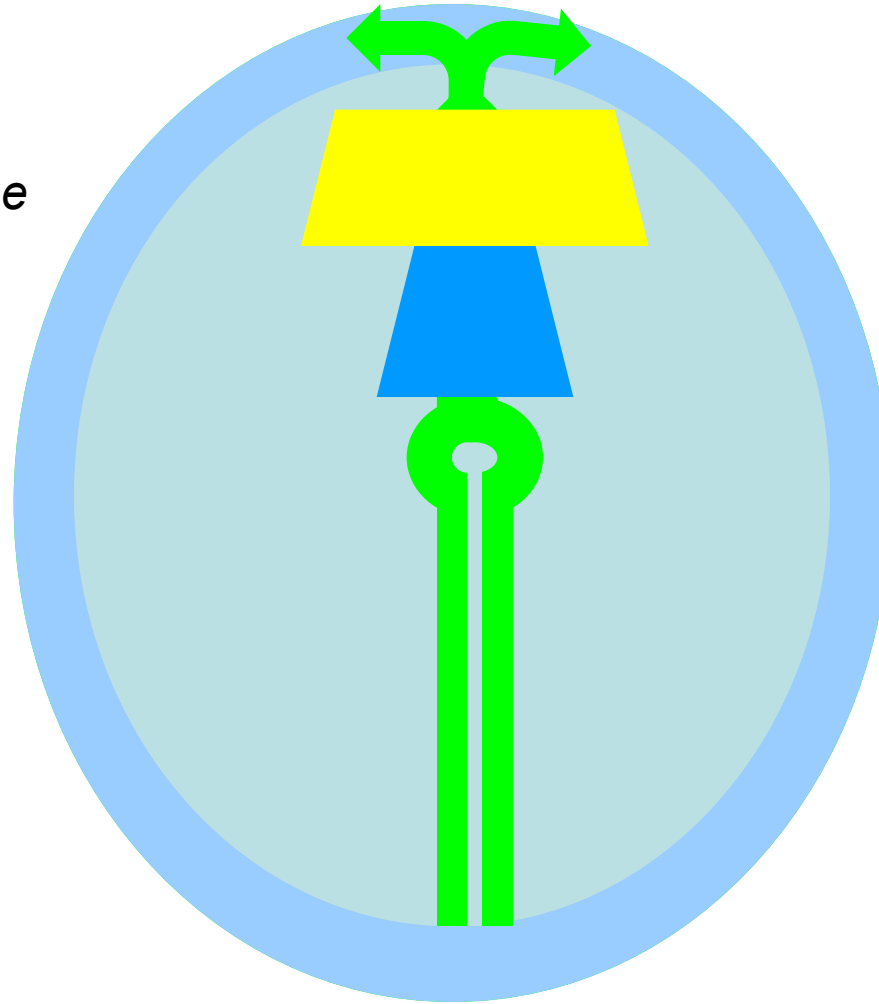
2 этап гаструляции

2nd stage of gastrulation


cells of a nervous tube


prechord plate


*primary streak and
primary knot*



Закладка хордомезодермального зачатка

Laying of chorda-mesoderm germ

- **A chord and mesoderm are panned
from a primary strip.**
- **A head chord shoot is panned
from a prechord plate.**
- **Cells of a nervous tube are placed
above a chord.**

Образование хорды и мезодермы

Formation of chorda and mesoderm



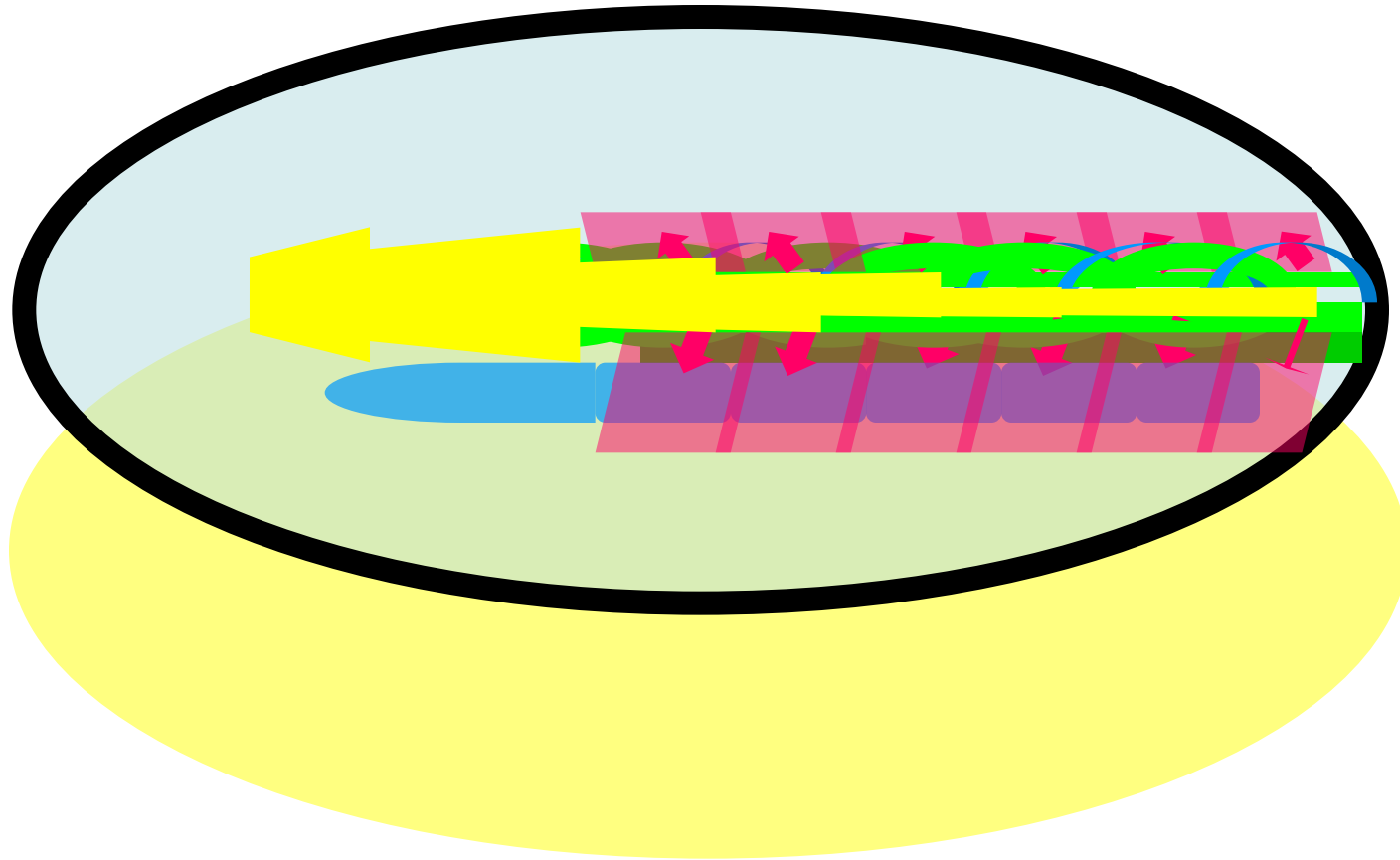
chord



mesoderm



nervous tube



Neurulation

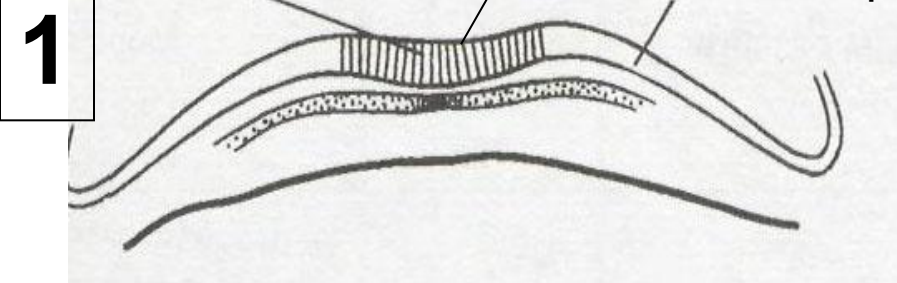
- Above a chord an ectoderm cells become high and form **a nervous plate**.
- Then it is guttering and form **a nervous crest**.
- Its edges are closed, and **a nervous tube** is formed.

Above a nervous tube the epiblast is closed and forms to
skin ectoderm.

Нейруляция

Above a chord an ectoderm cells become high and form **a nervous plate**.

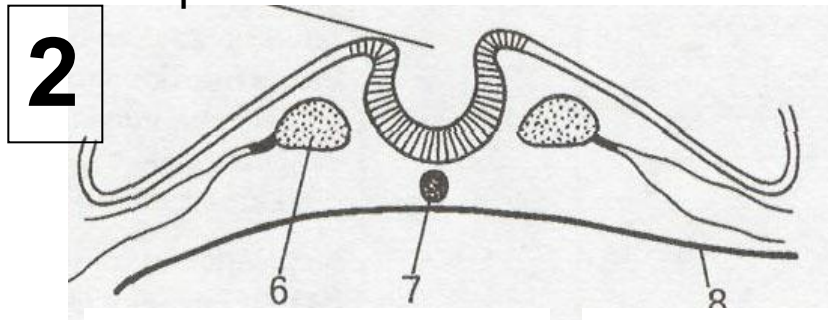
Нервная пластинка Кожная эктодерма



Neurulation

A nervous plate is guttering and form **a nervous groove with a crest**.

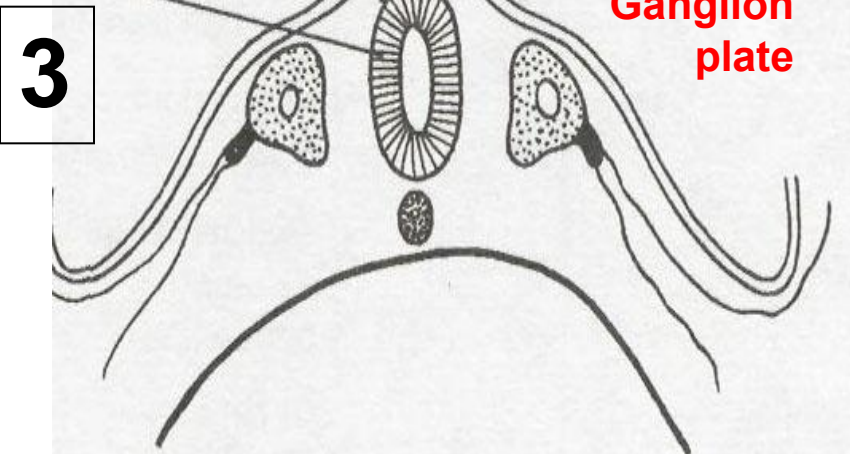
Нервный желобок



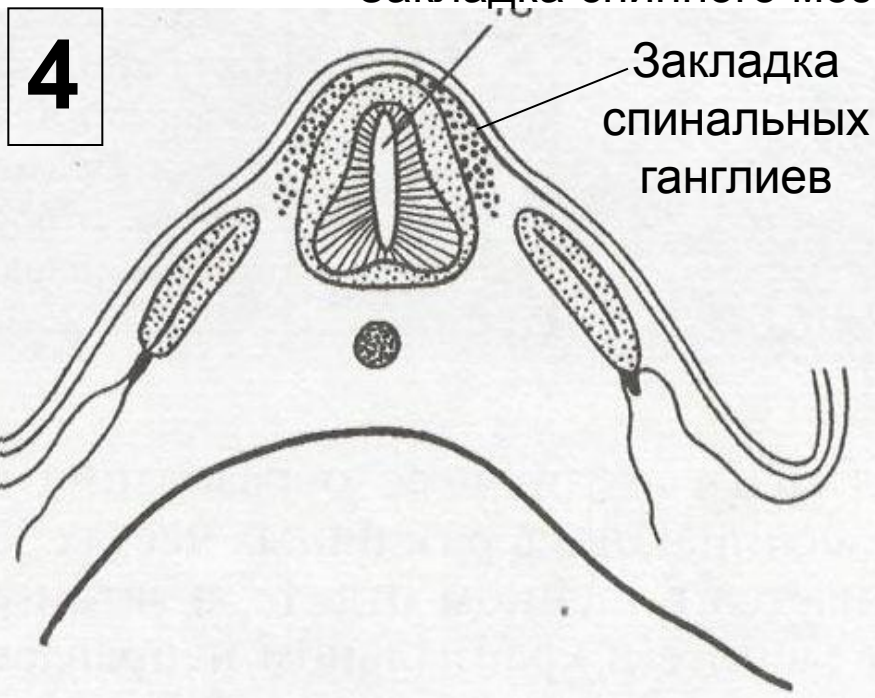
Мезодерма Хорда Энтодерма

its edges are closed, and **a nervous tube** is formed

Нервная трубка Ганглиозная пластинка **Ganglion plate**

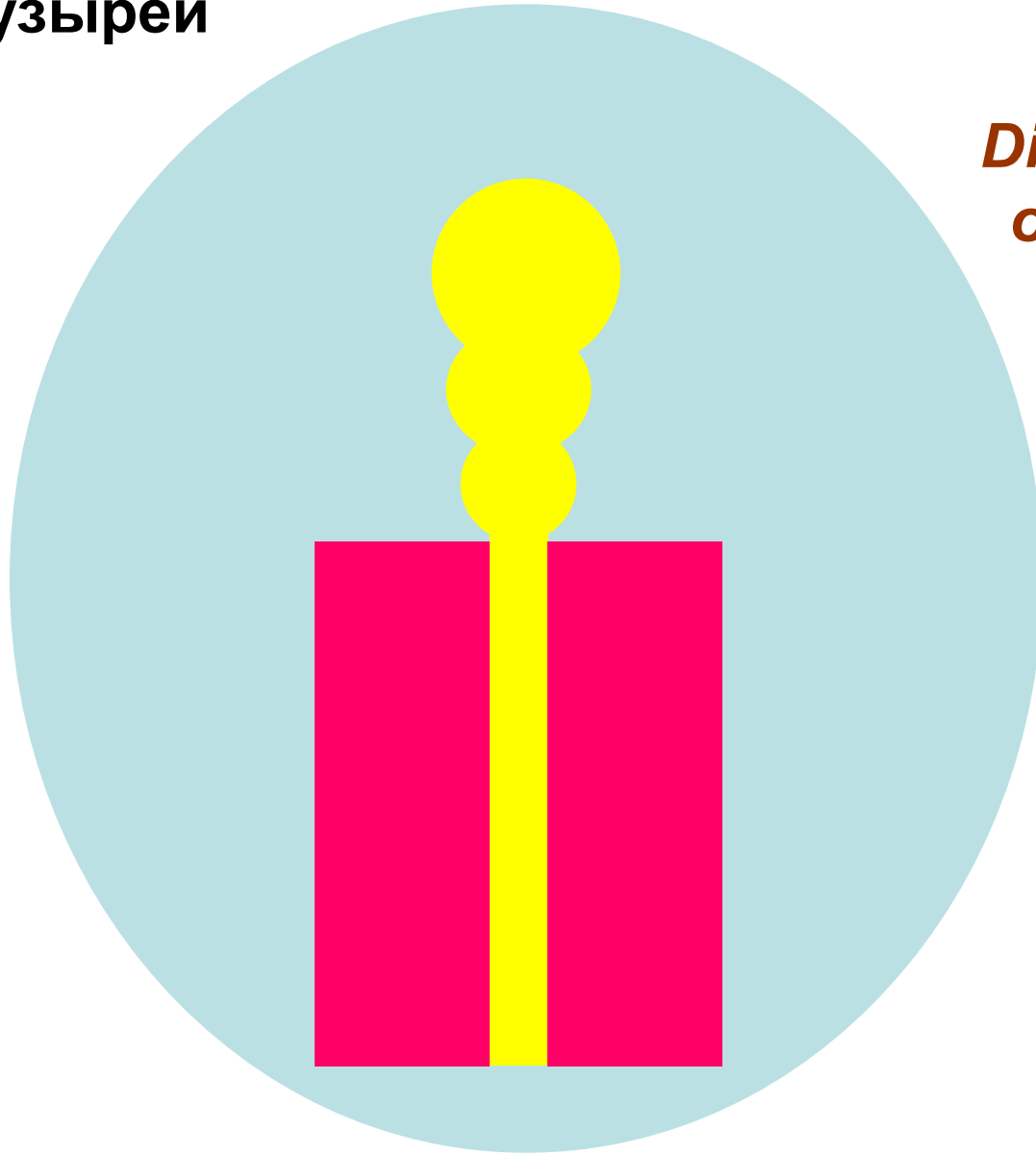


Закладка спинного мозга



**Закладка
мозговых пузырей**

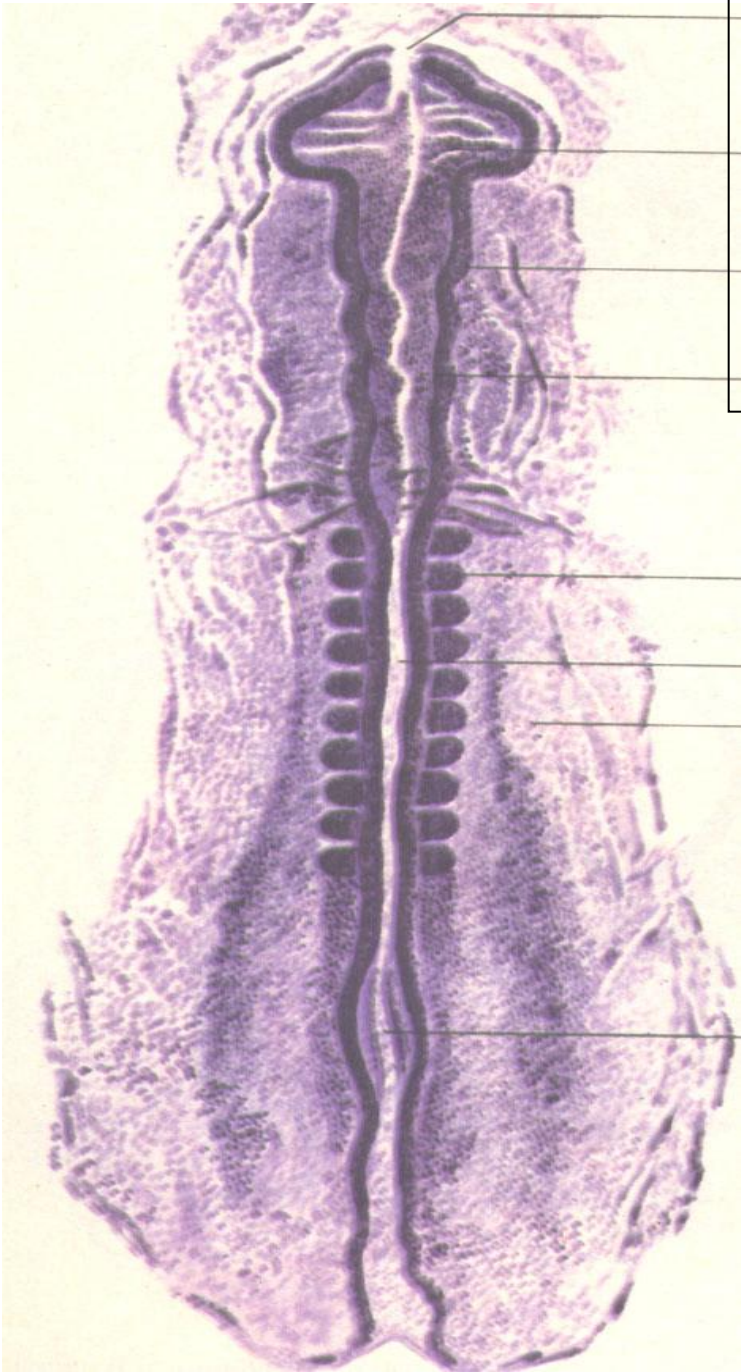
**Germ
of Cerebral
bladders**



**Дифференцировка
мезодермы**

*Differentiation
of mesoderm
on dorsal
and ventral*





Мозговые пузыри
(Cerebral Bladders):
передний (frontal)

средний (medial)

задний (hinder)

Сомиты (somites)

Нервная трубка (nervous
tube)

Вентральная
мезодерма
(ventral mesoderm)

Остаток первичной полоски
(residual primary streak)

**Тотальный
препарат
зародыша
курицы
на сомитной
стадии**

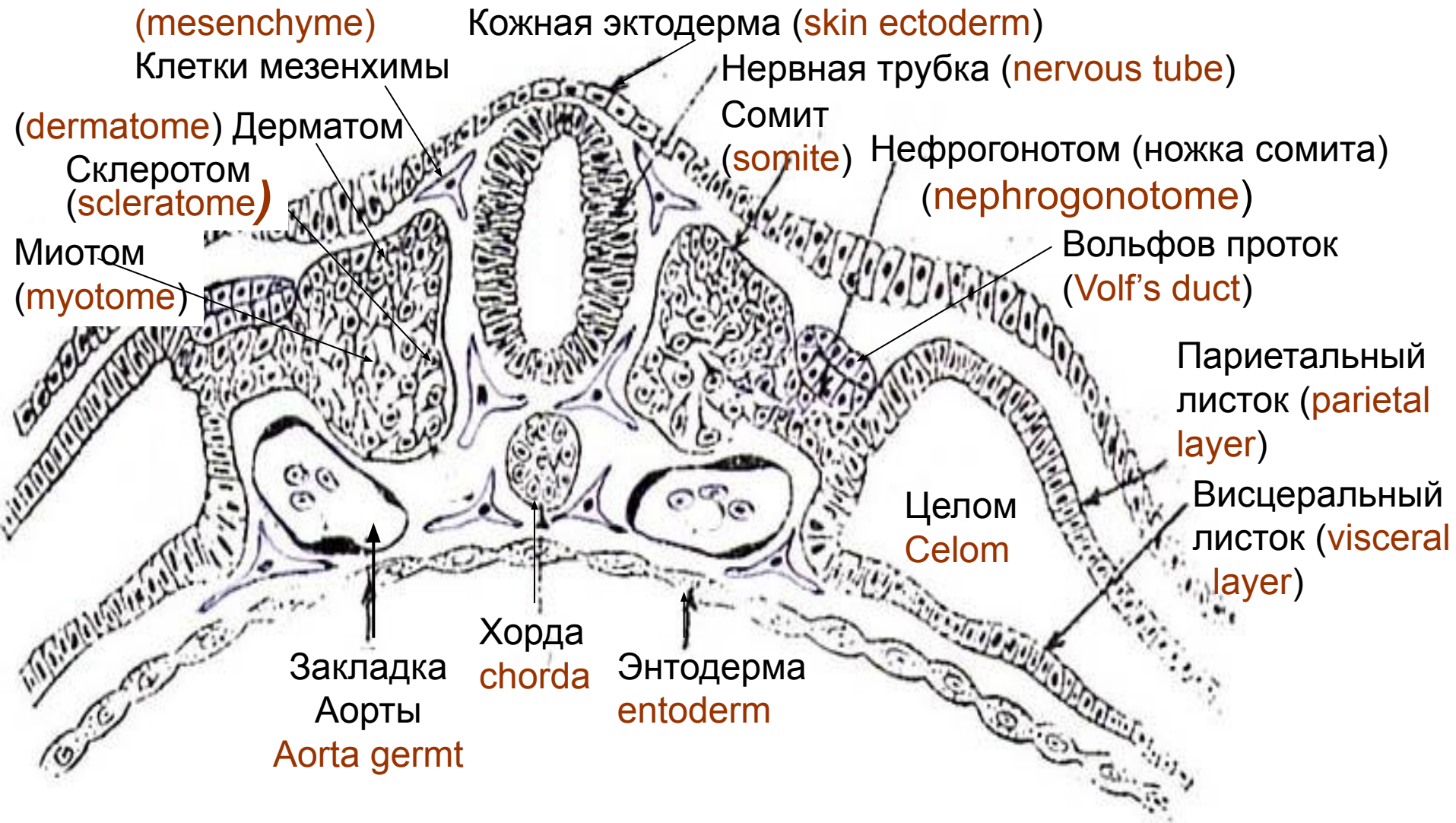
**Germ of bird
on somite stage**

Differentiation of dorsal and ventral mesoderm

- **Dorsal mesoderm** is segmented on **somites**.
- **Ventral mesoderm** is split on 2 layers - **parietal** (near ectoderm) and **visceral** (near entoderm). Between them the **celom** (secondary cavity of a body) is formed. **Ventral mesoderm** and the **celom** form **splanchnotome**. (Layers of **ventral mesoderm** form mucosal layer - **peritoneum**. The internal peritoneum layer grows together with a wall of internal organs, external layer forms a wall of a peritoneum cavity).
- **Splanchnotome** is connected with somites by means of segment legs which form **nephrogonotome** - a germ of urogenital system.
- Somites are differentiated on 3 germs:
 - **dermatome** (a germ of a *connective tissue* of a skin),
 - **scleratome** (a germ of *skeletal tissues* - *cartilages, bones*),
 - **myotome** (a germ of a *skeletal muscular tissue*).
- Cells with shoots (are evicted from all germinal layers, but basically from mesoderm, fill all intervals between germinal layers) form an embryonal tissue - **mesenchyme**. It is a development source of connective tissue, vessels, blood, a lymph and smooth muscle tissue.
- A **germ body formation** begins by means of **trunk folds** which are formed from ectoderm and parietal layer of mesoderm. These folds bend under a germ and separate a germ body from not germ organs.

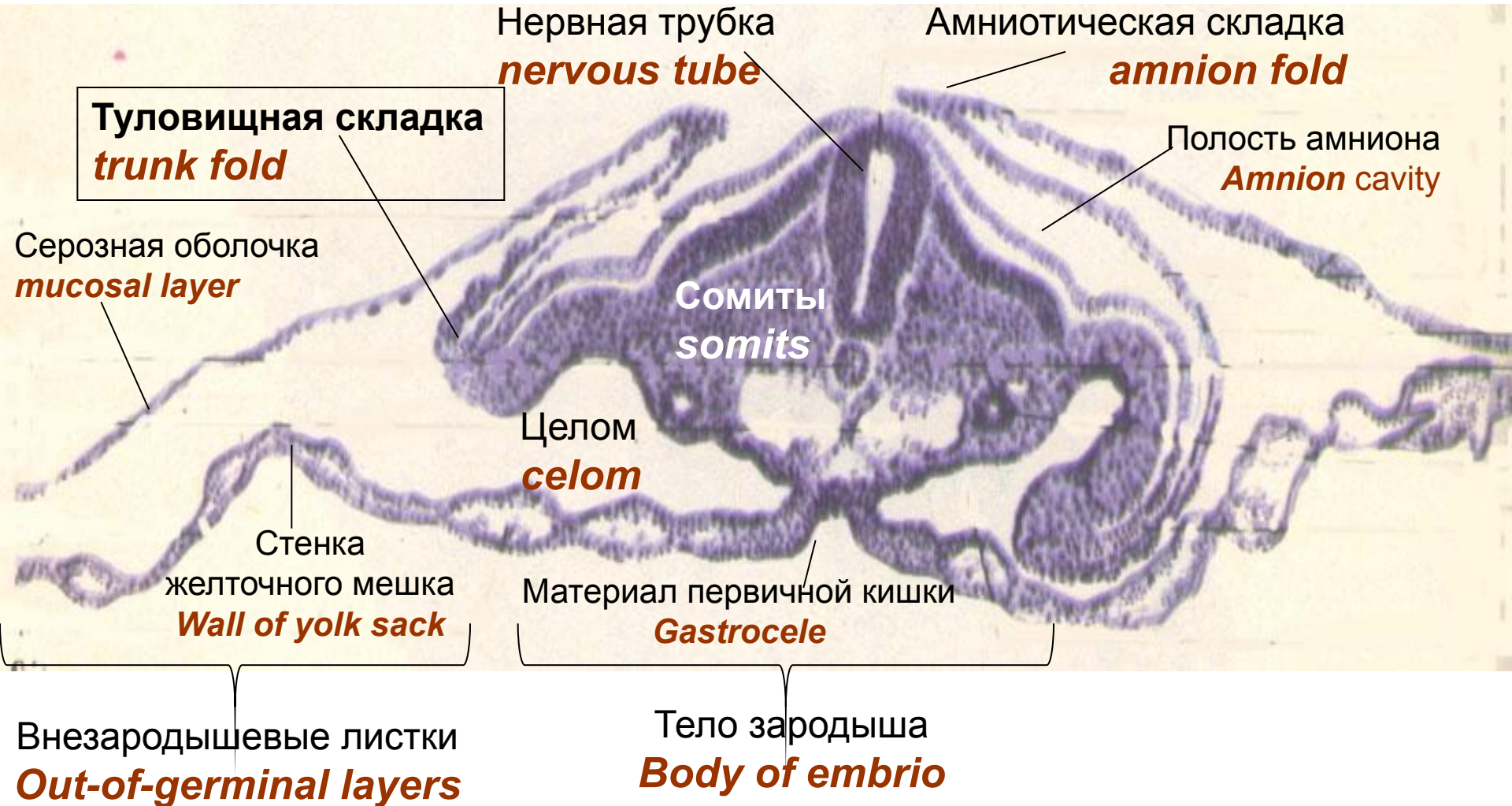
Поперечный срез зародыша на сомитной стадии

Germ of bird on somite stage (diametrical cut)



Закладка туловищной складки и тканевая дифференцировка зачатков

Поперечный срез зародыша (**diametrical cut of germ**)



5 groups of tissues
are formed during
histogenesis.

**Группы
тканей**
(groups
of tissues)

Эпителиальные ткани
Epithelial tissues

Соединительные ткани
Connective tissues

Кровь и лимфа
Blood and a lymph

Мышечные ткани
Muscular tissues

Нервная ткань
Nervous tissues

Влияние одних частей зародыша (**индукторов**) на другие части (**реагирующие системы**) называется

ЭМБРИОНАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ (Шпеман, 1901)

Индуктор определяет направление развития **реагирующей системы**.

Processes of embryogenesis pass strictly consistently under influence of an **embryonal induction**

An influence of some parts of a germ (**inductors**) on other parts (**reacting systems**) is called

EMBRYONAL INDUCTION (Shpeman, 1901)

Inductor defines a direction of development of **reacting system**.

ЭМБРИОНАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ

EMBRYONAL INDUCTION

Гомотипическая
(развитие по типу индуктора)

homotypic

(development like inductor)

При формировании зачатка ткани

when a tissue rudiments are formed

Гетеротипическая
(развитие по типу, отличающемуся от типа индуктора)

heterotypic

(development not like inductor)

При закладке органов

at a laying of organs

(for example, the chord induces a laying of a nervous tube)

Inductor can influence by means of two ways:

- **contact** with cells of reacting system,
- **on distance**, secreting substance which activates the certain genes in cells of reacting system.

Этапы дифференцировки клетки

2 stages of cell differentiation

1 этап – **ДЕТЕРМИНАЦИЯ** –
латентный (скрытый), обратимый.

Клетка не меняет строение,
но начинает синтезировать
специфические белки

1st stage – DETERMINATION
- latent (hidden), reversible

Cell changes only properties,
synthesizes specific proteins

2 этап – **ДИФФЕРЕНЦИРОВКА**
– необратимый.

Клетка приобретает
специфические функции
и черты строения

2nd stage – DIFFERENTIATION
- irreversible

Cell gets special signs of
a structure and function

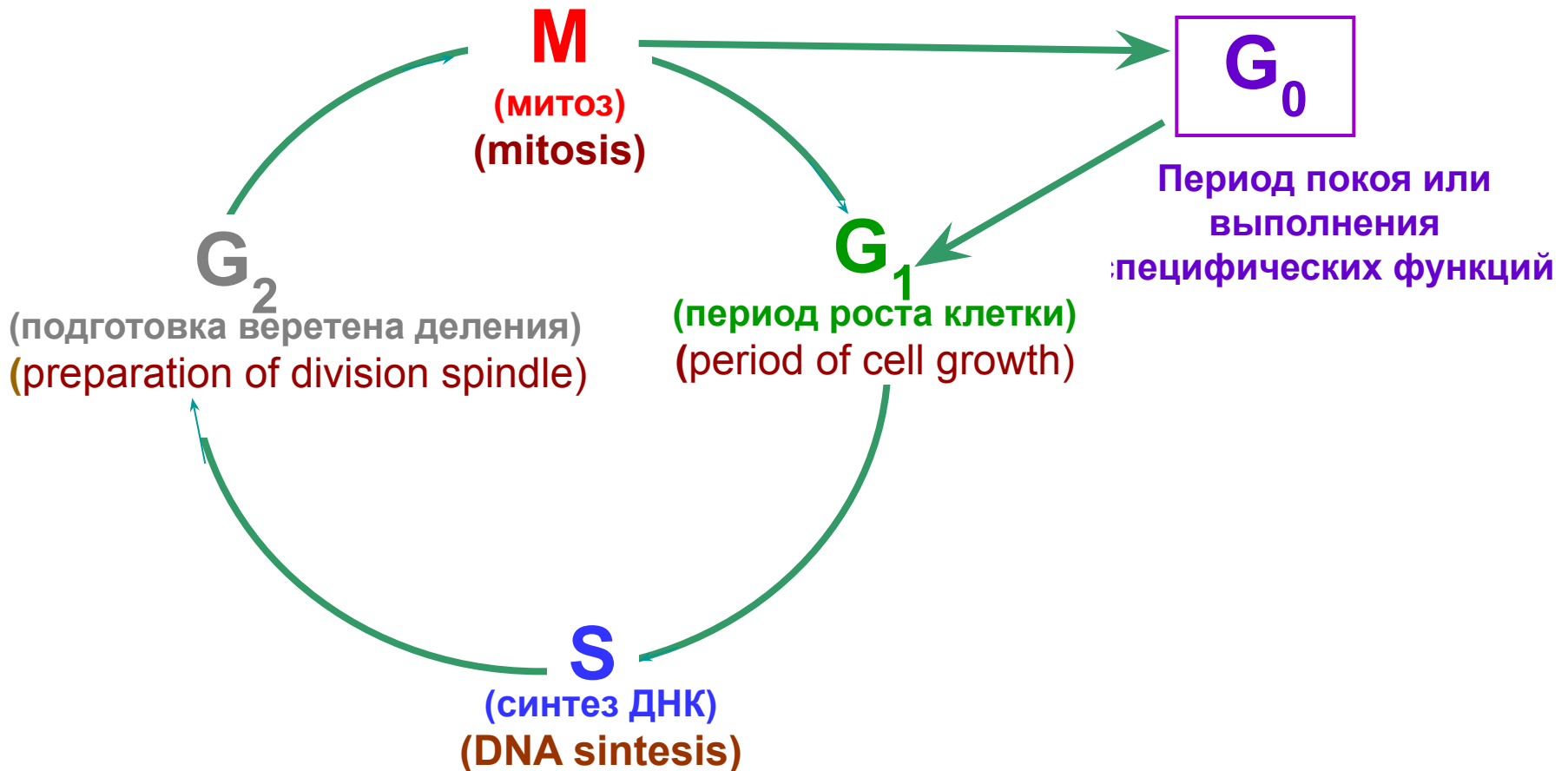
Some the cellular generations replacing each other during
a differentiation of a specialized cell form a number (line)
of a differentiation – **D I F F E R O N**

Cell life cycle

Жизненный цикл клетки

can include 3 periods:

- 1 - preparation for division (interphase - G_1 , S, G_2 -periods),
- 2 – division (mitosis),
- 3 - period of rest or performance of special functions (G_0).



Этапы дифференцировки клетки **Д и ф ф е р о н**

Жизненный цикл Stages of cell differentiation

НЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ
(NOT DIFFERENTIATED CELLS):

Упрощенная организация,
низкий уровень обмена веществ
The simplified organization,
low level of a metabolism

1 этап - ДЕТЕРМИНАЦИЯ **DETERMINATION**

Уплотнение ядра. *Nucleus condensation.*
Синтез специфических белков.
Synthesis of specific proteins.
Изменение свойств клетки. *Change of cell properties*

2 этап - ДИФФЕРЕНЦИРОВКА **DIFFERENTIATION**

Уплотнение ядра. *Nucleus condensation.*
Образование специальных органоидов.
Formation of special organelles
Изменение структуры и функции клетки.
Change of cell structure and function.

D i f f e r o n

СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА
STEM CELL

плюрипотентная (**pluripotential**)

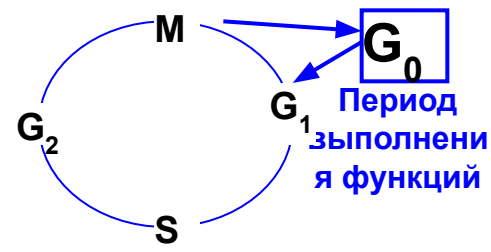
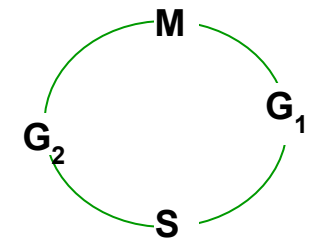
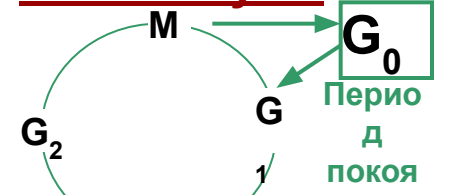
ПОЛУСТВОЛОВАЯ КЛЕТКА
полипотентная (**polipotential**)

«- БЛАСТЫ» “-BLAST”
унипотентные (**unipotential**)

«- ЦИТЫ» “-CYTE”

Дефинитивная (конечная) форма специализированной клетки
(adult cell)

Cell life cycle



Гибель
(destruction)