AFOQ

EMBRYOLOGY

Embryology (Gametogenes)

* The male genital System

- primary sex organs (testis)
  - ↳ secretion of hormone (تستسترون)
  - ↳ formation of sperm
- secondary sex organs
  - (duct System → transport of sperm outside)
  - (some glands → provid nutrition of sperm)

[1] The testis :-

↳ Situated outside the body in the scrotum, needs (lower temperature to function normally)
كيس الصفن

[2] The conducting System :

رحلة انتقال sperm

1- يتم تصنيع sperm في testis وتنتقل عبر الأنابيب الصغيرة ↓ إلى

2- البربخ epididymis ← هو عبارة عن قناة واحدة تجمع فيها كل الأنبيبات الصغيرة طولها 6 متر تلتف حول بعضها (علشان sperm وهي تمر فيها خلال فترة تنضج sperm)

3- الوعاء الناقل Vas deferens ← sperm ينقل من خلاله إلى Urinary bladder وعند الانقاح في (ampulla vas) ← تخزن sperm

* Seminal vesicle ← تفرز سائل يغذي sperm وتتقابل مع ampulla في قناة ejaculatory duct (الأنبوبة القاذفة للمني) وعندها إلى مجرى البول.

4- ejaculatory duct

5- Urethra.

* The Female genital System

- primary sex organs (ovaries)
  - ↳ Secretion of female hormon (estrogen, progesterone)
  - ↳ formation of ova
- Secondary sex organs
  - (uterus)
  - (fallopian tube)
  - (vagina)
  - (external genital organs)
  - (sex gland)
  - (breast)

[1] The ovary :-
↳ formation of ova from puberty to menopause.

[2] Fallopian tubes :-
↳ 10 cm in length
↳ its the site of fertilization, occurs at its lateral end

[3] The Uterus :-
↳ Consist of cervix, body and fundus.
↳ Implantation of the fertilized ovum occurs in Uterus.
عزيزي الجنين في الرحم

General Embryology
↳ Sequence of event that occur until the production of a new full term human being from a single cell (zygote) خلية

Human Development

Embryonic period
↳ first 8 weeks
(Organogenesis) في هذا تتم مرحلة تكوين الأعضاء

fetal period
↳ تبدأ هذه المرحلة من الأسبوع التاسع
حتى الشهر التاسع (نهاية الحمل)
↳ تتم فيها (نمو الأعضاء) ويكتب الجنين وزنه وطوله

Gametogenesis
↳ process of formation of mature functioning male and female gametes. تسبق fertilization * خطوة
نطفة ناضجة قادرة على الإخصاب والإنقسام

* يحدث تغير في النواة والسيتوبلازم في خلية الأم
↳ ① تقل عدد الكروموسومات إلى النصف
↳ ② changes in the shape of germ cell :
↳ ovum → تزيد كمية السيتوبلازم لتغذية الزايجوت
↳ sperm → (head, neck, tail) تقل كمية السيتوبلازم لتكوين

Steps of gamelogenesis

- **Proliferation** تكاثر — by repeated mitosis
- **Growth** نمو للخلايا الناتجة
- **Maturation** نضوج — by meiotic division

* **Spermatogenesis** :-

↳ formation of mature (معرفة ونضج) motile sperm

↳ يبدأ خلوده عند البلوغ لحد الموت

↳ مدة تكوين sperm منه 60-64 يوم

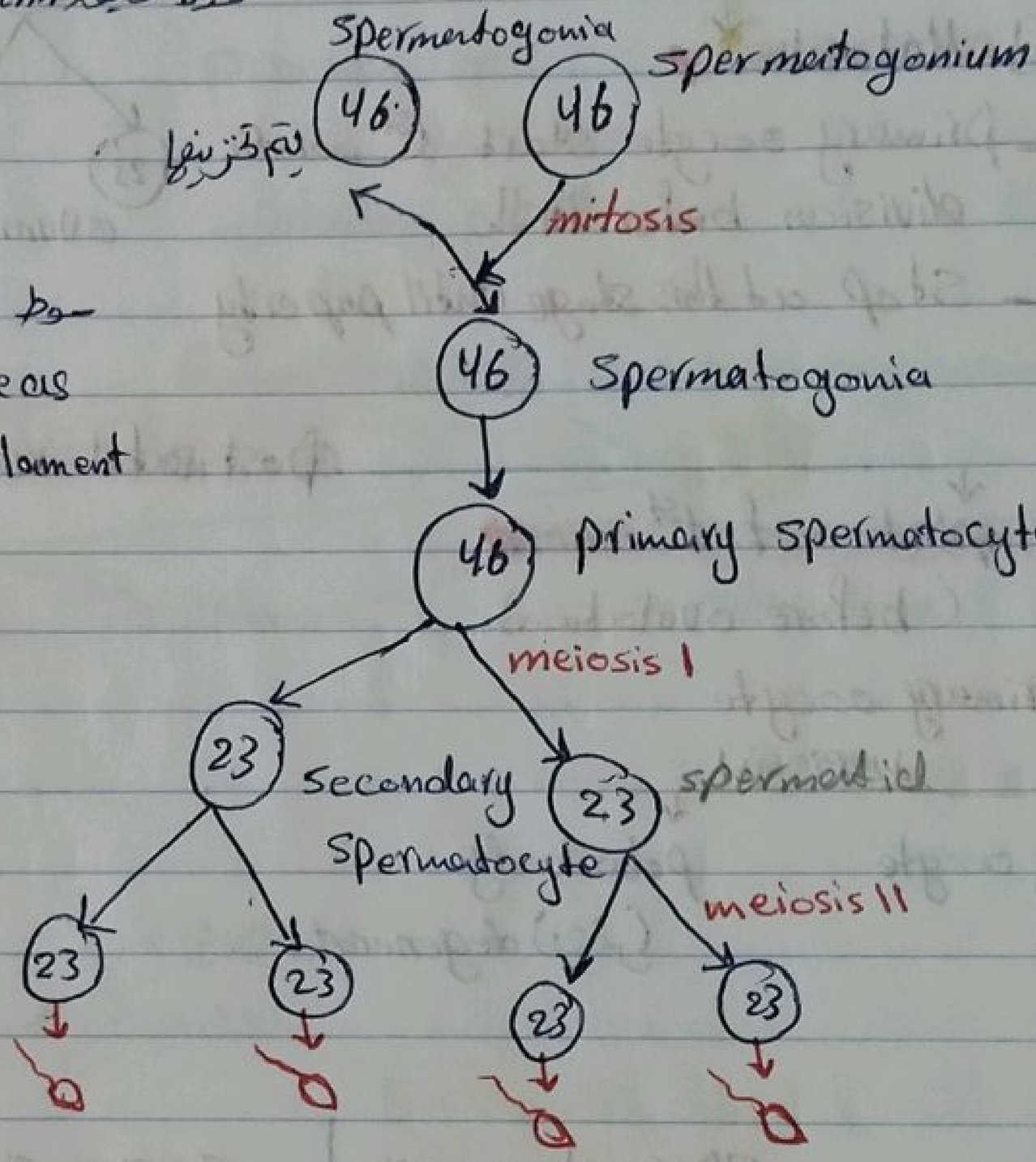
Spermiogenesis

* Golgi → acrosomal cap

* Centrioles → axial filament

* Mitochondria → middle piece as helical sheath around the filament

* Nucleus → تضغط بضاوة (الرأس)



* **Oogenesis** :-

↳ formation of mature oocyte

↳ ① المرحلة الأولى: عند الهرمونات تحمل إلى الولادة

② المرحلة الثانية: عند البلوغ إلى عند انقطاع الطمث

تخليه البويضات

Steps of Oogenesis

Prenatal maturation
- ① تكاثر
- ② نمو
- ③ start 1st meiotic division

Birth – puberty

Postnatal maturation.
- Complete of 1st meiotic
- 2nd meiotic division.

Prenatal maturation

[1] proliferation

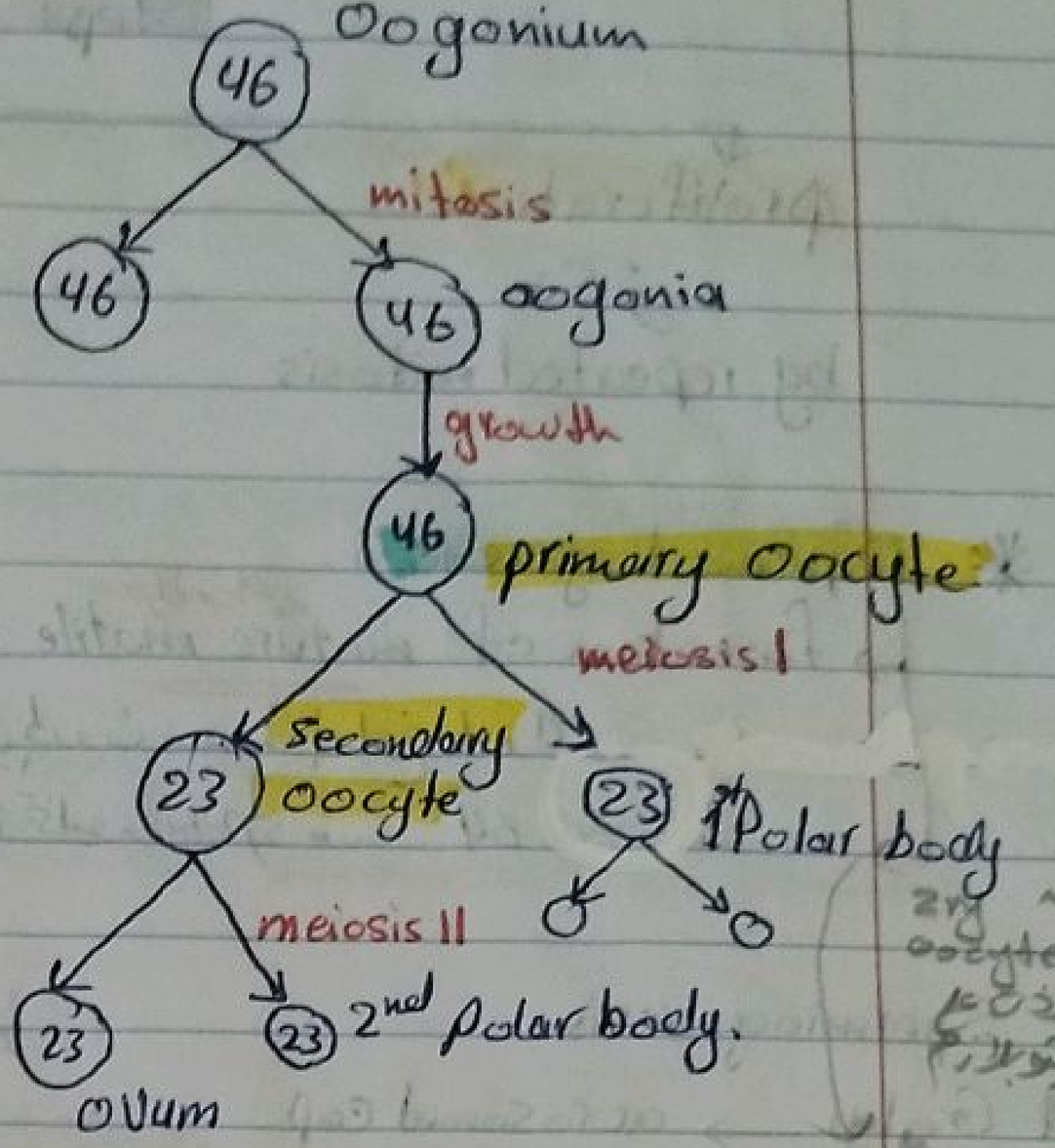
oogonia giving daughter oogonia by mitosis

[2] Growth

All daughter oogonia grow giving primary oocytes

[3] Maturation.

- primary oocyte start 1st melotic division befor birth
- Stop at this stage until puperty



Post natal maturation

Completion of 1st meiosis (before ovulation)

- primary oocyte
  - meiosis I
    - Secondary oocyte
    - Polar body (يضر) degenerates

Secondary meiosis (after fertilization)

- Secondary oocyte
  - meiosis II
    - Mature ovum
    - Polar body (يضر)

Spermatogenesis	Oogenesis
1- Occurs in testis	1- Occurs in the ovary
2- Starts after puperty	2- Starts during foetal life
3- Continues till old age	3- Ends at menopause (45-50 years)
4- every daughter spermatogonium gives 4 equal spermatids	4- Every daughter oogonium gives one ovum and 3 polar body.
5- every spermatid transforms to a motile sperm	5- No stage of transformation occurs and ovum is non-motile.

Female reproductive cycles

Ovarian Cycle
- Follicular phase الحويصلية (14 days)
- Luteal phase الجسم الأصفر (14 days)

* Ovulation occurs at 14th day.
التبويضة تطلع مبال ovary في يوم 14 بالدورة
* Female reproductive cycle every month → حتى 28 days ± week
* The 2 cycles occur with each others

Uterine Cycle
- Menstruation (bleeding) 1st – 5th days
- Repair 6th – 9th days
- proliferation 10th – 16th days
- Secretion 17th – 28th days

Ovarian cycle
↓ hypothalamic
pituitary gland
↓
Follicular stimulate hormone — Gonadotropins — Luteinising hormone
FSH — الهرمونات التي تعمل على نضج الأعضاء التناسلية — LH

FSH → Maturation of follicle
LH → Ovulation, corpus luteum

← الرجال تفرز السائل

FSH → الحويصلة إلى تطلع بويضة — يعمل على نضج
LH → يعمل على نضج الجسم الأصفر الذي يفرز الحمل لوتي

* ovary → فيه نوعين خلايا

Follicular cells
- خلايا غلافية للطبخ الخارجي للبويضة

Stromal cells
- خلايا لحم الـ ovary نفسه

* حدث التبويض في اليوم الـ 14 اللي دورهم 28 يوم ⟸ (14 يوم ثانيه هم الثابتة عند كل النساء)
أما إل دورهم 30 يوم حدث التبويض في اليوم الـ 16 — الأيام الزيادة تلوه في مرحلة Follicular وليس في البويضة ثابت
18 " " " " " 32 " " "

Ovarian cycle

[1] Follicular phase

موجود مع طلائية سطحية مبرا ← follicular cells

تعطي

granulosa cells خلايا حبيبية (تزود البويضة primary oocyte)

* zona pellucida غشاء حيط

↳ granulosa ← oocyte تفصل

Stroma cells

↳ [1] theca interna : غلاف داخلي
(cells and blood capillaries)
يفرز ← estrogen

↳ [2] theca externa غلاف خارجي للحويصلة
(fibrous tissue and blood vessels)

(antrul follicle) تظهر
* (تجويف) follicular antrum

↳ تفصل granulosa إلى

SG ↳ [1] outer part stratum granulosum
CR ↳ [2] Inner part Corona radiata (oocyte)
CO ↳ [3] cumulus oophorus binding the oocyte to one side of the follicle

* 2.5cm وبالتالي تحصل على حويصلة ناضجة
(Mature follicle) أو (Graafian)
عند ~ 37 يوم

إلى الخارج من البداية.

* كل دورة يصير فيها ovulation يروح منها من 15-20 بصير ~ واحد بينضج هذا يعني الـ follicular maturation

* primordial follicle → 1st miotic division الي وظلت (primary oocyte) هي عبارة عن أولية و محاطة بـ flat epithelial cells

* يبقى حوالي 40000 oocyte تقريبًا عند البلوغ ؛ و 500 تقريبًا بس يقوا لـ ovulate

[2] Ovulation

في الدورة كيف عندنا أعلى للحويصلة وعندك انفجار للحويصلة الناضجة
↓ تخرج
2ry oocyte + Corona radiata

* time : on the 14th day of menstrual cycle

* Signs : [1] lower abdominal pain
[2] basal body temperature about 0.5°c

* Causes: سبب انفجار الحويصلة
[1] mechanical الكحاتكي ← الجماع
[2] osmotic الضغط الحوزي
[3] hormonal (FSH, LH)

⇒ if fertilization occurs
2ry oocyte
↓ 2nd meiotic division
mature ovum + 2nd polar body.

* mature ovum → (3 coverings)
[1] Urtelline membrane غشاء خفيف صمم البويضة
[2] zona pellucida
[3] Corona radiata cells (مسبرا)

عبارة عن خلايا كبيرة متكونة من عدة من granulosa مع primary oocyte

primary oocyte
↓
granulosa cell يحولها لـ theca cell
جاية من ovarian connective tissue

Ovarian cycle ← تابع

[3] Luteal phase

* Corpus luteum تتكون ⟹ بواسطة تأثير (LH) هرمون يفرز من الفص الأمامي

progesterone ← يفرز هرمون
↳ responsible for secretory stage of uterine cycle

The Fate of corpus luteum هـ -

if fertilization occurs :

corpus luteum ← يتحلل
progesterone ← يفرز (من 3-4 شهور)
لتغذية الجنين
وبعد ذلك يتحلل degenerate ويعود

if no fertilization

corpus luteum ← بل فاهو أصفر يصير أبيض (corpus albicans) وبعد ذلك يتحلل degenerate أيضا ويعود
وتعاد الدورة في الشهر التالي.

The Uterine cycle

[1] Menstruation
* 1st - 5th days
* 50 - 60 cc of blood
* هو خروج الطبقة السطحية superficial layers of endometrium

[2] Repair
* 6th - 9th days
* اصلاح بطانة الرحم إلى وقت الترييف
* Epithelial of uterine
↳ divide, spread to cover the raw endometrium by flat cells

[3] proliferation
* 10th - 16th days
* The cell become
↳ Columnar عمودية
↳ grows endometrium to become 3mm thick
↳ uterine glands become longer, Straight

[4] Secretion
* 17th - 28th days
* The endometrium تصبح ↓ thicker (5-7) mm تتكون من ↓ 3 layers
* (cell تتحول ↓ Columnar)
* (The uterine glands) تصبح ↓ more convoluted full of secretion
* (The spiral arteries) تصبح ↓ dilated + tortuous
* (The endometrium) تصبح ↓ edematous + soft

* If fertilization occurs :-
↳ [1] the endometrium تصبح ← thiker + more vascular
↳ [2] No menstruation occurs.

* If no fertilization occurs :-
↳ [1] monstruation will occur on 28th day
↳ [2] the cycle will be repeated.

* مرحلة Repair و proliferation تعتمد على هرمون estrogen الذي يفرز من Graafian follicle و theca interna

* أما مرحلة secretory تعتمد على هرمون progesterone الذي يفرز بواسطة الجسم الأصفر corpus luteum

without fertilization

ovarian

Uterine

follicular cell تحوطها primary oocyte ← في نفس الوقت ← من اليوم الأول للطامث بطانة الرحم تسقط وتحدث تزيف

Theca interna, external ← وبعدها تكبر وتصبح mature ← وتصبح جواها جويفة ← وتصبح Theca interna ← يعمل على ← تصليح لبطانة الرحم وتكاثر بطانة الرحم

تفرز استروجين

تفرز البويضة الثانوية ← يعمل على ← تصبح الأوعية الدموية في بطانة الرحم ملتفة بالدم و الغدد ملتفة بالافرازات و بطانة الرحم سميكة تصل لـ 7mm

وبالتالي ← ثم الجسم الأصفر يضمر و يموت ← ينسلخ افراد البروجستيرون عن الرحم و تصبح بطانة الرحم متهتكة وتسقط وتحدث تزيف

ثم تعاد الدورة في الشهر التالي.

with fertilization

ovarian

Uterine

من اليوم الأول للطامث حيث تزيف ← في نفس الوقت ← تصليح بطانة الرحم

* تتلوه البويضة الثانوية
* Theca interna ← تفرز استروجين ← يعمل على ← بطانة الرحم ملتفة بالدم والافرازات (حاملة)
* تنفجر جويضة جراف وتخرج البويضة
* تفرز الجسم الأصفر ← البروجستيرون

في بطانة الرحم Implantation ← حيث ← * تم اخصاب البويضة
* الجسم الأصفر يكبر لتغذية الجنين ← وبالتالي

لا يحصل تزيف.

Events of the first week

- **Fertilization** (union male (sperm) + female (ovum)] gametes = zygote
- **Cleavage** (mitotic) الانقسام المتساوي
  - ↳ unicellular zygote → يصبح multicellular embryonic (blastomeres) خلايا جنينية
- **Implantation** embedding the blastocyst → تزرع في جدار الرحم (uterine wall)

[I] Fertilization

- occurs at the lateral 1/3 of fallopian tube * يحصل في الثلث الخارجي لقناة فالوب
- fertilization يصلوا إلى موقع sperm من 500 - 300 من * صه
- ولكن ⇒ only one sperm can penetrate the 2ry oocyte = اختراق
- ملاحظة * sperm يفقد قدرته على الإخصاب بعد 48 ساعة بعد القذف

Fertilization

preparatory steps (خطوات تحضيرية وتجهيزية)

[1] sperm capacitation حتى sperm حتى يكون قادر على الإخصاب

[2] Acrosomal reaction

Actual steps (الخطوات الحقيقية)

[1] penetration of corona radiata اختراق

[2] penetration of zona pellucida

[3] Union of cell membrane of sperm and the 2ry oocyte

preparatory steps

[1] Sperm capacitation

- حيث → final step in sperm maturation
- ثم sperm الخطوة الأخيرة لنضوج ال
  - ↳ female genital tract (لمدة 7 ساعات)
- ↳ removal of the glycoprotein coat from the cell membrane overlying the acrosomal region.

* glycoprotein → acidity في sperm & female genital tract

acrosomal region بإزالة (glyco protein) الـ

[2] acrosomal reaction

zona pellucida لل sperm أول ما يتم بين

يتم ↓

zona pellucida عدة إنزيمات تساعد على اختراق

وهي :

[1] hyaluronidase : digests corona radiata.

[2] zonalysin and trypsin like substance to penetrate zona pellucida

Actual steps

Penetration of corona radiata

By the effect of:

1. hyaluronidase enzyme
2. tubal mucosal enzyme
   لإصدار الغشاء المخاطي المبطن لقناة فالوب
3. movements of the sperm tail

* The head of the sperm will be (swollen) rounded to form the male pronucleus
  (منتفخ ومستدير) head of sperm يصبح
  male pronucleus
* male + female pronuclei = one nucleus
  (46 chromosomes) ⇒ (zygote)

Penetration of zona pellucida

By the effect of:

1. zonalysin
2. trypsin-like enzymes

2ry oocyte أول حاجز يواجه sperm رأس

تفرز ↓ موجودات

Cortical granules (inside the oocyte)

تفرز ↓

lysosomal enzymes

↓

(zonal premeability) تغير
فتمنع أي sperm بعدذلك أنه
يخترق zona pellucida

(zonal block) وهذا

Union of the sperm and 2ry oocyte

* (cell membran) يتم دمج
  sperm مع oocyte الـ
* غشاء oocyte الـ يصبح
  (impermeable)
  لأي sperm آخر.
* (2nd meiotic division) oocyte تكمل
  ↓ giving
  mature ovum + 2nd polar body

* تختفي corona radiata بعد دخول sperm جوا.

Results of fertelization

1. The 2ry oocyte finishes its 2nd melotic division
2. Restoration of diploid number of chromosomes (46)
   استعادة — صنف عدد الكروموسومات
3. لتحديد جنس الجنين:
   - sperm (22+x) + ovum (22+x) = (44+xx) (female)
   - sperm (22+y) + ovum (22+x) = (44+xy) (male)
4. Determination of the general characters by the autosomes
   (الصفات العامة (لون الشعر/الطول/لون الجلد ...)
5. sperm releases activating factors after fusion to start cleavage of the zygote.
   بعد الاتحاد
   لبدأ انقسام الزيجوت.

Cleavage of the zygote

(multicellular embryo/zygote تسمى)

[1] 30 hours after fertilization

* Start of mitotic divisions of multicellular mass of embryonic cells (blastomeres)

عدد الخلايا يكبر وحجم الخلايا يصغر

* Zygote moves → Uterine cavity

بواسطة حركة الأهداب الموجودة في قناة فالوب

[2] 72 hours after fertilization

morula stage (12-16) cell stage

morula هي التي تكمل الانقسام

(كرة مصمتة)

[3] 4th day after fertilization

Uterine cavity تصل إلى morula *

وماذا يحدث بعد ذلك؟!

[1] Zona pellucida → disappear

[2] absorbion of fluid

uterine cavity إلى جاي من

وبعد ذلك يتجمع هذا الـ fluid داخل morula

وتحولها إلى blastocyst

كيس جرثومي

⇒ * The cavity of the blastocyst (blasto cele)

عبارة عن تجويف فيه ماء

* الخلايا ترتب على شكلين:

[1] outer cell mass → forms the trophoblast (الغشاء المشيمي) (implantation المسؤول عن)

[2] inner cell mass → مسؤولة عن تكوين الجنين

(الخلايا الجذعية) (formative)

* The blastocyst now has two poles: القطبين

[1] Emboryonic pole → الخلايا (inner cell mass)

[2] Ab emboryonic pole → opposite pole of the blastocyst (القطب المقابل)

Implantation ⇒ posterior wall / midline / near the fundus (body of uterus) في

(Embedding of the blastocyst into the uterine wall.)

6th day after fertilization

* بدأ الـ implantation في اليوم السادس

9th day after fertilization

Fundus

* The trophoblast over the emboryonic pole adheres to the uterine wall. (يلتصق)

* Start to erode the endometrium (يأكل) قرص أو يهلهل

* the blastocyst progressively penetrates.

trophoblastic * ← يبدأ بالتكاثر سريعًا عند ملامسة بطانة الرحم

تتكون طبقتين:

outer : syncyto trophoblast layer (لا يوجد حدود للخلايا تتداخل)

inner : cyto trophoblast (كل خلية منها حدود خاصة بها تفصلها عن الأخرى)

* The blastocyst is completely implanted.

* The site of implantation is closed by fibrin clot (مادة من مواد الالتئام)

N.B

By the end of 1st week (7th day) after fertilization, the blastocyst is implanted superficially

لحصل على التغذية من endometrium بطبقة أو الذابل

Abnormal sites of implantation

Intra-Uterine (placenta previa) المشيمة تغطي فتحة عنق الرحم

تحدث ↓

in the lower uterine segment

1. placenta previa lateralis — نازلة لكن بعيد عن فتحة cervix
2. placenta previa marginalis — جزئي partially covers the internal os
3. placenta previa centralis — أقصى أنواع placenta previa — Completely covers the internal os

أقصى أنواع

* internal os : means the opening of the cervix into the body of uterus. فتحة عنق الرحم داخل جدار الرحم

Extra-Uterine

1. Tubal pregnancy في قناة فالوب
2. Abdominal pregnancy في تجويف البطن
3. ovarian pregnancy على المبيض

* Ectopic pregnancy حمل خارج الرحم الطبيعي
  - Can't reach the full term
  - inadequate nutrition
  - weak implantation site

The decidua :-

It's the endometrium of the pregnant uterus (gravid endometrium)

↳ Called decidua because it will be separated completely at the time of the child birth (decidua → structure that will separate)

After fertilization, the endometrium will start decidua reactions :-

1. Uterine glands ⇒ will distended (تمتلئ) with secretions
2. Stroma cells ⇒ will be vaculated (تتفرغ) and filled with lipids and glycogen

Parts of the decidua :-

1. Decidua capsularis (uterine cavity, blastocyst يقع بين) superficial
2. Decidua basalis (wall of uterus, blastocyst يقع بين) deep
3. Decidua parietalis (wall of the uterus التي تبطن)

Events of the 2nd week

- Bilaminar embryonic disc
- Extra embryonic mesoderm (الأولى)
- Chorion

Bilaminar embryonic disc

It's formation of circular, transparent embryonic disc formed of 2 layers :

1. Epiblast : the future ectoderm (الطبقة اللي فوق)
2. Hypoblast : the future endoderm. (الطبقة اللي تحت)

Extra embryonic mesoderm (الأولى)

- Arises from the hypoblast
- It surrounds the amnion and the yolk sac separating them from the trophoblast.

Chorion

- It's the wall of the chorionic vesicle (الجدار الخارجي للكيس الأرومي)
- Chorion هو الذي يشكل

[1] The bilaminar embryonic disc

Epiblast

- الخلايا تكون عمودية (Columnar)
- تعمل بالمستقبل (ectoderm)
- epiblast يظهر تجويف داخل
  (amniotic cavity) صغير اسمه
  ↳ small cavity
- Epiblast give rise to amnioblasts which surround the amniotic cavity and forming the amnion.
  هي الخلايا التي تحاوط التجويف

Hypoblast

- الخلايا تكون مكعبة الشكل (cuboidal)
- تعمل بالمستقبل (endoderm)
- They are adjacent to the exo_coelomic cavity حل محلها الكيس المح الأولي (1ry yolk sac)
  ↳ (exocoelomic membrane) قلمة غشاء اسمه
  1ry yolk sac (كيس المح) وهو غشاء رقيق
- it is formed by flattened cells arising from the hypoblast
  وهو أيضاً غشاء يبطن السطح الداخلي ل
  Cytotrophoblast cells

[2] The extraembryonic mesoderm

- It is the 1ry mesoderm
- It arises from hypoblast cells.
- It surrounds the amnion and the 1ry yolk sac separating them from the trophoblast.

وهو عبارة عن: يتكون تجويف اسمه (extra embryonic coelom)

- Small cavities appear in the mesoderm
- these spaces coalesce together forming single cavity (extra_embryonic coelom

the mesoderm divided into two layers

outer layer الطبقة الخارجية
* تبطن lining the trophoblast
(somatic or parietal layer of this mesoderm)

inner layer الطبقة الداخلية
* Covering the yolk sac
(visceral layer of this mesoderm)

The blastocyst now is called
the chorionic vesicle

* Lateron, the amniotic cavity expands, and the yolk sac shrinks
The extra_embryonic coelom will be greatly obliterated.

N.B

* The extra_embryonic coelom Incompletely surrounds the chronic vesicle, because apart of mesoderm stays without cavitation
this part forms the connecting stalk which connects the caudal part of the embryonic disc to the wall of vesicle allowing fetal blood vessels to pass between the placenta to the fetus.

← ضل جزء برا التجويف وهذا الجزء يوصل embryo مع trophoblast مع برا علشان الأوعية الدموية تعدي بين الجنين والمشيمة فيتم التغذية من المشيمة (placenta)

* Spaces will appear in the syncyto_trophoblast forming a network
(syncytial lacunae) جيوب السنسيتيال

تظهر فراغات خلال علية implantation اسمها

* With continuous erosion of the endometrium during implantation, the maternal sinusoids جيوب دموية will be reached, now mettemal blood can enter the lacunar system and flow inside the trophoblastic system (utero_placental circulation)
الجيوب الدموية للأم ← تخترق الأم الموجودة في الرحم تدخل جوا lacunar بتاعت (syncytiotrophoblast) وبالتالي دم الأم يدخل جوا trophoblast ويسمي الانتشار الذي حصل (utero_placental circulation) يعني مرور الدم والدورة الدموية بين الرحم والمشيمة.

The chorion → It is the wall of the chorionic vesicle.

يتكون من ثلاث طبقات:-

1. Syncytiotrophoblast
2. Cytotrophoblast
3. Somatic layer of the 1ry mesoderm.

* Large number of proliferations of the cytotrophoblast towards the outer surface of the chronic vesicle will form the chorionic villi (chorionic villi) وتكوّن cytotrophoblast في الشكل
* These proliferations thought to be induced by the underlying somatic layer of the 1ry mesoderm.

Chorionic villi

- Chorion frondosum: well developed villi lying opposite (facing) the decidua basalis. هي التي تبقى وتحل المشيمة
- Chorion leave: less developed (atrophic) villi lying in contact with decidua capsularis. تموت

Types of chorionic villi

- primary villi: (cytotrophoblastic) عبارة عن طبقتين (عبارة عن syncytiotrophoblast) كرة في الوسط والفراغ الي بينهم يكون فيه ذكر الام
- Secondary villi: they are 1ry villi after they are invaded by cores of 1ry mesoderm
- (ثالثية) Tertiary villi: they are the 2ry villi after they are invaded by fetal blood vessels within the core of the 1ry.

هي عبارة عن 2ry villi بعد ما صار تقيم للأوعية الدموية من الجنين (عشان يصير تبادل للغذاء والأكسجين بين الأم والجنين)

(هي عبارة عن syncytiotrophoblast و cytotrophoblast و 1ry mesoderm و أوعية دموية من الجنين)

Development of placenta

Fetal part
↳ It is the chorion frondosum

* It is the 1ry site of nutrition and gas exchange between the mother and the fetus.
* It is formed by the begining of the 4th month.
(حجم الأصغر في الحمل يصل في الشهر الرابع)

* Decidual cells will form a number of septa (حواجز) projecting into the inter-villous space during 4th-5th months, dividing the placenta into compartments (cotyledons)
الماشيمة تشكل حواجز داخل الفراغات الي بين الزغابات (chorionic villi) وهذه الحواجز تقسم المشيمة الى أجزاء تسمى (cotyledons)

Maternal part
↳ It is the decidua basalis

Full term placenta

Gross appearance
* Its flattened (مُسطحة) disc
* 15-25 cm diameter
* 3cm thickness
* weighs 500-600 gm
* It covers 25-30 % of internal surface of the uterus.

two surfaces

Fetal surface
- inner smooth surface
- Coverd by amnion
- umbilical cord is attached near its center

Maternal surface
- outer surface (تابعة للأم)
- 15-20 cotyledons (مقطعة)
separated by grooves
↳ decidual septa (موجودة في حواجز)

Microscopic appearance
1. tertiery chorionic villi تظهر وعليها تفرعات
* stem (anchoring) villi
(واصلة لـ endometrium الأنسجة عشان تجيب الدم تبع الأم)
extending from the chorion to be attach to the decidua basalis
* Free (absorbing) villi
↳ تقل لـ decidua basalis عشان توسع المساحة لتبادل الغازات بين الأم والجنين
* تمتد بشكل laterally
2. The inter-villous space
* filled with maternal blood
3. Cytotrophoblastic shell
وظيفتها نوا-ة Syncytiotrophoblast
* syncytiotrophoblast تكاثر أكثر وتخترق (blue) cyto- وتنتشر بعيد وشمال طبقة غلاف decidua لـ
لتمنع أي اختراق

The placental barrier (الحاجز بين دم الأم ودم الجنين)

↳ maternal blood filling the inter-villous spaces

↳ fetal blood in the fetal blood vessels within the free chorionic villi

Placental barrier

In the 1st half of pregnancy

في النصف الأول من الحمل (barrier) يتكون من 4 طبقات

1. syncytiotrophoblast
2. cytotrophoblast
3. 1ry mesoderm
4. endothelium of fetal blood vessels.

الخلايا البطانة للأوعية الدموية للجنين

In the 2nd half of pregnancy.

في النصف الثاني من الحمل (barrier) يتكون من طبقتين

1. syncytiotrophoblast
2. endothelium of fetal blood vessels.

- cytotrophoblast اختفت
- 1ry mesoderm → اختفوا

* Functions of the placenta :-

1. Nutritive
2. Respiration
3. Excretory
4. Secretory : estrogen, progesterone and chorionic gonadotrophins.

gonadotrophins → تبدأ تظهر في urine للأم في اليوم التاسع من الحمل

5. Barrier

* Placental circulation :-

1 umbilical venee , 2 umbilical arteris يتكون عند في الشهر الرابع الجنيني

1. 2 umbilical arteries → Carry deoxygenated blood and branch to form capillaries of the villi (تحمل الدم الغير مؤكسج من الجنين إلى المشيمة وتتوزع إلى شعيرات دموية داخل villi تحاط بالـ inter-villous الموجود في maternal blood وحيث تبادل للأكسجين بين دم الأم والجنين ويرجع الدم المؤكسج للجنين عن طريق left umbilical vein)
2. Gaseous exchange occur between these capillaries and the maternal blood present in the inter-villous spaces.
3. one (left) umbilical vein returns the oxygenated blood to the fetus

Anomalies of the placenta

Abnormal site

(If it's attached to the lower uterine segment (placenta previa) ثم Centralis, marginalis, or lateralis

N.B

* Chorion epithelioma: malignant tumor of placenta
ورم خبيث في المشيمة

Abnormal distribution

* (Diffuse placenta) Chorionic frondosum occuples an extensive area (placenta membranacea) تأخذ جزء كبير من الرحم

* (Accessory lobule) جزيئة صغيرة وتكون متصلة بالمشيمة placenta succenturiata

* (Divided placenta (bipartie, tripartite) تنقسم لجزيئة أو ثلاث أجزاء.

Abnormal site of umbilical cord

* Battledore placenta غير متصل umbilical cord بالمشيمة. متصل بـ margin

* Velamentous insertion of the cord the umbilical cord is attached just away from the margin of the placenta (fetal membranes متصل بـ) غير متصل بالمشيمة

Twins

Uni-ovular

توأم أحادي الزايجوت (البويضة)

- 30% incidence
- Monozygotic = one egg
- Identical → نفس الجنس
  - نفس الصفات والجنس (البصمة) = لا تتغير
- Usually single placenta with one or two amnion sac

Binovular

توأم ثنائي البيضة (بويضتين ملقحتين بنفس الوقت)

- 70% incidence
- Di-zygotic = two eggs (2 ova + 2 sperms)
- Non identical → الجنس مختلف
  - الصفات الوراثية مختلفة
- Double placenta and amnion.

Some Identical twins may have incomplete separation (conjoined twins) they may be:

1. Thoracopagus: fused as chest region
2. Pygopagus: fused as sacral region
3. Craniopagus: fused at the head.

Events of the 3rd week

[1] Tri_laminar embryonic disc (gastrulation)

[A] Appearance of the primitive streak.

[b] Notochord development.

[c] Differentiation of the three germ layers (formation of the intraembryonic mesoderm)

[2] Development of the nervous system

* it includes the development of the neural tube from the ectoderm.

[3] Folding of the embryonic disc

* it is the ventral folding of the embryonic disc by the end of the 3rd week (starts at 20th day of pregnancy)

يُنشئ للأعلى

يخضع لكل منهم بشكل مفصل إلى الطوابق

[1] The tri_laminar embryonic disc (gastrulation)

Appearance of the primitive streak → Development of the notochord → Intraembryonic mesoderm

الخطوة الأولى :-

Appearance of the primitive streak and primitive node

الخطوة الثانية :-

Formation of the primitive groove and primitive pit.

الخطوة الثالثة :-

Migration (invagination) of the epiblast cells towards the streak to slip beneath it.

الخطوة الأولى :-

formation of notochordal process.

يعمل كهلال ← محوري مؤقت

الخطوة الثانية :-

Notochordal canal

الخطوة الثالثة :-

Neuroenteric canal

الخطوة الرابعة :-

The definitive notochord.

يظهر groove تسمى

إلى ثلاث كتل :-

[1] para-axial mesoderm middle

كتلة على جانبي

[2] intermediate mesoderm

[3] lateral plate mesoderm

II gastrulation

الخطوة الأولى /
Appearance of the primitive streak

- It is the 1st sign in gastrulation at the begining of 3rd weak.
أول إشارة تظهر في gastrulation

gastrulation * ← يحوّل الـ bilaminar embryonic disc ← وتحول إلى 3 germ layers ← الـ embyo بعد ما يصير له folding

Trilaminar embryonic disc ← تحول إلى

gastrula ← شبه جويف المعدة وسمي (جعبة تصغر عدة) gastric تصغير

- It is a thickened linear band of the epiblast cells.
يظهر عبارة عن شريط طويل وسميك من الـ epiblast في الخط الناصف الخلفي tail

- It appears caudally in the median plan of the dorsal aspect of the embryonic disc
- With its continuous elongation by adding more cells to its caudal end, its cranial end proliferates forming the primitive node.
العقدة

N.B

* With the appearance of the primitive streak, it is possible to identify the following:
وبهذا ظهور معالم يمكن التعرف عليها (الرصة في السلايد)
- the embryo's cranio-caudal axis
- the cranial and caudal ends
- the right and left sides
- its dorsal and ventral surfaces.

* By cut section:- الخطوة الثانية / formation of the primitive groove and primitive pit

- Invagination (inward movement) of the epiblast cells occurs forming a narrow groove in the primitive streak (primitive groove)
(primitive groove) يسمى groove مبتلوه epiblast لـ (تخليف) ثم يحدث تبطين
- which is continuous with a small depression in the primitive node (primitive pit) ← يوجد نقرة في primitive node وهذا

Migration of the epiblast cells towards the streak. الخطوة الثالثة /

- Epiblast cells migrate towards the streak, and detached from the epiblast and slip beneath it

قاصر خلايا الـ epiblast وتنزل عند primitive streak.

* أول خلايا وصلت لـ hypoblast تحتل الهايبوبلاست وتحل له ازاحة ويبطل موجود الـ hypoblast (يصبح اسمه definitive endoderm)

- The first cells to invaginate will invade the hypoblast and displace it forming the definitive endoderm.

* باقي الخلايا التي لم تهاجر هي التي تكون الـ ectoderm

- The remaining cells of the epiblast are now referred to as (the ectoderm)
- Some of the invaginated epiblast cells remain in the space between ectoderm and newly formed definitive endoderm will form a 3rd germ layer (mesoderm)

* الخلايا التي تبقى في المنتصف تكون هي طبقة الـ mesoderm

- once the formation of the definitive endoderm and mesoderm are complete, the epiblast cells will stop migration towards the primitive streak, now the gastrulation is complete.

N.B

* At the cranial end of the embryonic disc, the endoderm cells become columnar, forming a thickening (prochordal plate), this thickening form with the overlying ectoderm what is called the oral membrane (buccopharyngeal membrane)

لـ الفترة ثانية أس الجنين يوجد endoderm بالمعدي ectoderm الـ ← (prochordal plate) اسمه thickening

mesoderm لا يوجد (buccopharyngeal membrane) ويعمل الغشاء الفموي البلعومي

* From the previous information, it is clear that the epiblast cells are the source of the three germ layers of the embryonic disc.

* Notochord development *

↳ It is the temporary axial skeleton of the embryo, which will be replaced by the vertebral column (the permanent axial skeleton)

هو الهيكل المحوري المؤقت في الجنين (يتم استبداله بالعمود الفقري) المستقبل.

↳ It is formed by proliferation of the primitive node cells forming a solid rod of cells (notochordal process, or head process) in the middle line between the ectoderm and the endoderm.

الخلايا تتكاثر وتعطي عمود صلب من الخلايا اسمه (notochordal process) ويمتد ناحية أنبوب بين الـ ectoderm والـ endoderm في المنتصف

Primitive node

* النقرة الموجودة بـ primitive node تنزل وتعمل قناة اسمها (notochordal canal) ← تمشي anteriorly ← صنعها مجوف في notochord

(Notochordal canal) → will be formed as a forward extension from the primitive pit which passes anteriorly, so the notochordal canal is connected to the amniotic cavity at the primitive pit.

↳ Notochordal - endodermal plate will be formed by the fusion of the floor of the notochordal canal with the underlying endoderm.

notochordal plate ← تعمل endoderm مع الـ notochordal (الأرضية تابعة floor)

↳ Neuroenteric canal → will be formed by breaking down and disappearance of the notochordal-endodermal plate → making a temporary connection between the amniotic cavity and the yolk sac. (yolk sac ، amniotic cavity) (تكون وصلة مؤقتة بين)

↳ The definitive notochord will be formed by the remaining part of the notochordal plate.

definitive notochord ← يتكون notochordal plate من الجزء المتبقي من

↳ The endoderm below the notochord will be reconstructed to form the roof of the yolk sac.

yolk sac ← amniotic cavity ينزل الـ

N.B As mentioned before, the notochordal will be replaced by the vertebral column (the permanent axial skeleton), the remnants of the notochord will form the central part of the intervertebral disc (nucleus pulposus) هي اللي تشفط الصدمات بين الفقرات ← هي بقايا ال notochordal

* notochord → solid cord of cells located between the ectoderm and the endoderm in the middle line of the embryo.
حبل عمود مؤقت في منتصف جسم البيبي (حاجز حلاه الفقرات طالتكون)

* The intraembryonic mesoderm *

↳ it is formed by the 17th day of pregnancy

↳ starts as a sheet of loose tissue on either sides of the notochord, between the ectoderm and the endoderm.
تتكون عن طريقة سد النسج على جانبي ال notochord بينه

↳ it will be absent in 3 regions :-
- Region of the notochord
- oral membrane
- Cloacal membrane.

→ mesoderm ما لازم يوجد فيهم طبقة

↳ its source is the epiblast cells through : primitive streak (major source), primitive node, and notochord.

عند حدوث development of embryo ⇐ في طبقة الـ mesoderm في (2 longitudinal grooves) تظهر

وبالتالي تنقسم الـ mesoderm إلى ؟

para-axial mesoderm	intermediate mesoderm	Lateral plate mesoderm
(beside the notochord)	(intermediate in position)	(situated laterally)

1 Para-axial mesoderm :-

↳ Transverse grooves appear in the ~~area~~ para-axial mesoderm at about 20th day of pregnancy dividing it into small blocks (somites)
(cranio-caudal) ← تبدأ بالظهور من رأس لذيل

Rate // of appearance of these somites :
← ثلاثة أزواج
- three somites → 20th day
- three somites every day from 21st - 30th day.
(by the end of 1st month = 30-31 pairs of somites are formed)
* the rate slows afterwards till 40th day till finally total of 42-44 pairs of somites are formed.

N.B 42-44 pairs of somites are arranged as : 4 occipital, 8 cervical, 12 thoracic, 5 lumbar, 5 sacral, and 8-10 coccygeal

- Fate of the somites :-
↳ Somites will differentiate in a cranio-caudal direction at the end of 4th week, and each somite will divide into :-

Sclerotome
(ventro-medial) فلايا هيلية
تمايز إلى النسيج الضام للجنين
(mesenchyme)
↳ cartilage
↳ bone
↳ axial skeleton

dermo-myotome
(dorsal lateral)

Dermatome
(laterally)
يعطي جلد متصلاً
↳ spread under the ectoderm forming the dermis of the skin

Myotome
(medially)
يعطي العضلات متصلاً
↳ develop into myoblasts forming skeletal muscles of the trunk and limbs

[2] intermediate mesoderm :- → (موجود مكان الكلاوي)

↳ formed of two longitudinal bands (one on each side) lying in an intermediate position between para-axial mesoderm (medially) and lateral plate mesoderm (Laterally)

* in the cervical region → it become totally segmented giving (pronephros)
* in the thoracic region → it becomes partially segmented giving (mesonephros)
* in the lumber region → it remains unsegmented forming a solid mass (nephrogenic cord), which forms the urogenital System.

* Derivatives of the intermediate mesoderm :-
(The cortex of the suprarenal gland, kidneys, and gonads (testes and ovaries)

[3] Lateral plate mesoderm :-
↳ it lies laterally near the edges of the embryonic disc.

↳ Cavities appear within the lateral plate mesoderm, these cavities unite together forming the intra-embryonic coelom, dividing the lateral plate mesoderm into two layers :

هذا التقسيم قسّم - طبقتين : 1. Lateral plate mesoderm

[1] Somatic (parietal) layer
تلتصق بال ectoderm وتكوّن
- muscles
- Connective tissue
- Supporting elements of the body wall
* Supplied by somatic nerves.

[2] Splanchnic (visceral)
تلتصق بال endoderm وتكوّن
- Serous membrane (pleura, pericardium, peritoneum--)
الأعضاء الداخلية للجسم
- Smooth muscles and C.T of respiratory and gastro intestinal tracts.
* Supplied by autonomic nerves.

[2] Development of the nervous System (neurulation)

الأنبوبة العصبية

[A] Formation of the neural tube :-

it formed by the ectoderm covering the notochord (neuro-ectoderm) at the beginning of the 3rd week.

* Neural plate ← وبالتالي يتكون ← الصفيحة العصبية

appears as median thickened band of the ectoderm over the notochord this band extends from the primitive node to the buccopharyngeal membrane.

يبدأ بالظهور فوق الـ notochord وتصبح طبقة الـ ectoderm سميكة ويمتد من الـ primitive node إلى buccopharyngeal membrane

ثم يظهر groove ← (neural groove)

بسبب الأطراف السميكة بدأت ترتفع وبالتالي يظهر الـ groove بالوسط

is formed by elevation of the edges of the neural plate forming right and left neural folds.

ينكون ← (Neural tube)

* is formed by continuous deeping of the neural groove with approximation of the right and left neural folds to the middle line to be fused together.

تسمى الأطراف السميكة بالارتفاع يميناً ويساراً وينكون تجويف داخلي

ويبدأ هذا التجويف بالتكون من 4th somite وبعد ذلك ينمو باتجاه cranial و caudal وحتى يغلق neural groove طاعدا آخر فتحة من فوق (cranial) وآخر فتحة من تحت (caudal) للأهم لسة موصولين بـ amniotic cavity

* the canal is closed except its cranial and caudal ends which are still open and connected to the ~~not~~ amniotic cavity (anterior and posterior neuro_po

Closure of the neuro-pores :-

* the anterior one closes on 25th day.
* the posterior one closes on 27th day.

B Formation of the neural crest :- (nervous tissue, ectoderm منه)

↳ it formed at the neuro-ectodermal junction of both sides of the neural fold.

it gives the following :-

* peripheral and autonomic nervous System.
* Medulla of the suprarenal gland (cortex is mesodermal) ectodermal in origin
* pia and arachnoid matters.
* Schwan cells and neurilemmal sheaths
* melanocytes
* Carotid and aortic bodies.

3| folding of the embryonic disc

* It is the ventral folding of the embryonic disc by the end of the 3rd week (20th day) يبدأ الجنين بالانطواء (الأمام)
* The embryo will be changed from a tri-laminar disc into cylinder

Folding in the horizontal plane
(it results in the development of two lateral body folds)

folding in the median plane.
(it results in development of the cranial and caudal folds)

* Folding is caused by different rates of growth of the embryonic structures :-

حيث الـ folding بسبب وجود أجزاء في جسم الجنين تنمو أسرع من أجزاء أخرى مثل :-

* Rapid growth of the cranial end of neural tube. تصبح منطقة دماغ
* Growth of axial part of the embryo faster than its periphery المنطقة المحيطة بالجنين تنمو أسرع من الأطراف
* Enlargement of the amniotic cavity.

والـ Yolk sac يصغر

Results of folding :

يصبح شكله اسطواني

1 After folding, the embryonic disc becomes cylindrical and the embryo gains its characteristic features :

A the amniotic cavity almost completely surrounds the embryo

يحيط بالجنين معظم التواء (amniotic cavity) الـ

B the connecting stalk comes to lie on the ventral aspect of the embryo, then it forms the umbilical cord.

يصبح على السطح الأمامي للجنين ومستقبلاً يصبح umbilical cord (connecting stalk) الـ

2 Formation of the gut tube (القناة الهضمية) :-

- As a result of the two lateral folds, the dorsal part of the endodermally-lined yolk sac is incorporated into the body of the embryo forming the primitive gut tube.

الـ yolk sac يصغر نتيجة الالتفاف الجانبي للجنين ← ويكوّن القناة الهضمية الأولية (primitive gut tube)

Primitive gut

Foregut	Hindgut	Midgut
القناة الهضمية الأمامية	القناة الهضمية الخلفية	القناة الهضمية بوسط
inside the cranial fold	inside the caudal fold	between foregut and hindgut

* والجزء الباقي خارج الجنين يكوّن كيس المح النهائي (Definitive yolk sac) ويكون متصل بالقناة الهضمية بواسطة القناة المحية الكروية (Vitello-intestinal duct)

3 Change of positions of certain structures :-

- Notice the arrangement of the septum transversum, pericardial cavity, and the oral membrane :

يعطي الحجاب الحاجز المستعرض — يعطي القلب المستعرض — يعطي الفم المستعرض

- Before folding : septum transversum is cranial, the oral membrane is caudal, and the pericardial cavity lies between them.

الفم تحت القلب والقلب تحت الحجاب الحاجز

- After the cranial fold : the oral membrane becomes cranial, the septum transversum becomes caudal, and the pericardial cavity lies between them (caudal to oral membrane, and cranial to septum transversum) حصل حبار الفم ضوء والقلب بالنفق والحجاب الحاجز تحت القلب

Before folding → the cloacal membrane is cranial to the connecting stalk.
نهاية إفاد كعبية (فتحة بشرج قبل)

After folding → the cloacal membrane occupies the caudal end of the embryo.

Features of the folded disc

The cranial end
- Forebrain swelling (المخ مستقبلاً) caused by developing forbrain
- pericardial swelling (القلب مستقبلاً) caused by developing heart
- Stomodeum (الفم مستقبلاً) a depression between both swelling

The ventral aspect
- it shows a wide umbilical (الصرة مستقبلاً)

The caudal end
- cloacal membrane caudally. (فتحة بشرج مستقبلاً)
- Allantois and connecting stalk cranial to the cloacal membran

The fetal membrane

* Fetal membranes develop from the zygote
* They are the structures which don't share in the formation of the embryonic disc. ← لا تشارك في تكوين

Amnion	Yolk sac and allantois	Connecting stalk	Chorion and fetal part of placenta.
- At the dorsal aspect of the embryonic disc	- it includes primitive and definitive yolk sac	- it forms the umbilical cord	

The amnion

The amniotic sac

* it develops on the dorsal aspect of the embryonic disc
* Both its roof (amniogenic epithelium) and floor are derived from the ectoderm
* its enlargement to surround the fetus is one of the causes of floding.
* it enlarges while the yolk sac shrinks, and the extra-embryonic coelom becomes greatly obliterated.

(yolk sac) يصغر الـ (amniotic cavity) كلما يكبر الـ

* Functions of the amniotic fluid :-
  - Allows free fetal movement حركة حرة للجنين
  - keeps equal temperature around the fetus. درجة حرارة ثابتة للجنين
  - protection the fetus from traumas. حماية الجنين من الصدمات
  - Nutritive (water, glucose, amine acids) تغذية للجنين
  - It contains antibodies يحتوي على أجسام مضادة
  - Swallowing of amniotic fluid helps in suckling reflex development. يساعد الجنين مع الرضاعة والشرب
  - It acts as medium for excretion of fetal urine.

N.B. * During labor, the amniotic fluid forms a bag of fore-waters helping the cervical dilatation and its rupture liberate the sterile fluid cleaning the birth canal.

* oligohydramnios : means abnormally little amount of the amniotic fluid leading to dry labor
* السبب الي خلى الجنين يكون قليل و تؤدي الى صعوبة في الولادة.
Is it occur with agenesis of the fetal kidney (Congenital absence of kidney
في غياب الكلية ← يحتي الماء الي بيعملها ما بتعملوا في urine.

The amniotic fluid.

amniotic sac هو السائل الموجود داخل
amniotic cavity يفرز من الخلايا المبطنة الـ
ectoderm الي جزء من

* it is formed by the amniogenic cells, and the fetal urine.
* its amount at birth = 1 liter.

زيادة في كمية السائل

* **Polyhydraminos** : means abnormally excessive amount of the amniotic fluid.
↳ it occurs with atresia of the fetal esophagus (no swallowing of the amniotic fluid)

Amniocentesis :- عينة من السائل
↳ It is process of obtaining a sample of the amniotic fluid.
↳ it helps in chromosomal analysis of the exfoliated cells of the fetus for early detection of congenital ~~anom~~ anomalies.

The yolk sac and allantois

The primitive yolk sac (الأولي)
primary :- it is the blastocele (التجويف الأولي) which is lined by the exo-coelomic membrane.
Secondary :- it is the smaller cavity which is lined by hypoblast (after appearance of the extra-embryonic)

Allantois :-
- it is endodermal outgrowth form yolksac
- At first, it is solid, then becomes canalized
- invades the Connecting Stalk

Connecting Stalk صوت تحوي endoderm ويمثل الـ
وبقى قناة.

The definitive yolk sac (النهائي)
- it is the remaining part of the secondary yolk sac (after folding)
- its connected to the midgut by the vitello-intestinal duct.

Connecting stalk and the umbilical cord.

Stages of development :-
- the extra embryonic mesoderm at earlier stage connects the caudal end of the embryonic disc to the chorion receiving the allantois, and the umbilical vessels develop in it

ويكون الجزء الخارجي chorion مع caudal end الموجود (extra embryonic mesoderm) عبارة عن Stalk

After folding :-
- the connecting stalk changes its position to be shifted ventrally and fuses with the mesoderm which surrounds the vitello-intestinal duct forming the early umbilical cord.

تبقى تتثني لحد ما توصل منتصف بطن الجنين ويتم fusion مع الـ mesoderm اللي حواليها ويصير umbilical cord ← Vitello-intestinal duct

⇒ The early cord contains :-

* 2 umbilical arteries + 1 left umbilical vein
* mesoderm
* two rudimentary ducts (allantois and the vitello-intestinal duct)

Fate of the umbilical cord

At birth

* it is 50 cm long and 0.5 cm in diameter.
* it extends between the fetal umbilical to the center of fetal surface of the placenta (it is covered by amnion)

⇒ it contains :-

- 2 umbilical arteries + 1 left umbilical vein
- Wharton's jelly مادة جيلاتينية
- Allantois and the vitello-intestinal duct.

Postnatal changes

* left umbilical vein : forms the ligamentum teres of the liver.
* The two umbilical arteries : form the medial umbilical folds
* Allantois : form the urachus, then the median umbilical ligament
  عبارة عن قناة توصل المثانة البولية بالسرة

Anomalies of the umbilical cord.

In length

Too short cord (< 20cm)
leads to early separation of placenta
يؤدي إلى ولادة مبكرة

Too long cord (> 120 cm)
leads to coils around the fetal neck and asphyxia عند لف حول رقبة الجنين وخنقه.

knots (عقد)

* False knot : caused by local accumulation of wharton's jelly. it may be normally present. عقد كاذبة ← لا تسبب مشاكل للجنين
* True knot : it is a real knot leading to asphyxia
  تمنع وصول الدم من وإلى الجنين

In attachment

Battledore placenta : the cord is attached to the margin of the placenta.
لا يكون ما علق في المشيمة

Valamentous insertion : the cord is attached to the fetal membranes just away from the placental margin.
لا يكون ما علق في الغشاء وليس بالمشيمة.

Third week embryology

محاضرة 5

gastrulation

ectoderm — mesoderm — endoderm

mesoderm ← طبقة بالنص

epiblast ← primitives streak

- تبدأ العملية بتشكل خط اسمه primitives streak
- بعد فترة يصير إله invagination ويتكون أخدود
- بكون واضح ويبدأ العملية بليه اليوم 15→16 Day
- وسنا صبح Cephalic end رح ينشأ primitive node
- عبارة عن حفيرة بالنص فيها حفيرة primitive pit اسم الحفيرة
- ستعاصر بعض الخلايا اسمه epiblast وتأخذ شكل flask-shaped وتاخذ خلايا epiblast

mesoderm
Hypoblast

- سؤال/ هل epiblast مكونة من 3 layers صحيح ✓
- primitive streak هو بطلع هاد الفاكتور fibroblast growth factor 8 (FGF8)

وهاد الفاكتور حفز خلايا epiblast عشان تنزل لتحت

epiblast → ectoderm // Hypoblast → endoderm

mesoderm → 3 طبقتين هدول

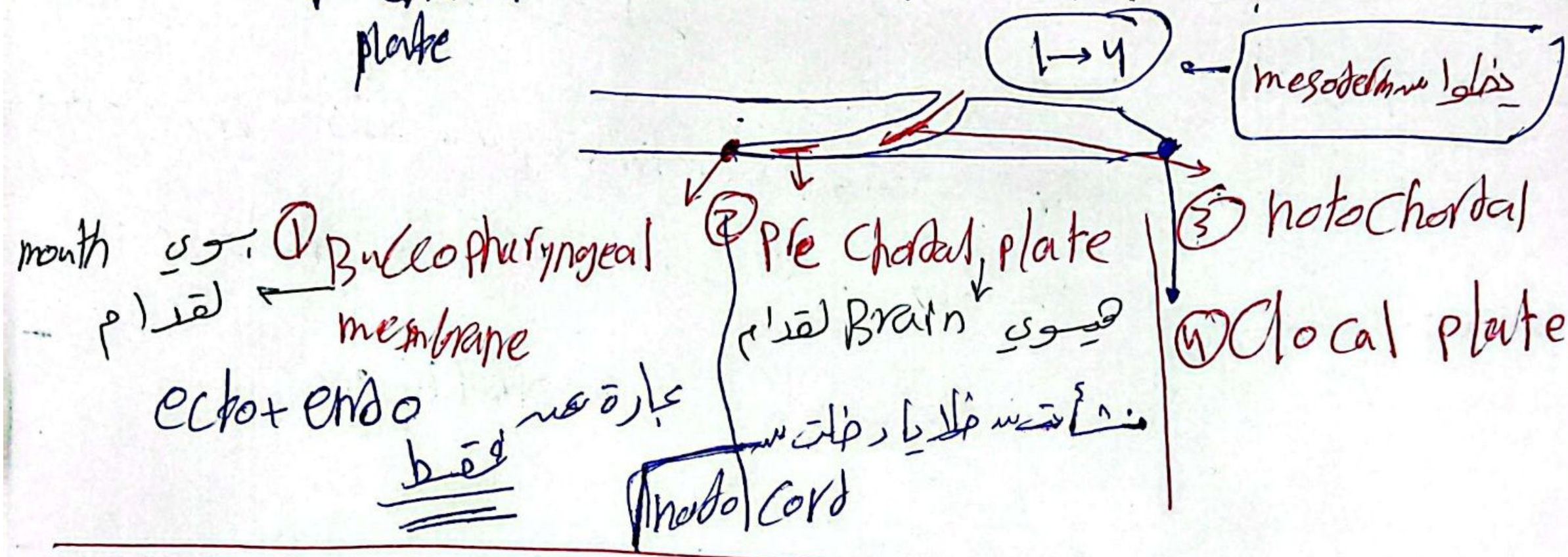
mesoderm تنتشر بشكل جانبي وتحيط الطبقة لتكون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وهي لما الخلايا تلتحم مع extra embryonic mesoderm

(1) سؤال/ هل طبقة mesoderm تغطي جميع الأماكن بيه ectoderm و endoderm ؟

ما بتغطش الطبقة اللي بالنص فإذا موجود فيها prechordal plate



① Formation of the notochord :

- notochord ← هو موجود prechordal plate اللي قبل
- prechordal plate بتعمل خلايا اسمها prechordal cells بتتكاثر فيه لحد ما توصل
- بتتلون بطبقة hypoblast
- بترتفع حوالين حالها وتكون notochordal process وبتشكل neural tube و ectoderm
- وظيفتها ← Temporary axial skeleton for embryo Being replaced later on by the vertebral Column which is the Permanent axial skeleton

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3

- Cranial end أول شيء Caudal regions جديد
و notochord هو عملية dynamic (السفقة الأساسية بتكبر و المنطقة الخلفية لتحت وبتكبر)

- notochord بكمل بيه ← prechordal plate و primitive pit

- رح تمتد Chord وتتوي Tube ورح يصير اتحاد بينه و amniotic Yolk sac

- بصير اسمو Neurenteric Canal ; Tube

هنا اتصال بيتقوم

- ectoderm منطقة ← عجاز العصبي
- Yolk sac ← GIT

- Caacal membrane ← posterior wall of the Yolk sac اسمو بيكونه All antois

- بتعرفك اخ البديبي واتجاهاتو

- رح تتوي Anterior Visceral endoderm → (AVE) Head region

- prechordal plate + noto Chord بتشكل ، Cranial region ← ادفلا بالي بتديجي

- paraxial mesoderm بتشكل ، Lateral edges ← ادفلا باليي جاية من والي بالنص رح يشكل mesoderm (كلي وو)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⑭ Growth of the embryonic Disc :-

- عشان السفقة العلوية "Cephalic end" بتكون أكبر من القطبية بعشان تشكل بيضاوي
- ليشان عشان السفقة العلوية تبدأ الخلايا بعملية migration لنهاية الأسبوع الرابع primitive streak يختفي بعد نهاية الأسبوع الرابع
- Caudal end تتطور 2 Cephalic end

---

⑮ Growth of Trophoblast ⑮

- تبدأ بظهور نتوءات أصغر primary villi ← تتكون من Cytotrophoblast Syncitiotrophoblast
- بتتطور و بتبدأ نتوءات أصغر secondary بتتكون من //
- // extraembryonic mesoderm
- آخر الأسبوع (3) رح يتشكل أهم نوع يحتوي أوعية دموية tertiary villus نفس تكوين secondary لكن بأوعية دموية
- وهذه الأوعية رح تتصل ← intraembryonic circulatory system رح يصير اتصال بدم الجنين والأم
- بدء الثبات embryo رح اخترقه endometrium رح يتصل بـ Cytotrophoblast shell
- يصير ارتباط بينهم
- حبل بصير اسمها anchoring villi

Cytotrophoblast بـ Villus

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Terminal Villus

- هي جوانب الـ Villus

19th - 20th Day

- تتكون من Chorionic Cavity

- يتصل بـ trophoblast

Connecting stalk

↓

يصير لقدام

Umbilical Cord

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

1- Third to Eighth weeks معاضرة

organogenesis لأنه بصير فيها period هذه أهم -

3 → 8 الأسبوع ... -

Tissues + organs ← ectoderm
mesoderm
endoderm → 3 layer germ -

في نهاية هذه period كل main organ بيكونوا هيك يعني الجنين الخلقي في هذه الفترة لو صار أشي قبل هذه الفترة رح يصير abortion بإجهاض

---

② Derivatives of the ectodermal germ layer:-

process of neurulation

- ectoderm من neural plate بيكون فيها بعد رح تصير neuroectoderm فيها بعد رح تصير الخلايا العصبية رح تصير السكونة -

- Neurulation / Tube ! Plate عملية تحويل -
أنبوب صفيحة

كلما طولت الصفيحة رح تعلو كتافها وكتافها و المنتصف رح ينخفض هيك بتكون عندي Tube ويلتحموا بالمنتصف ويضل مفتوح من فوق وتحت

فوق ← Anterior (Cranial) ← تلتحم باليوم 25

تحت ← Posterior (Caudal) ← // // 28

ينزل Tube لتحت ويلتحم ectoderm من فوق وكأنه ولا طارت

وهيك بتكون Neurulation وفي منطقة الـ Neurulation

Spinal cord رح تصير ← narrow Caudal portion

Brain // // ← much broader Cephalic
+ Brain Vesicles
لأنه منطقة واسعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- خلايا رحتوا جر ا ← خلايا الوعية Lateral or Border or Crest of the nuroectoderm Neural crest Cells (NCC)

وخلايا تانية رحتوا جر ← Mesenchyme ← Connective Tissue

Dorsal Pathway

Ventral "

هتوا جر بطريقتين

⊛ Dorsal pathway :-

skin dermis hair Nails ← melanocytes رح تشكل ← Basal lamina رح توا جر وتطلع من خلايا

⊛ Ventral pathway :-

رح توا جر من Somite رح تشكل ← Anterior كمان

cells of the adrenal medulla ← Sensory ganglia

sympathetic nurons

schwann cells

face + Skin

Craniofacial ← NCC لما رح تشكل خلايا -

- NCC important for many organs, Tissues ؟ Fourth germ layer أحيانا بنسموها

Thickenings ← ectoderm جزء من ectoderm ؟ Neural Tube بعد ما بتكون.

otic-placodes

Lens-placodes

وتصير جزئيين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- otic - placodes invaginate and form hearing and main tenan of equilibrium

- Lens - placodes invaginate and form Lenses of the eyes

⊗ ectodermal germ layer gives rise to organs :-

1) The Central nervous System (Nueral Tube) ...
2) // peripheral // // (NCC)
3) // sensory epithelium of ear, nose, eye
4) // epidermis ⟶ hair and nails
5) // subcutaneous gland
6) // mammary //
7) // pituitary //
8) Enamel of the teeth

⑭ Derivatives of the mesoderm Germ layer :-

- ر ح تتمايز لـ ح طبقات

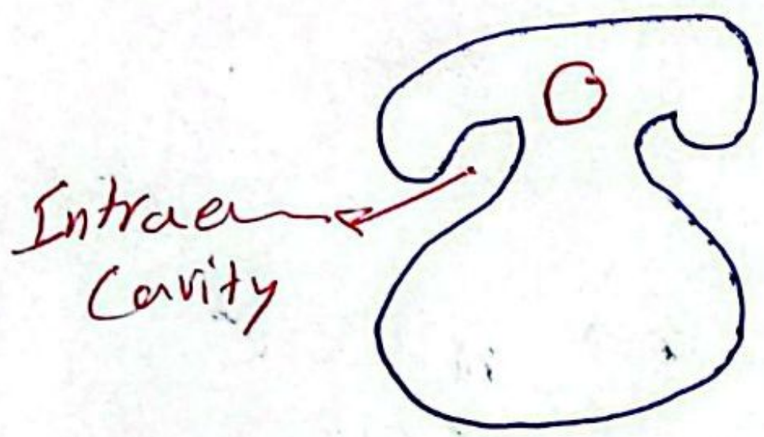
Paraxial mesoderm. جنب التنص
intermediate // بالتنص بالربط بينو
more lateral جانبي lateral plate

و lateral ر ح تتمايز !

Somatic or parietal
طبقة الظارهة القريبة من amnion

Splanchnic or Visceral
طبقة الظارهة القريبة من Yolksac

- و هذه الطبقات ر ح تسوي Cavity و اسمها Intraembryonic cavity و بكون متصل مع Extraembryonic cavity



---

⑮ Paraxial mesoderm

- في بداية الاسبوع 3 ر ح تترتب أجزاء و اسمها Somitomeres و لقدام بس تكبر segments

ر ح يصير اسمها somite

- اول somites ر ح تظهر بمنطقة ذوايا الراس occipital region

20th باليوم

- ر ح يطلع كل يوم تقريبا زوج 3 و 4 ر ح يطلع بنهاية العدد (3) somites

ر ح يكون 42-44 somites توزيعة

4 occiptial
8 cervical
12 Thoracis
5 Lumber
5 Sacral
8 or 9 coccygeal

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- الي بيختفي منهم First @ccipital +5→7
Coccygeal

وحدول Somites بعرفي عدد الفقرات Vertebrae و2 تقسيم Somites وحدول

@ Somite Differentiation :-

- تصنيف ديكلوازي Donut ودرجتين كور ١ منها fibroblast

- بالمنطقة medial + Ventral ٢ تتواجد عشان تحيط بـ notochord + Neural Tube

- درجتين فالـ ١ منها Sclerotome تعمل ٢ vertebrae + ribs

- التانية درجتين Back muscle cells

- dermomyotome منها الطبقات اللي بتتوي عضلات جلد وتحت الجلد
  - skin of the back and muscle
  - Inter Costal muscle
  - some Limb muscle

- منطقة ventrolateral ٢ عضلة external and internal oblique muscle
  - Transversus abdom muscle
  - Limb muscle

- بطبقة Somite اللي حواليها ← nerves supply ← dermatome + myotome

sclerotome ⟶ Tendon, Cartilage and bone Component

myotome ⟶ Segmental muscle Component.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Third To Eight week أسبوع إلى ثلاثة

Embryonic period
تضم الأعضاء الداخلية

- Intermediate mesoderm ← ز يصنع ويضم Urogenital structures

- Segmental ← ز تتحول إلى Upper Thoracic Cervical منطقة
- Caudally ← ز تتحول إلى منطقة الذنبية

unsegmented ← ز تتحول إلى Histo ز تعرف تركيبها عند الكلية لأنها ستدافل ببعضها

Lateral plate mesoderm

Parietal Somatic

Visceral splanchnic

- ز يصير folding ويحول الجنين من رقيق خيزا (منطقة of Tube) / Tail → Caudal / Head → Cephalic

Close the ventral body wall

Connective Tissue / Bones of Limbs + sternum / dermis of skin for Body wall ant Limbs ← parietal ز تروح

- Visceral Layer ← ز يروح gut Tube

secrete serous ← Intrembryonic ز يلف حوالين ← mesoderm cells

1) peritoneal, 2) pleural, 3) pericardial

Parietal → serous
Visceral → serous

واسم الطبقة وياللي ز يروح حوالين meso thelia membranes

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بداية من 9 — 13 اسبوع

Derivatives of the endodermal Layer

- يتم صنع طبقة الendodermal germ Layer وهذه الطبقة تكون الgastrointestinal Tract (GIT)

roof of Yolk sac ; ventral surface

- لما تطول الneural Tube بصير position الfetal more ventrally

- كل المناطق من ناحية Ventral وال Umbilical راح تسكر تماماً ماعدا اللي فيها region

Connecting stalk

Yolk sac duct

ventral Body wall لو سكر تماماً معي في أخطاء, هوا مش راح تتظلعه والعكس يكون defects

- راح تنقطع Yolk sac عشان تصير الGut وراح تنقسم إلى 3

1) foregut
2) mid gut → Broad stalk اللي راح ترتبط مع Yolk sac
3) hind gut

بالأول بتكون واحدة وكل ما كبر بيبني كل ما فات وصارت 3 أجزاء

ectoderm
stomodeum هي منطقة تتطور لهد منطقة ectoderm, تتطور لـ oropharyngeal membrane اللي تفصل الfore gut -

- الـ primitive gut عشان يفتح عشان ruptures وراح يصير oropharyngeal membrane

GIT مفتوح من oral cavity

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- منطقة Hindgut بصير فيها خلص الأشي ده Cloacal membrane زيها زي اتصال ectoderm مع endoderm بدون mesoderm

- وفي الأسبوع 7 ر يتفجر ويكون خارجي opening for the anus

- منطقة Cephalo Caudal ر تتصل ③ Yolk sac duct allantois umbilical Vessels

- Yolk sac ← هيصير Gut بعد ما يتشكل ويكونوا Blood vessels قبل ما يتغذوا منه

- منطقة posterior wall اللي بينشأ فيها بصديه eggs وبصديه sperm .. gonads (مبايض وخصيا) بتتكون

- endodermal ← epithelial lining of the primitive gut اللي بينشأ

Intraembryonic portions

vitelline duct

epithelial lining of respiratory Tract ← endoderm ر الأعضاء

Parenchyma of Thyroid, Para Thyroid, Live, Pancreas Tonsils and Thymus

epithelial lining the urinary Bladder, urethra

" " " tympanic cavity, auditory Tube

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Third month to Birth
The fetus and placenta

محاضرة 8

- من الأسبوع 9 ← الولادة تسمى Fetal Period
- تكبر الأعضاء وتتضج بقية الفترة (الجدول للايدة 3)
Last month
- الطول يزيد في الشهور 3 و 4 و 5 أما الأشهر الأخيرة الوزن اللي يزيد
- فترة الحمل 280 Day أو 40 أسبوع Last normal menstrual Period حاي حسبة
fertilization بعد 38 أسبوع أو 266 يوم
وكاتوة النساء لكنه غالباً تكون أدور
نقصد كلام الكاتبة

- الرأس بقدي وما بنضوا حركة زي ما كانه وبنضوا بالغ الصغر
- بداية الشهر الخامس الراس بكون نص حجم
- في الشهر الثالث بصير الشكل بني آدم وبنزلوا الصيوان والوجه بصير
أحسن والأذن تظهر
- Lower Limb وبصير Upper Limb ينضوا أحسن
- في الشهر الثالث تبدأ مناطق Ossification centers بتكوين العظام Long Bones و Skull
- تبدأ بظهور Genitalia وتعرف جنس المولود بالشهر 3
- بتكوين Intestinal لبرا زي Hernia لكنه في الأسبوع 12 بصير بجوا Abdominal Cavity
- بزيد الطول وليس الوزن وهذه الفترة وزنه أقل من نص كيلو
- يبدأ الجنين بالحركة وتحس فيه الأم واشعر يبدأ بالظهور
- في آخر شهر يبدأ الوزن بالزيادة
- في الشهر 6 بظهر Skin بشكل مجعد حتى نشوف Connective Tissue متعدد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

CNS

- في الشهر 6 جسمه بيعيش بخدم التنسيم بيه respiratory و
ومش جاهزين و لسا بقدر يبلع

- الشهر 7 ← 6.5 طوله 25cm ووزنه 1100 g

- في ناس بتولدوا بالشهر 7 "قبعاوي" ونسبة نجاتهم 90%

- بتظهر آخر شهرين subcutaneous fat و تظهر مادة دهنية اسمها fatty substance
Vernix caseasa

- خلال الولادة لو طلع الراس طلع كل شي ولا يوجد تعقيدات بعد ذلك

LNMP

- لازم أعرف كبر البيبي بقيس وزنه وطوله وبأل عمه

- سرا سبوع 16 ← 30

femur Length ← Abdominal Head و Circumference ← biparietal diameter + Head تظهر

- ليش لازم يعمل ويعرف وكمان الناء كبر البيبي؟
عشان لو الأم عندها Pelvi small او الطفل معه defet يعرفش متى يفتح
و يعمل عملية تجميلية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner