# PLACENTA

## Embryology
## 436

﴿ إِنَّا خَلَقْنَا الإنسان مِنْ نُطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا بَصِيرًا ﴾

تمت المراجعة
شوق الأحمري & عبدالعزيز العنقري

436

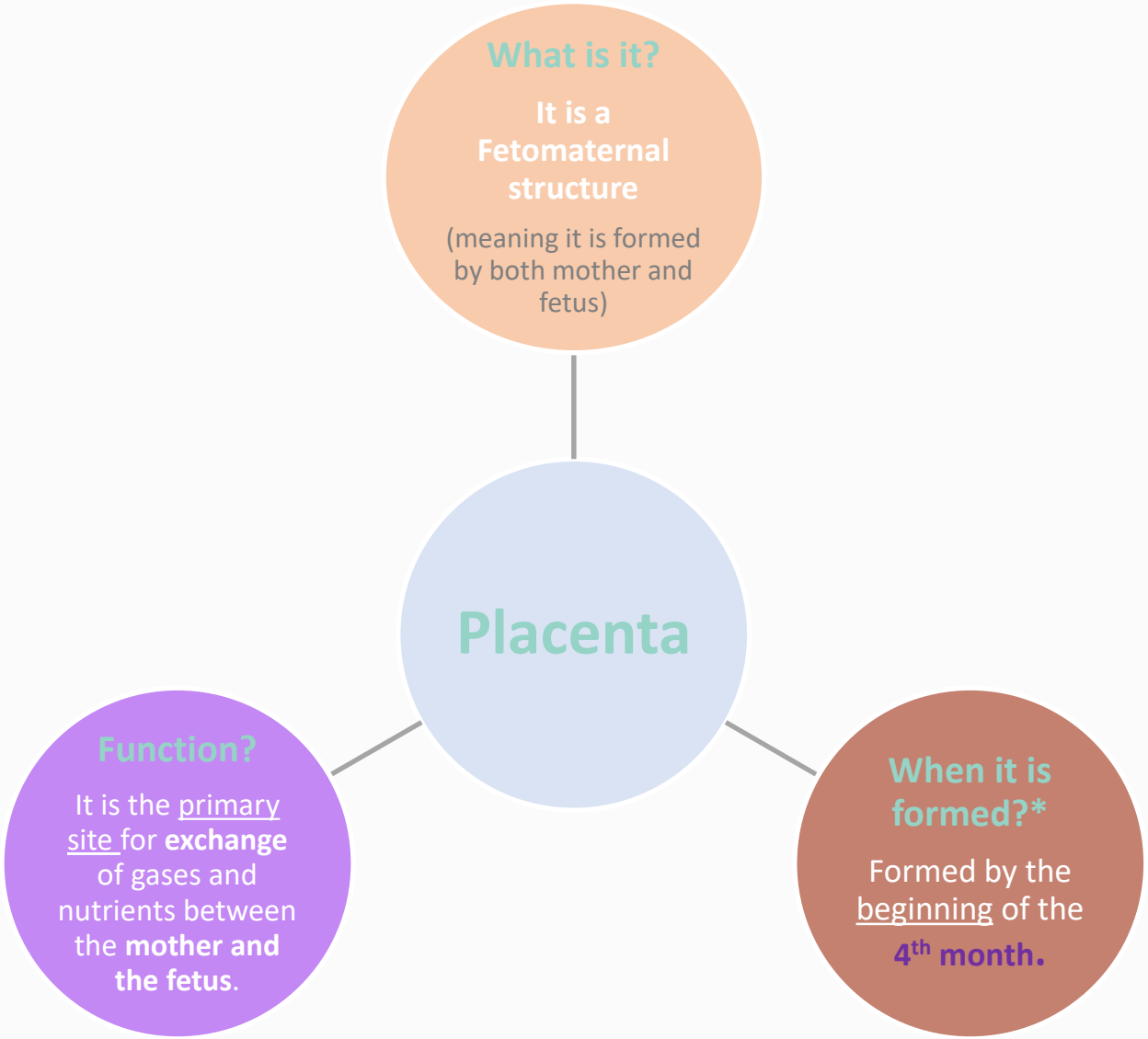
MEDICINE
KING SAUD UNIVERSITY

- Important
- Dr. notes
- Explanation

- We recommend you to study Embryology of fertilization and implantation

# Placenta

**fertilization and implantation ضروري جدا جدا تدرسوا قبلها محاضرة ال**




*(When the placenta starts to form, Corpus Luteum starts to degenerate "4th month") (At the first three months, corpus luteum was supplying the fetus)

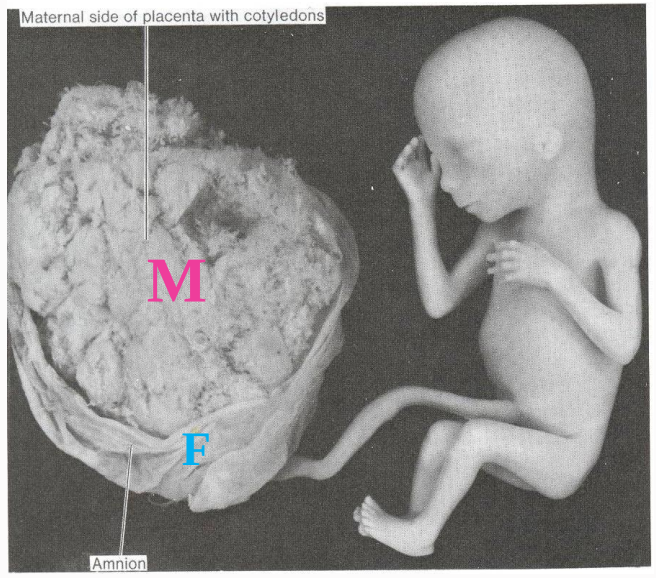
الي كان يساعد في تغذية الجنين هي الكوربس ليوتينم
تختفي في الشهر الرابع وتبدا تكوين البلاسينتا وتاخذ مكانها

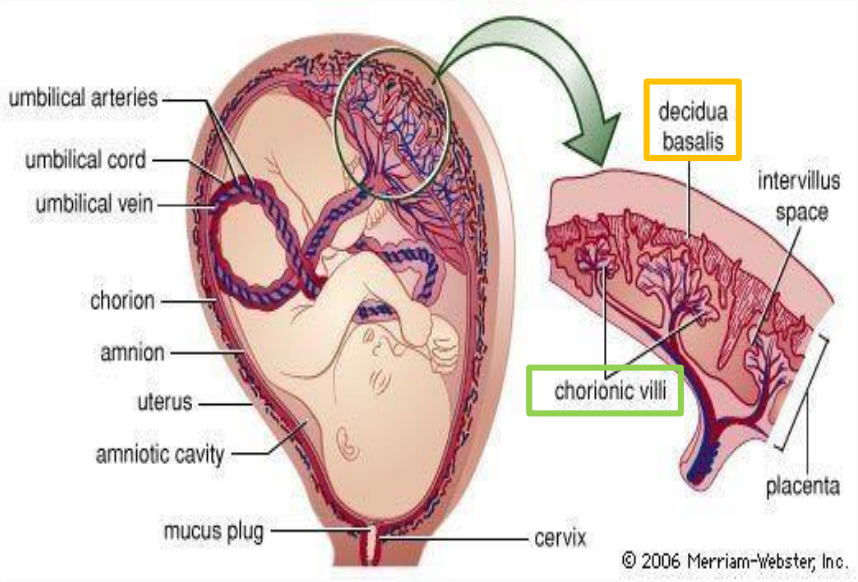
# Placenta

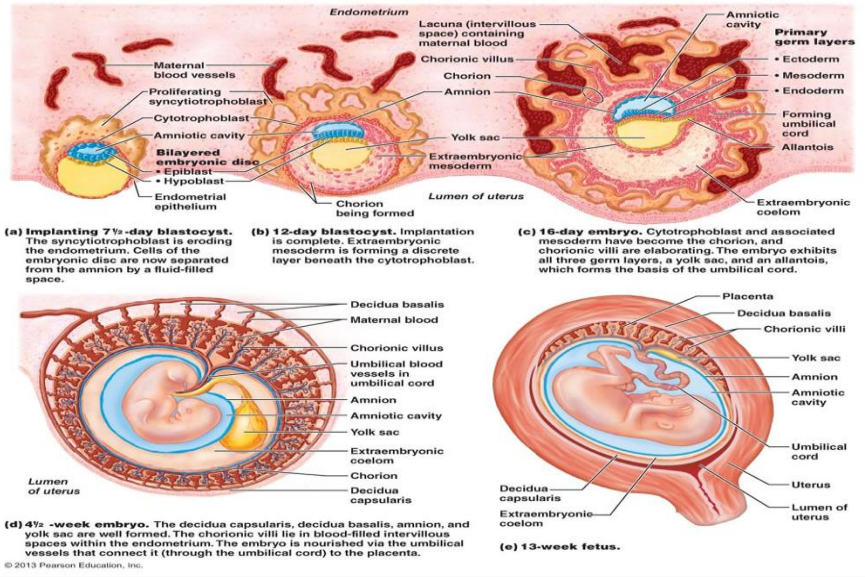
- Formation of Placenta : (Next slide contains the explanation) **Very useful video**

**- Decidua (Gravid Endometrium) :** It is the functional layer of the endometrium during pregnancy which is shed after parturition.

| 1. Fetal Part: | 2. Maternal part: |
|---|---|
| - **Villous Chorion.**<br>- It is the bushy area at the embryonic pole.<br>- Its villi are more in number, enlarged and branch profusely. | - **Decidua Basalis** (part of the decidua deep to the conceptus) |



# Explanation of Formation of Placenta (قبل ما نبدا شرح شوفوا الصور والفيديو في السلايد اللي قبل)-

How is it formed? هنا احنا بنتكلم عن تكوين البلاسينتا

## 1-Fetus:

-في مرحلة الامبلانتيشن كانت البلاستوسيست (جهة الامبريونك بول) هي الجهة الي يصير فيها امبلانتيشن مع رحم الام.

**طيب الجزء الي رح يشارك في عملية الامبلانتيشن من هذي البلاستوسيست ( الجنين) نسميها villous chorion بس هي عبارة عن ايش وكيف تكونت ؟**

طبعا احنا نعرف ال syncytiotrophoblasts تكون شكل أصابع تخترق جدار الرحم تفرز انزايمز عشان تكسر السلز وفي نفس الوقت تتغذى على هذي السلز بعدين تجي الcytotrophoblasts تكبر وتمتد في نفس جهة الsyncytiotrophoblasts

**Primary villous** <- cytotrophoblasts+ Syncytiotrophoblasts -

**Secondary villous** <- C.T + cytotrophoblasts+ Syncytiotrophoblasts -

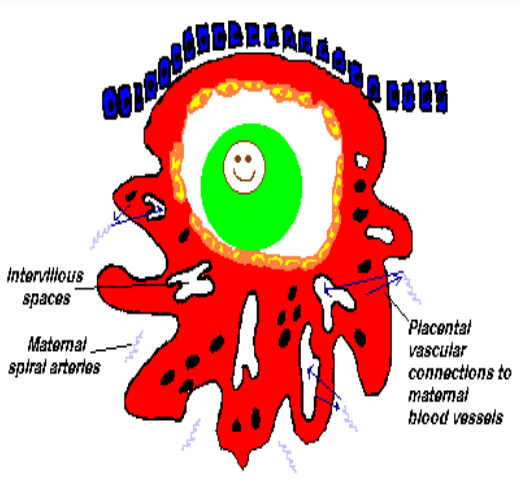
**Tertiary villous <- blood vessles + C.T + cytotrophoblasts+ Syncytiotrophoblasts -**

- كل ماسبق يعتبر مراحل متتالية واخر مرحلة هي الي تهمنا عشان في فسلز عشان نحافظ ع نمو وتغذية الجنين

Villi is found at two sides; one side at the implantation site (Embryonic pole) (it is bushy area) (Villous chorion)

The other villi in the opposite side of implantation is called aembryonic pole, this villi is less in number, less bushy, very few (Smooth chorion)

Villous chorion creates the fetal placenta but the smooth villous is NOT involved in the formation of placenta.




## 2- Mother:

**الجزء الي رح يشارك في عملية الامبلانتيشن من رحم الام :** -

هي ال decidua هي (رحم+ امبلانتيشن) وهي طبقة الاندوميتريام (functional layer)

طيب هذي ال Decidua عبارة عن 3layers :

**1- Decidua Basalis: Found at the site of implantation.**

**2- Decidua capsularis:** On the opposite side of Decidua basalis.

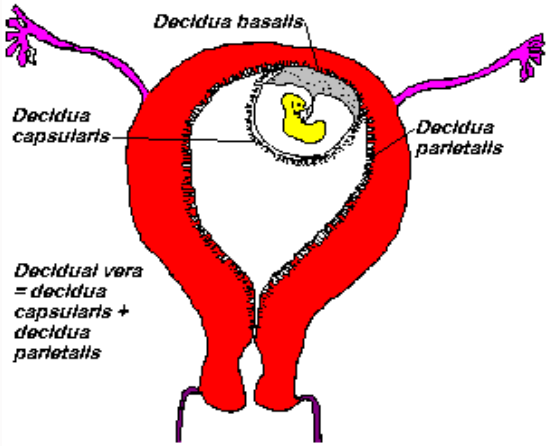
**3- Decidua parietalis:** Part which is in between decidua basalis and capsularis.

اول طبقة هي الي تهمنا وباقي الطبقتين مع نمو الجنين يختفوا ومايهمونا.

**- Which one will form the placenta?**

**Decidua basalis.**

**- It is called decidua because it leaves the mother's body after delivery.**



# Full term placenta

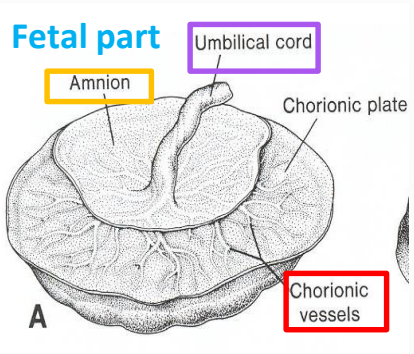
- Discoid in shape. (Disc shape).
- Weighs (500 – 600)g.

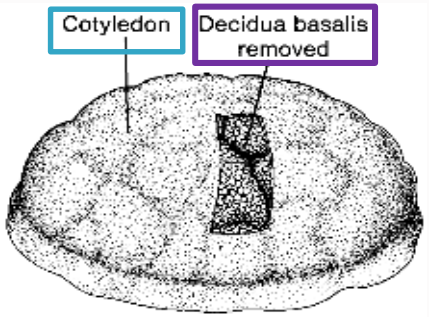
(That's why after delivery mothers lose half kilogram of their weight).

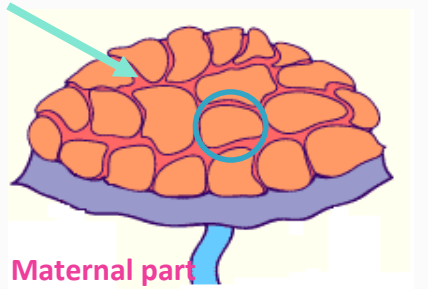
**Has two surfaces:**

**1- Fetal** **2- Maternal**

| **Fetal**<br>يكون باتجاه الجنين | **Maternal**<br>يكون باتجاه الرحم |
|---|---|
| - **Smooth** because it is covered with the amnion.<br>- **The umbilical cord** is attached to its center.<br>- **The chorionic vessels** are radiating from the **umbilical cord**. | - Is **rough**, formed of (15–20) irregular convex areas **(Cotyledons)**<br>- The cotyledons are separated by grooves **(placental septa)**.<br>- Each cotyledon is covered by a thin layer of **decidua basalis.** |




❖ **شرح السلايد: (هنا خلاص اكتمل عندي تكون البلاسينتا)**

**(قبل ما نبدا وانتو تقروا الشرح شوفوا الصور )**

زي مانعرف البلاسينتا عبارة جهتين جهة يدخل في تكوينها الجنين والثانية الام يلا خلونا نعرف خصائص كل وحدة فيهم :

**- الفيتال:**

**لما نمسك البلاسينتا عشان نعرف جهة الفيتال:**

١- تكون ناعمة (يغطيها الامينيون)

٢- من وسطها طالع امبلايكل كورد ويتفرع ويعطينا الى كوريونك فيسلز تكون متفرعة تشبه الشمس

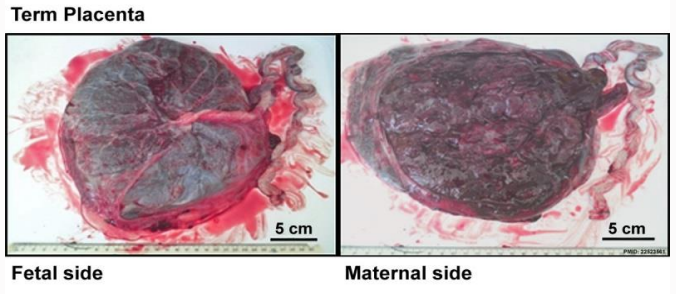
**-الماتيرنال:**

**لما نمسك البلاسنتا عشان نعرف جهة الماتيرنال :**

١- تكون خشنة ( مقسمة الى ١٥-٢٠ قطعة نسميها cotylendons)

٢- هذي القطع يغطيها الديزيدوا بزالس

٣- بين كل قطعة وقطعة عندي grove اسمه placental (septa)



# Structure of a Cotyledon

## - Structure of a Cotyledon:

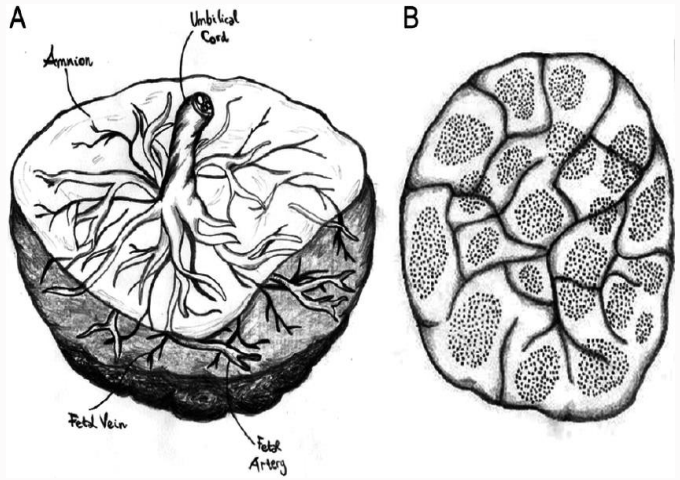
- It consists of two or more **stem villi** with their **many branch villi**.

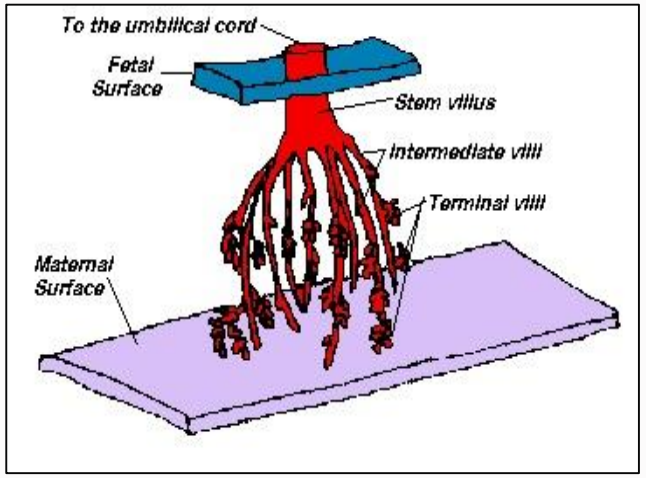
- It receives (80-100) maternal **spiral arteries** that enter **the intervillous spaces** at regular intervals.

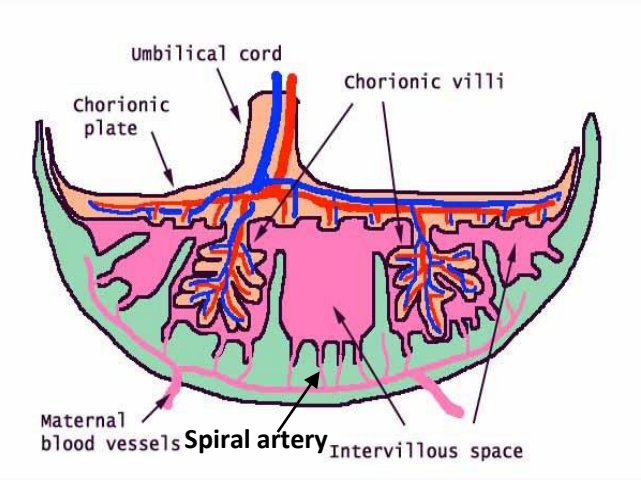
What is intervillous space?

## -Intervillous space :

- Large blood filled spaces which are freely communicating.
- They receive **spiral arteries** from **the lacunae** in the syncytiotrophoblast.
- The spaces are drained through **endometrial veins**.
- Both **arteries and veins** pass through **pores in the cytotrophoblastic shell**.




❖ **شرح السلايد: (امشوا مع الصور بالترتيب عشان تتخيلوا)**

احنا قولنا جهة الام تحت نلاقي **Cotyledon** يطلع منه تفرعات **Branch Villi**( كأنها تشبه الجذور) تروح تتجمع في **Stem Villi**، داخل هذي ال villi عندي كثير **spiral arteries**( جاية منendometrium) تمتد لفوق وتدخل جهة الفيتس في (**intervillous space**) وظيفة هذي الارتري تضخ دم في ال **space** وتعطي التغذية والاكسجين لل **chorionic villi** (الجنين) البقايا و CO2 تروح مع **endometrial veins**

# Fetal and Maternal Placental Circulation

Very very useful video♥

(Next slide contains the explanation)

## 1- Fetal placental circulation

**Two Umbilical Arteries:**

Carry **poorly oxygenated** blood from the fetus to the placenta

within the branched chorionic villi, they form:

**Arterio-capillary venous network**:

-It brings the fetal blood extremely close to the maternal blood.

-The well oxygenated fetal blood in the capillaries passes into veins accompanying the chorionic arteries.

-At the umbilical cord, they form the **One Umbilical Vein**.

## 2- Maternal placental circulation

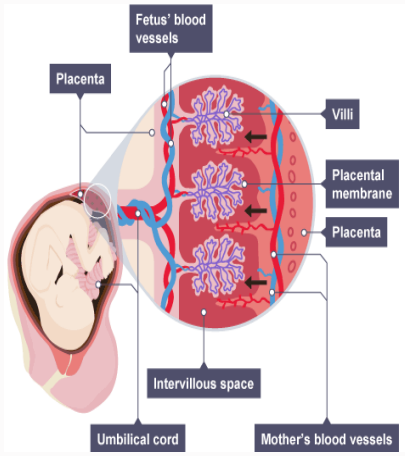
- 80–100 **spiral endometrial arteries** discharge into the intervillous spaces.
- The blood is propelled in **jet like fountains** by the **maternal blood pressure**.
- The pressure of this entering blood is higher than that in the intervillous space.
- It forms a roof of the space.
- As the pressure dissipates, the blood flows slowly around the branch villi.

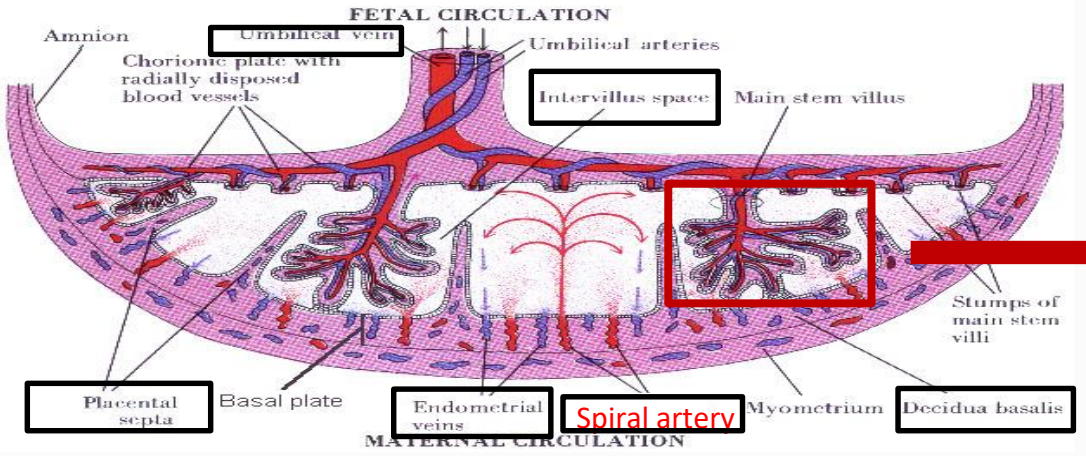
-Exchange of metabolites and gases with the fetal blood

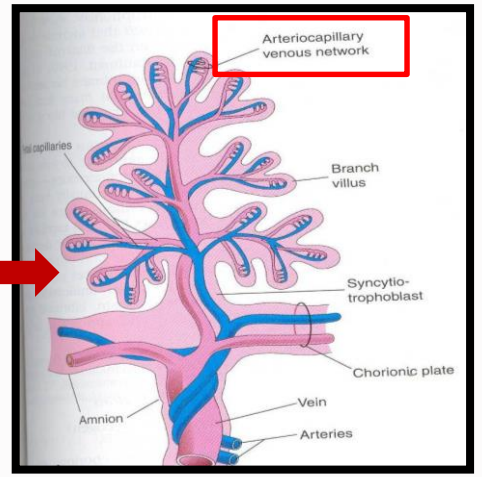
-As the pressure decreases, the blood flows back from the chorionic plate and enter the endometrial veins to the maternal circulation.

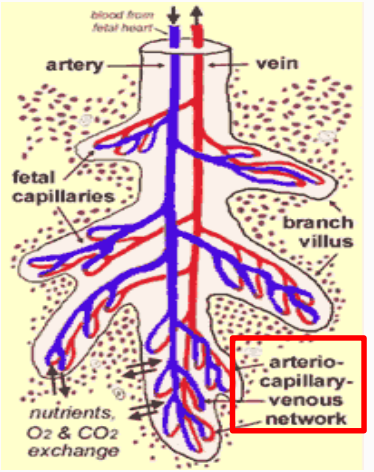
# Explanation

(مهم جدا جدا الفيديو في السلايد السابقة + هنا لاتنسوا تشوفوا الصور)




## 1- Fetal placental circulation

The structure of **villous**:

1- Outer layer >> Synctiotrophoblast. 2-Inner layer >> Cytotrophoblast. 3-C.T 4-Capillaries.

- **Intervillous spaces** receive arterial blood from endometrium through **spiral arteries** and the venous blood returns back to the endometrium through **endometrial veins**.

-يعني دم الام منفصل عن دم الطفل

-دم الطفل -> في ال villous

-دم الام -> طالع من السبايرال ارتريز ويتجمع ف الانترافيلاس سباس (كانهأ حوض)

**So how the nutrient and oxygen exchange will take place between mother and fetus?**

- Fetus has two arteries (Umbilical arteries and they carry the **deoxygenated blood**) passing through the umbilical cord from fetus to placenta. Once they enter the villous, those arteries terminal ends become capallieres **(Areterio-capillary venous network): The exchange happens at the capillary side**.
- The **oxygenated blood** will be carried **by umbilical vein** that will go back to **the fetus** through **the umbilical cord**.
- **Oxygenated blood** comes from **the spiral arteries** through pores found on **the surface of syncytiotrophoblast** to be carried by the vein.

## 2- maternal placental circulation

- The discharge of blood **depends on the blood pressure** (High will be discharged) .

- عندي السبايرال ارتري تضخ الدم في **intravillus space** **زي النافورة** تضخ شوية وتوقف وهذا اعتمادا على **ضغط دم الام** طيب خلال عملية الضخ مايصير في عملية تبادل مواد بين الام والجنين .

- متى يصير؟ لما ضغط الام يقل فالسبايرال ارتري خلاص ضخت دم من قبل وعبت ال intavillus space بحد معين ودام قل الضغط خلاص توقف ضخ ويبدا عملية ال exchange بين دم الام والجنين تحديدا في **(Areterio-capillary venous network)**

**Clinical corner:**

**If the mother is hypotensive before she gets pregnant, what will happen to this circulation after pregnancy?**

Blood will not be ejected to the fetus so her baby will become hypoxic and malnutrition.

Too much pressure or too low, all will interfere with this circulation.

# Placental Membrane

**Important slide**

- It is a composite thin membrane of **extra fetal tissues** which separates the fetal and maternal bloods.

Up to **(20) weeks**, it is composed of (4) layers:

**1-Syncytiotrophoblast**
(Outer layer) (Porous)
Multinucleated and no cell wall

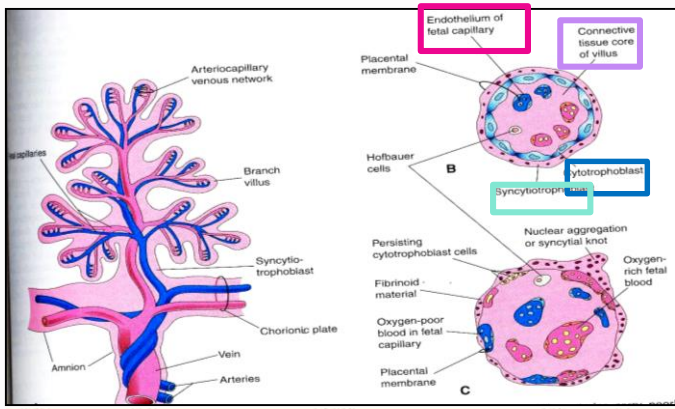
**2-Cytotrophoblast**
(Second layer)
Well defined cells and nucleated

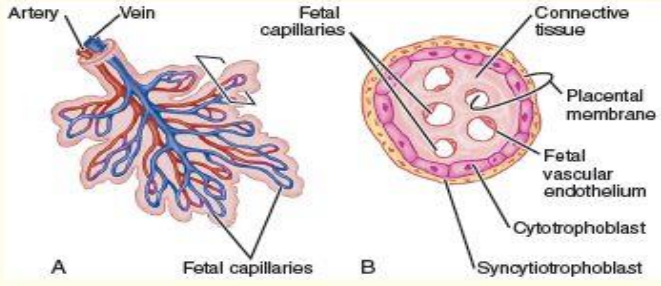
**3- Connective tissue of the villus**
(Third layer)

**4- Endothelium of fetal capillaries.**
(Fourth layer)

At **full term** (after 20 weeks) It becomes thinner and composed of (3) layers only

- At some sites, the syncytiotrophoblast comes in direct contact with the endothelium of the capillaries and forms **Vasculosyncytial** placental membrane. (C.T was gone) (Very rapid transmission rate)




❖ **شرح السلايد:**

- **اول20 أسبوع** من الحمل البلاسينتا ممبرين وهي تفصل دم الام عن الجنين تتكون من **4 طبقات**
- **(بعد ال 20 أسبوع** الجنين يكبر اكثر وتزيد حاجته للغذاء بشكل اكبر ف تقل هالطبقات وتصير **3 طبقات)**
- **(يختفي cytotrophoblast)** عشان يوصل الغذاء او يتخلص الجنين من المواد الضارة بشكل اسرع
- **بعض الأماكن** من هذا الممبرين تحتاج دم وغذاء يوصل بشكل سريع جدا ف نلاقي هالاماكن **(تختفي C.T)**

-يصير عندي بس طبقتين: (Vasculosyncytial)

**1-Syncytiotrophoblast**

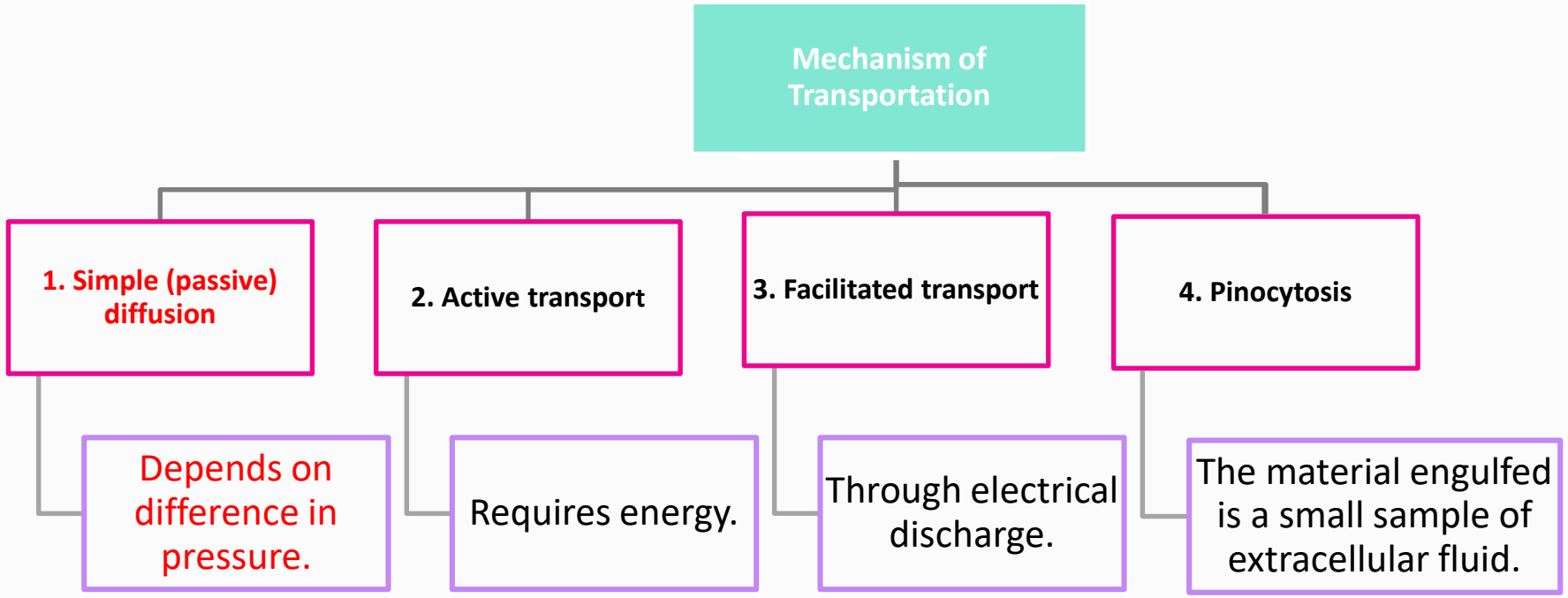
**2-Endotheilum Of Fetal Capillaries**

# Mechanism of Transportation

Only in male's slide

- The transport through **the placental membrane** is by one of the following mechanisms:

-متاكدين انكم تعرفوا هالسلايد **simple diffusion** ويهمنا وحتعرفوا اكثر ليش في السلايد الجاية



# Functions of the Placenta

(شكل السلايد يخوف صح ؟ماعليكم مافي شي صعب مع تيمنا♥ كلها معلومات نعرفها وجدا سهلة ومنطقية) -

| | | |
|---|---|---|
| **1.Metabolic**<br>يعني المشيمة بحد ذاتها تصنع المواد المغذية للجنين | **Synthesis of:**<br>• Glycogen, Cholesterol and Fatty Acids.<br>• They supply the fetus with nutrients and energy. | _____ |
| **2.Transportation of** | **Gases**<br>(Simple diffusion depends on pressure difference).<br>- عند الام نلاقي ضغط الاكسجين عالي ف ينتقل الى الجنين<br>-عند الجنين نلاقي ضغط co2 عالي ف ينتقل الى الام | ▪ Exchange of O2, CO2 and CO is through **simple diffusion**.(fetus will take O2 and sends back wastes).<br>▪ The fetus extracts (20 –30) ml of O2/minute from the maternal blood.(Lower than this volume will cause hypoxia). |
| | **Nutrients and Electrolytes** | • Water, Amino acids, Carbohydrates, Vitamins and Free Fatty Acids are rapidly transferred to the fetus. |
| | **Maternal Antibodies** | Maternal **immunoglobulin G** gives the fetus passive immunity to some infectious diseases (measles, small box) and **Not** to others (chicken box).<br>الام تعطي الجنين مناعة تكون وقاية للجنين من اكثر من مرض مثل ال((small box and measles)<br>لكن ماتقدر تحميه من ال box chicken. ف لما يولد الطفل مانعطيه على طول تطعيمات لانه عنده مناعة من الام |
| | **Drugs and Drug metabolites** | • They cross the placenta by **simple diffusion**.<br>• They can affect the fetus directly or indirectly by interfering with **placental metabolism.** |
| | **Hormones** | 1. Protein hormones do **Not** reach the **embryo** in sufficient amounts.<br>2. Some of these hormones such as **Thyroxine and Testosterone** which may cause masculinization of a female fetus "particularly external genetilia" can cross the placental membrane. |
| | **Waste products** | **Urea and uric acid pass** through the placental membrane by **simple diffusion**. |

- باختصار الجنين طماع يأخذ غذاءه وكل شي مفيد من الام ويعطي الام المسكينة البقايا والفضلات ☹

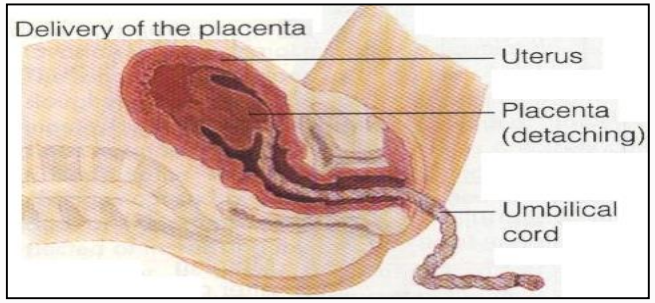
| | | |
|---|---|---|
| **Endocrine Synthesis**<br>يعني المشيمة بحد ذاتها تصنع هذه الهرمونات "بعض هذه الهرمونات فقط تصنعها المشيمة" | **Progesterone** | **Maintains pregnancy** if the corpus luteum is not functioning well.<br>(إذا كان البروجسترون غير كافي في الأشهر الأربع الأولى سيحدث إجهاض للحمل ف لازم نعطي الام بروجيسترون). |
| | **Estrogen**<br>(important in feminization of female fetus) | Stimulates uterine growth and development of the mammary glands. |
| | **HCS or HPL**<br>**(Human chorionic somatomamotropin or Human Placental Lactogen)** | A growth hormone that gives the fetus the priority on maternal blood glucose.<br>It promotes breast development for milk production. |
| | **HCG** | Maintains the corpus luteum and used **as indicator of pregnancy**.<br>زي ماقولنا اول ٣ شهور حمل يكون عندي كوربس لوتنم تفرز هذا الهرمون بكمية كبيرة بعد الشهر الرابع لما تتكون البلاسينتا وتصير تفرزه لكن بكميات اقل |

- **Fetal drug addiction can be due to some drugs as Heroin.** (If ceased suddenly, withdrawal symptoms with newborn)
- **All sedatives and analgesics can affect the fetus to some degree.**
- **Drugs used for management of labor can cause respiratory distress to the newborn.**

## - Fate of Placenta

- The strong uterine contractions that **continue after birth** compress uterine blood vessels to limit bleeding and cause the placenta to detach from the uterine wall (**within 15 minutes after birth of the infant**).
- لما ينولد الجنين نربط الامبلايكال كورد ونقصه ف ينفصل الجنين عن البلاسينتا تصير لسا متصلة بالرحم بعد ١٥د بعد الولادة يصير strong contortions of uterus عشان تطلع البلاسينتا (تتذكروا الديزيدوا الي هي كانت الجهة من الرحم الي تشارك فيها الام عشان تكون البلاسينتا ويصير فيها الامبلانتيشن هي كمان حتطلع مع باقي أجزاء البلاسينتا)

(If parts of placenta didn't dethatch then it will cause **hemorrhage and mother may die**)



# Congenital Anomalies of placenta

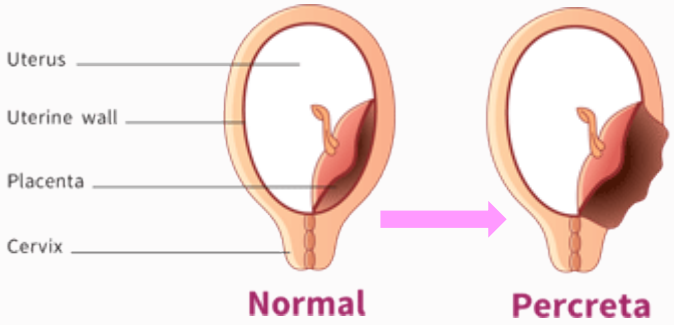
## 1. Placenta Accreta (less common)

- Abnormal absence of chorionic villi with partial or complete absence of the decidua basalis. (abortion after 4th month)

Accreta-> Development problems -> Placenta is not formed because of either fetal part is not properly developed or maternal part.
وطبعا يصير اجهاض ومايكمل الحمل

## 2. Placenta Percreta (less common)

- Chorionic villi penetrate the **myometrium** to the **perimetrium**.
- The most common presenting sign of these two anomalies is **trimester bleeding**.

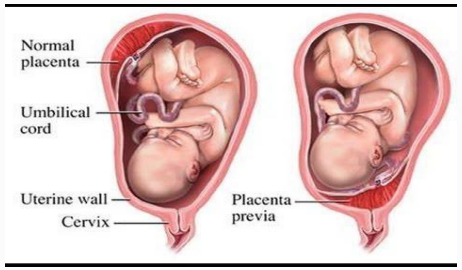



- Percreta -> Regional anomaly
البلاسينتا في النورمال تخترق جدار الرحم (الاندوميتريم)
لكن أحيانا تتحمس بزيادة تخترق المايوميتريم او البريمتريم وهذا المكان مافيه فسلز ولا غذاء للبلاسينتا والجنين
تجي الحامل تشتكي من نزيف وغالبا ف هالحالة يصير اجهاض ومايكمل الحمل

## 3. Placenta Previa (most common)

- The blastocyst is implanted close to or overlying the internal uterine os.
- It is associated with late pregnancy bleeding.
- Delivery is through Cesarean section.

(If placenta left mother body first then fetus will get suffocated)




-Previa ->Regional anomaly
البلاستوسيست تسوي امبلاتيشن جنب الانتيرنال اوس وطبعا هذا ابنورمال سايت
احنا نعرف ان البلاسينتا تساعد في تغذية الجنين وكمان نعرف ان النورمال اثناء الولادة الجنين يطلع اول شي ثم البلاسينتا لكن هنا يصير العكس بالتالي الجنين يختنق وممكن يموت والحل الوحيد هو Cesarean section

# Summary

| | | |
|---|---|---|
| Placenta | Villous Chorion (Fetal part) | Formed by the beginning of the 4th month. |
| | Decidua Basalis (Maternal part) | |
| Placental membrane | Syncytiotrophoblast. | Up to 20 weeks. |
| | Cytotrophoblast. | |
| | Connective tissue of the villus. | |
| | Endothelium of fetal capillaries. | |
| | Syncytiotrohoblast. | At full term |
| | Connective tissue. | |
| | Endothelium of the capillaries. | |
| Fate of placenta | Detachment 15 minutes after birth | |

# Summary

| Hormones required in pregnancy | |
|---|---|
| Progesterone | Maintains pregnancy. |
| Estrogen | Stimulates uterine growth and development of the mammary glands. |
| hCS or HPL | A growth hormone that gives the fetus the priority on maternal blood glucose, and It promotes breast development for milk production. |
| hCG | Indicator of pregnancy. |

| Congenital anomalies | | |
|---|---|---|
| | Description | Presentation |
| Placenta Accreta | Abnormal absence of chorionic villi with partial or complete absence of the decidua basalis. | |
| Placenta Percreta | Chorionic villi penetrate the myometrium to the perimetrium. | Trimester bleeding. |
| Placenta Previa | The blastocyst is implanted close to or overlying the internal uterine os. | Late pregnancy bleeding. |

# Summary

Rough!

Maternal part

Formed from:
**Decidua Basalis**

1 – Endometrium
80 –100 spiral endometrial arteries

2 – Intravillius space
large blood filled spaces that is filled and drained by endometrial vessels

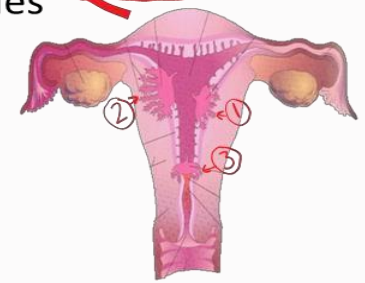
3 – Stem villius of **Cotyledon**
15 –20 ones separated by a placental septa
Resive 80 –100 spiral endometrial arteries

Placental abnormalities

1- Placenta Accreta

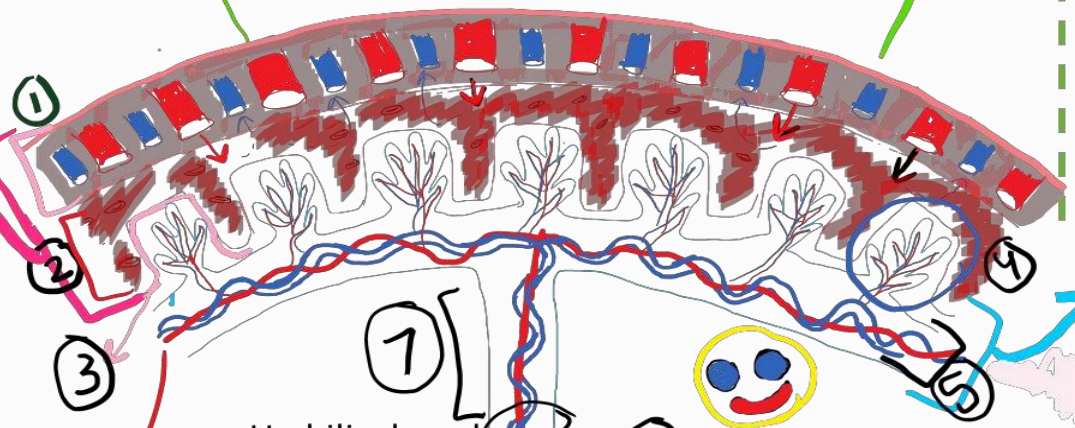
2- Placenta Percreta

3- Placenta Previa



**What is it ?**

- Fetomaternal structure
- Begins forming at 4th Month
- full term (500-600)g.




Umbilical cord

6 Umbilical Vessels
2 veins + one artery

5 Chorionic plate

**Function**

- Exchange of O2, CO2

Transfer of

- Nutrients and Electrolytes
- Maternal Antibodies
- Drugs and its Metabolits
- Hormones
- Waste produces

Fetal part

Formed from:
Villous Chorion

Smoth!

4 chorionic villi
Is the extension branchs of umbilical vessels

Layers of villi

| 0-20wks (4 layers ) | Full term pregnancy | |
|---|---|---|
| • Syncytiotrophoblas.<br>• Cytotrophoblast.<br>• Connective tissue Endothelium of fetal capillaries. | • Syncytiotrohoblast.<br>• Connective tissue.<br>• Endothelium of the capillaries. | **Other sites**<br>• Syncytiotrohoblast<br>• Endothelium of the capillaries.<br>**Called: Vasculosyncytial** |

Fate: detach from the uterine wall (within 15 minutes after birth

# MCQ's

**1) Which of the following is the primary site for exchange of gases and nutrients between the mother and the fetus?**

A. Uterine artery B. Ampulla of Fallopian tube. C. Placenta D. Vaginal artery.

**2) Villous chorion is the Fetal part of placenta?**

A. True B. False

**3) Where is the site of attachment of the umbilical cord?**

A. Posterior wall of body of uterus. B. Center of Maternal part of placenta C. Center of Fetal surface of placenta.

**4) Cotyledons are 15 –20 irregular convex areas forming the Fetal surface of the placenta?**

A. True B. False

**5) What is the function of the 2 umbilical arteries?**

A. Carry poorly oxygenated blood from the fetus to the placenta. B. Carry oxygenated blood from the fetus to the placenta.

C. Carry poorly oxygenated blood from the placenta to the fetus. D. Carry oxygenated blood from the Placenta to the fetus.

**6) Transportation of gases is through:**

A. Active transport. B. Simple diffusion. C. Second transporters. D. ATP sensitive pumps.

**7) In early life, the baby requires which of the following vaccines:**

A. Measles B. Small pox. C. Chicken pox. D. All of the above.

**8) Which of the following is associated with late pregnancy bleeding?**

A. Placenta Accreta B. Placenta Percreta C. Placenta Previa D. Normal pregnancy.

**9) A growth hormone that gives the fetus the priority on maternal blood glucose:**

A. hCG B. hCS. C. Hpl D. Both B and C.

1) C
2) A
3) C
4) B
5) A
6) B
7) C
8) C
9) D

# ANY SUGGESTIONS OR ISSUES

Embryology
436

Editing file

## References


- Dr.slides (male and female).
- Embryology team 435 and 434.


## USEFUL VIDEOS

@Embryology436

Embryology436@gmail.com

Your Suggestion here

# TEAM MEMBERS

- *TEAM LEADERS :*

*Yazeed Almutairi*
*Nehal Beyari*

- **GIRLS :**
  - Thikrayat Omar
  - Aseel Badukhon
  - Nouf Aloqili
  - Aseel Alsulimani

Desgined by:
MUHANNED ALZAHRANI