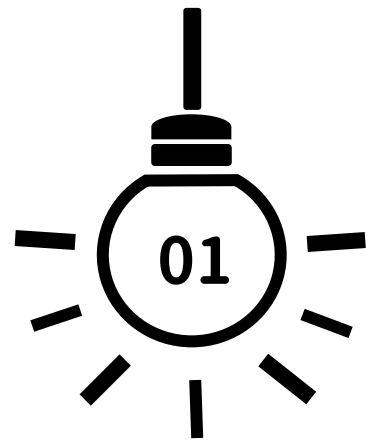


2016.10.17



# Endocrine

內分泌與新陳代謝學



愷

謝佳駘

林昱均

黃俊豪

鄭林晏

徐培鈞 勞曉暉

黃柏穎 李奕廷

顏宜萱 楊亞宸

柯虹羽 蔡岳廷

黃政凱 陳彥中

王福榮

胚胎

Embryology of Endocrine

System

林培正

## Introduction

老師說：他會考要轉一點灣的題目，把整本看過之後才會寫，可能會考那種單選式的複選題，例如：以下那些是來自某某胚層

然後神經血管支配不會考

感謝顏宜萱同學的貼心提醒，老師考試都是全英文，大家記得背單字

共筆長：本共筆笑話由組長提供，本次將不做任何刪減，待討論會後決定未來空白處應用

## Outline

§ Pituitary Gland 腦下腺

§ Thyroid Gland 甲狀腺

§ Parathyroid gland 副甲狀腺

§ Pineal Gland (松果體)

§ Thymus Gland (胸腺)

§ Adrenal Gland (腎上腺)

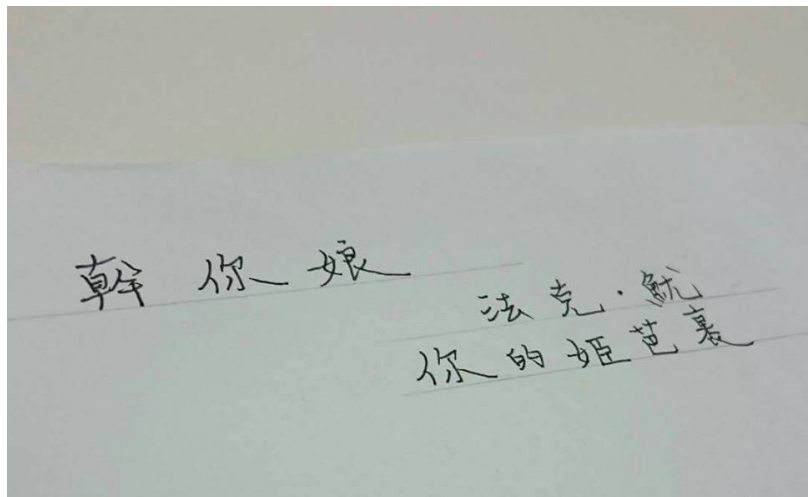
§ Pancreas (胰臟)

§ Ovary (卵巢)

§ Testes (睪丸)

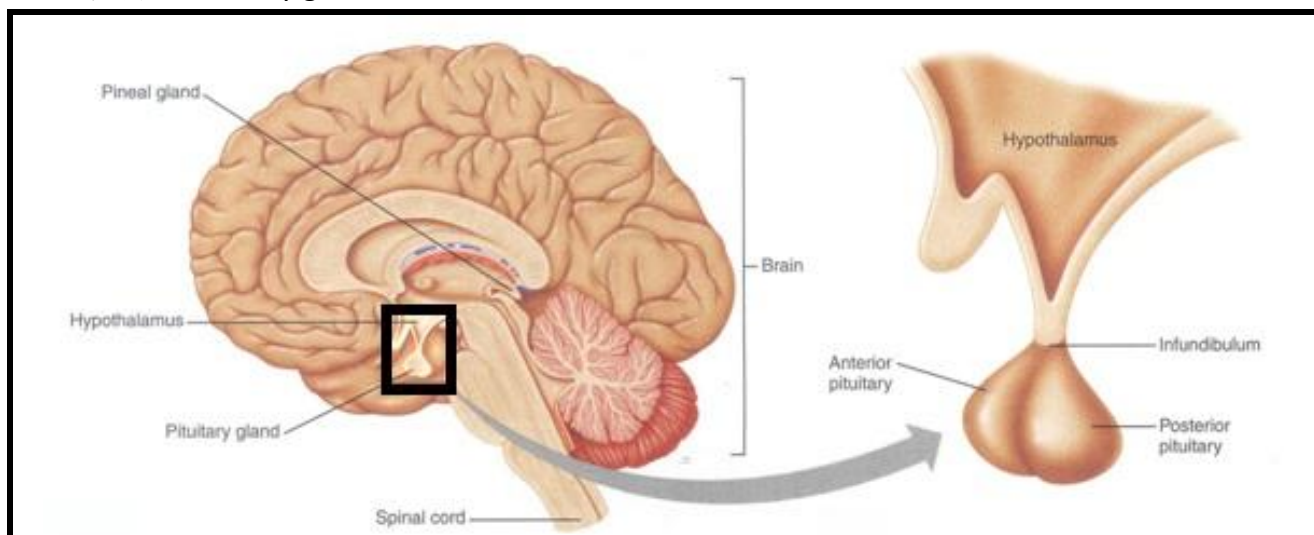
§ 統整表格

§ 烤菇



## § Pituitary Gland 腦下腺

### 一、簡介 (Pituitary gland)

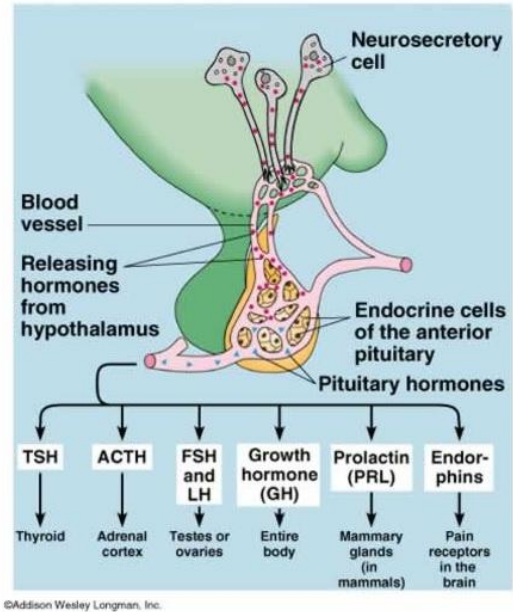
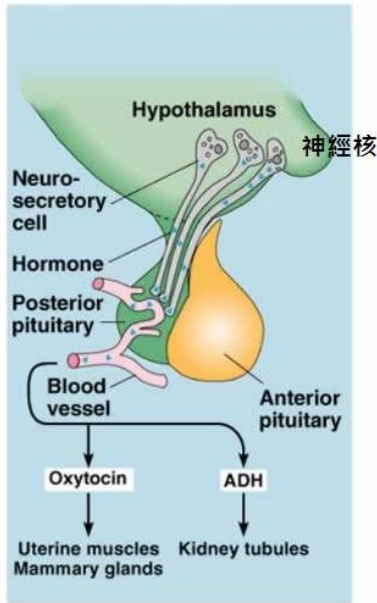


簡介	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 腦下垂體大概花生米大小，分成前後，前葉稱為 <b>Adenohypophysis</b>，後葉稱為 <b>Neurohypophysis</b>，在<b>胚胎學的來源是不一樣的</b>，一個往上長一個往下長，<b>並非一體成形</b></li> <li>2. 位於腦底部的中央位置，在蝶骨中的蝶鞍內，上方有視神經經過，兩側被海綿靜脈竇所包圍，底部為蝶竇及鼻咽。可分為前葉、後葉，其中前葉約 80%，後葉約 20%。（補充自 101 級學長姐）</li> </ol>	
胚胎發育	Hypothalamus	間腦往下長，屬於 <b>神經外胚層 (neural ectoderm)</b>
	Posterior Pituitary	Hypothalamus 往下長，屬於 <b>神經外胚層 (neural ectoderm)</b>
	Anterior Pituitary	口腔頂上皮往上長，屬於 <b>外胚層 (Ectoderm)</b> (老師這邊說是內胚層是錯的!!) 註：消化道上皮都是 <b>endoderm</b>
神經供應	為腦的一部分，一些下視丘神經元分泌的荷爾蒙會經由沿著神經柄 (connecting stalk) 向下，最後會到供給後葉的微血管叢	
動脈供應	<b>威力氏環 (circulus arteriosus cerebri)</b>	
靜脈引流	<b>海綿靜脈竇 (cavernous venous sinus)</b>	

注意：腦下腺前葉是外胚層來的，老師上課還有講義都說是內胚層，這是錯的！

二、腦下腺前後葉介紹

下視丘控制的腦下腺



1. 後葉 (Neurohypophysis) 屬於神經性，分泌作用快
2. 類似 Email
3. 例如 Oxytocin 作用就很快，cycle 用分來計算

1. 前葉 (Adenohypophysis) 屬於腺體性，分泌作用慢
2. 類似一般信件
3. 例如 GH 或 PRL 作用就很慢，cycle 用天或週來計算

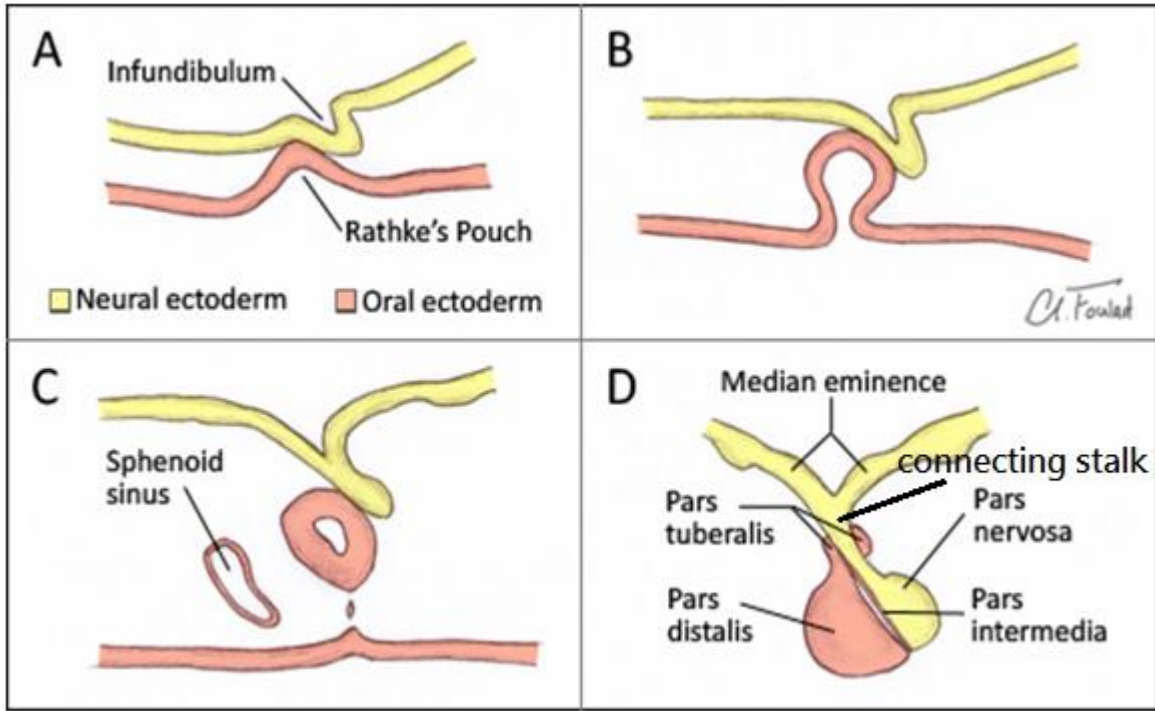


(聽說有人很討厭電車笑話)



三、胚胎發育

腦下垂體的胚胎發育



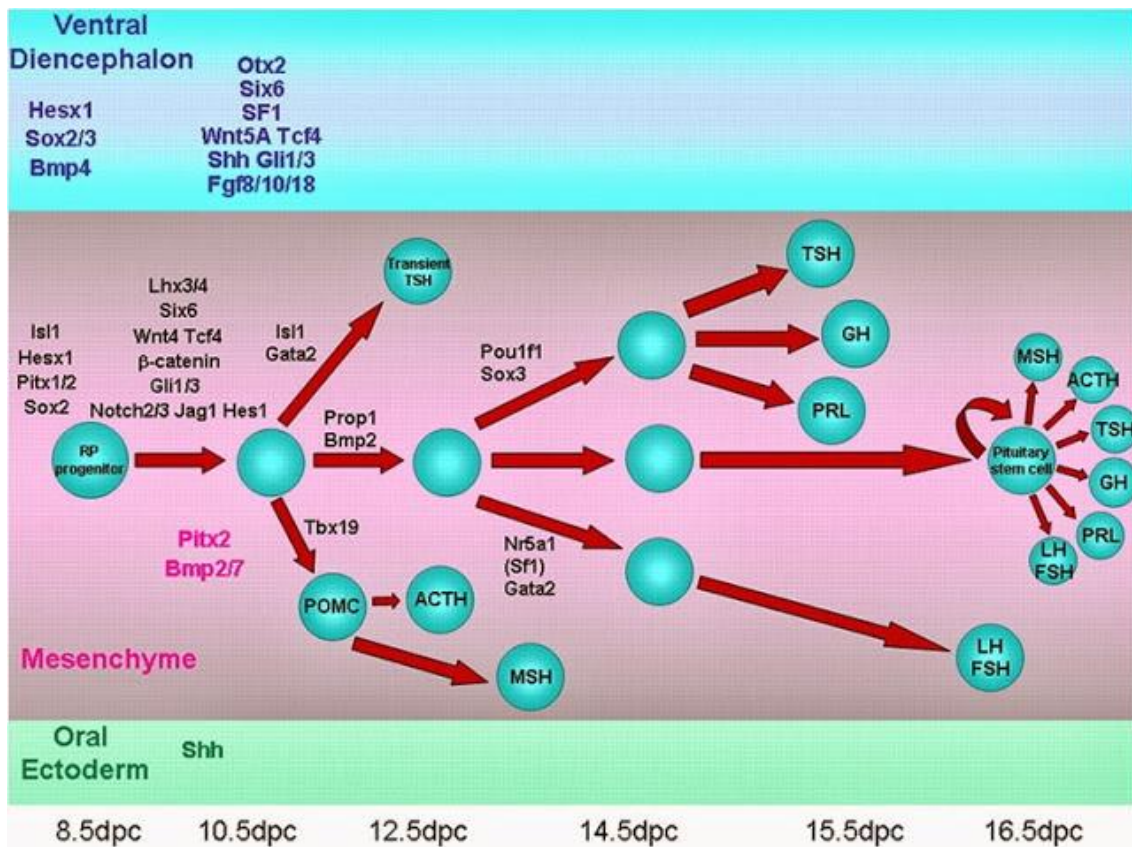
1. 口腔外胚層（在此又稱 **Rathke's Pouch**）往上長，神經外胚層往下長，最後合在一起，然後口腔外胚層下面被切斷，最後發育形成腦下垂體
- ✓ **補充 101 級學長姊**：胚胎三週大時，Rathke's pouch 是位於口腔的一個突起，隨後朝 infundibulum 生長。到了第二個月末會失去與口腔的聯繫，而和 infundibulum 緊密結合。Infundibulum 向下延伸形成 pars nervosa；Rathke's pouch 形成遠側部（pars distalis）、其中一小部分會沿著柄部（stalk），最後將柄部整個包圍，稱為結節部（pars tuberalis）、後壁則會形成中間部（pars intermedia）
2. Pars tuberalis 有很多血管分布
3. 一個結構如果貢獻的來源越多越容易出問題，腦下垂體由兩個結構構成，有時候不一定長得這麼好，會有一些先天性的問題出來

補充：趙俊彥解剖

腦下腺	腺性（體表外胚層）	遠端部（Pars distalis）	前葉
		中間部（Pars intermedia）	中葉
		結節部（Pars tuberalis）	在外環繞神經柄
	神經性（神經外胚層）	神經柄（connecting stalk）	
		漏斗突=神經部（Pars nervosa）	後葉

#### 四、腦下腺分化的天數

#### Genes involved in human pituitary development with particular reference to cell differentiation



1. 內分泌細胞不是一次分化同時完成，他是分段分化完成 (重點)
2. 一開始是 Progenitor cell，然後慢慢分化出其他內分泌腺，最早被分化出來的是 ACTH，上圖越往右越晚分化
3. 上面的基因比較不重要，若上面基因有突變，可能是先天性 Pituitary 發育障礙，就會產生一些問題
4. 上圖有兩個錯誤：
  - A. 老師說 Oral Ectoderm 改成 Oral Endoderm，但其實 Oral Ectoderm 沒錯！
  - B. 上圖下面的時間 (8.5dpc 等等)，那個是小老鼠的時間，不是人類的時間
 註：dpc 是指 Days post coitum 產後天數

例題：

During human pituitary development, what secreting cells appear earlier than the other cells ?

(A) MSH (B) GH (C) PRL (D) FSH (E) TSH

答：(A)

詳解：從上圖可以判斷，MSH 是相對較早分化出來的，而最早分化的是 ACTH

## 五、基因對內分泌影響

### 基因對內分泌的影響

**TABLE 1.** Mutations identified in the *HESX1* gene in patients with SOD and hypopituitarism

Mutation	Inheritance	Endocrine phenotype	Neuroradiological findings
p.Q6H (2 reports)	Dominant	GH, TSH, LH, FSH deficiency; GH deficiency, evolving TSH, ACTH deficiency	AP hypoplasia, ectopic PP
p.I26T	Recessive	GH, LH, FSH deficiency; evolving ACTH, TSH deficiency	AP hypoplasia, ectopic PP, normal ON
c.306_307insAG	Dominant	GH, LH, FSH deficiency; hypothyroidism	AP hypoplasia, ON hypoplasia
p.Q117P	Dominant	GH, TSH, ACTH, LH, FSH deficiency	AP hypoplasia, ectopic PP
c.357 + 2T>C	Recessive	GH, TSH, ACTH, PRL deficiency	AP aplasia, normal PP, normal ON
Alu insertion (exon 3)	Recessive	Panhypopituitarism	AP aplasia, hypoplastic sella, normal PP and infundibulum
p.E149K	Dominant	GH deficiency	AP hypoplasia, ectopic PP, infundibular hypoplasia
c.449_450delCA	Recessive	GH, TSH, ACTH deficiency	AP aplasia, normal PP, normal ON, thin CC, hydrocephalus
p.R160C	Recessive	GH, TSH, ACTH, LH, FSH deficiency	AP hypoplasia, ectopic PP, ON hypoplasia, ACC
p.S170L	Dominant	GH deficiency	Normal AP, ON hypoplasia, ectopic PP, partial ACC
p.K176T	Dominant	GH deficiency, evolving ACTH, TSH deficiency	Ectopic PP
g.1684delG	Dominant	GH deficiency	AP hypoplasia, ON hypoplasia, ACC, absent PP bright spot
p.T181A	Dominant	GH deficiency	AP hypoplasia, normal ON, absent PP bright spot

AP, Anterior pituitary; PP, posterior pituitary; ON, optic nerve; (A)CC, (agenesis of the) corpus callosum.

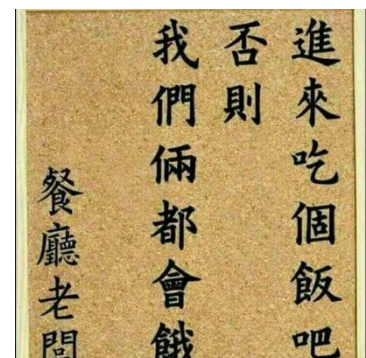
#### 1. 不會考

- 上圖主要是在說明 *HESX1* 這個基因若突變可能會造成 AP hypoplasia、ectopic PP 或 AP aplasia 等等

## 六、疾病考古

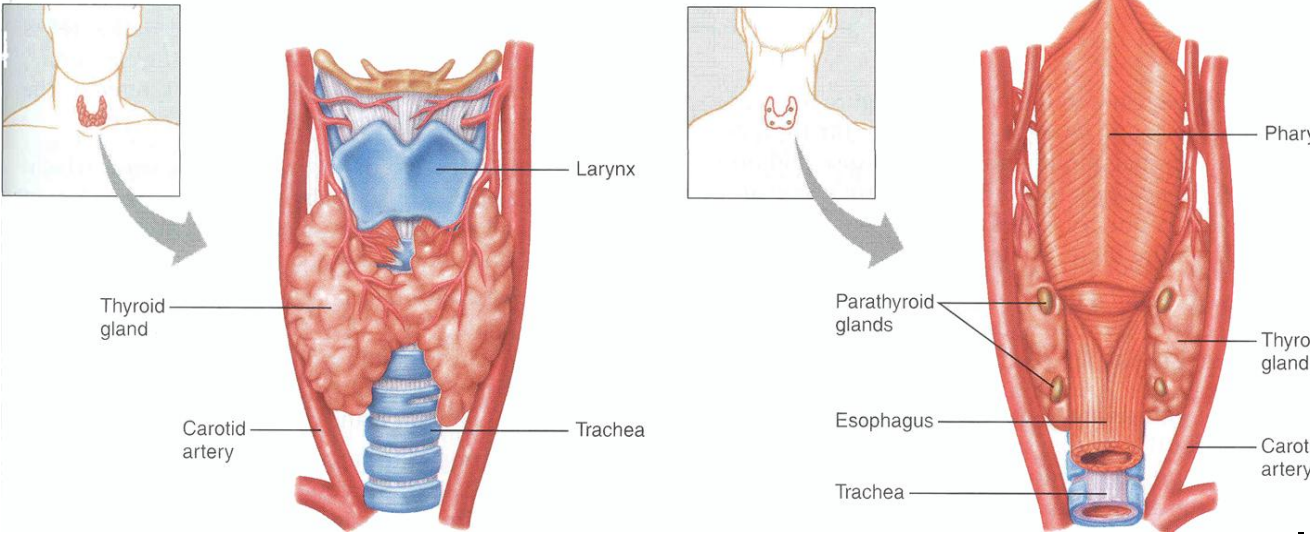
### Septo-optic dysplasia (SOD)

- 又稱為 **De Morsier Syndrome**
  - 是 pituitary gland 最主要的遺傳疾病，是眼睛和腦部的問題
  - 眼睛部分：視神經長不出來 (hypoplasia)
  - 腦的部分：中腦的 septum pellucidum 的問題
  - 此疾病會影響賀爾蒙的分泌，影響到身高和智力
- ✓ 補充 101 級學長姐：臨床診斷要有 3.4.5. 這三點其中兩個特徵，三個特徵都有的約 30%



## § Thyroid Gland 甲狀腺

### 一、簡介

位置	
	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 緊靠著甲狀軟骨(Thyroid cartilage)</li> <li>2. 有兩個側葉，由甲狀峽(Thyroid isthmus)相接</li> <li>3. 甲狀峽在腹面包住環狀軟骨(cricoid cartilage)</li> </ol>	
胚胎學	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在胚胎發育的過程當中，第一個出現的內分泌腺</li> <li>2. 形成：在受精後第 24 天，從早期咽部的底部(Pharyngeal floor)變厚的內胚層(endodermal)和第 3、4 咽囊的上皮所產生</li> <li>3. 剛開始從舌頭後方 (caudal) 的地方出現，最後會包住喉軟骨(laryngeal cartilage)</li> </ol>	
神經支配	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 迷走神經(Vagus nerve):第十對腦神經(X)</li> </ol>	
動脈	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上甲狀腺動脈(superior thyroid artery)</li> <li>2. 外頸動脈的分支(branch of external carotid artery)</li> <li>3. 補充：下甲狀腺動脈(inferior thyroid artery)</li> </ol>	
靜脈	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從緻密網狀的喉部靜脈(pharyngeal veins)流向             <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 上甲狀腺靜脈(Superior thyroid vein)再到內頸靜脈(Internal jugular veins)</li> <li>B. 下甲狀腺靜脈 ( Inferior thyroid vein ) 再到左頭臂靜脈 ( Left brachiocephalic vein )</li> </ol> </li> </ol>	
功能	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 甲狀腺素(Thyroxin)：調節代謝速率</li> <li>2. 降鈣素(Calcitonin)：降低血中鈣離子和磷離子濃度；和副甲狀腺素(parathyroid)拮抗</li> </ol>	



二、發育過程（老師說這張圖重要。Mouse 參考用，主要是人的天數和發育特徵的對應）

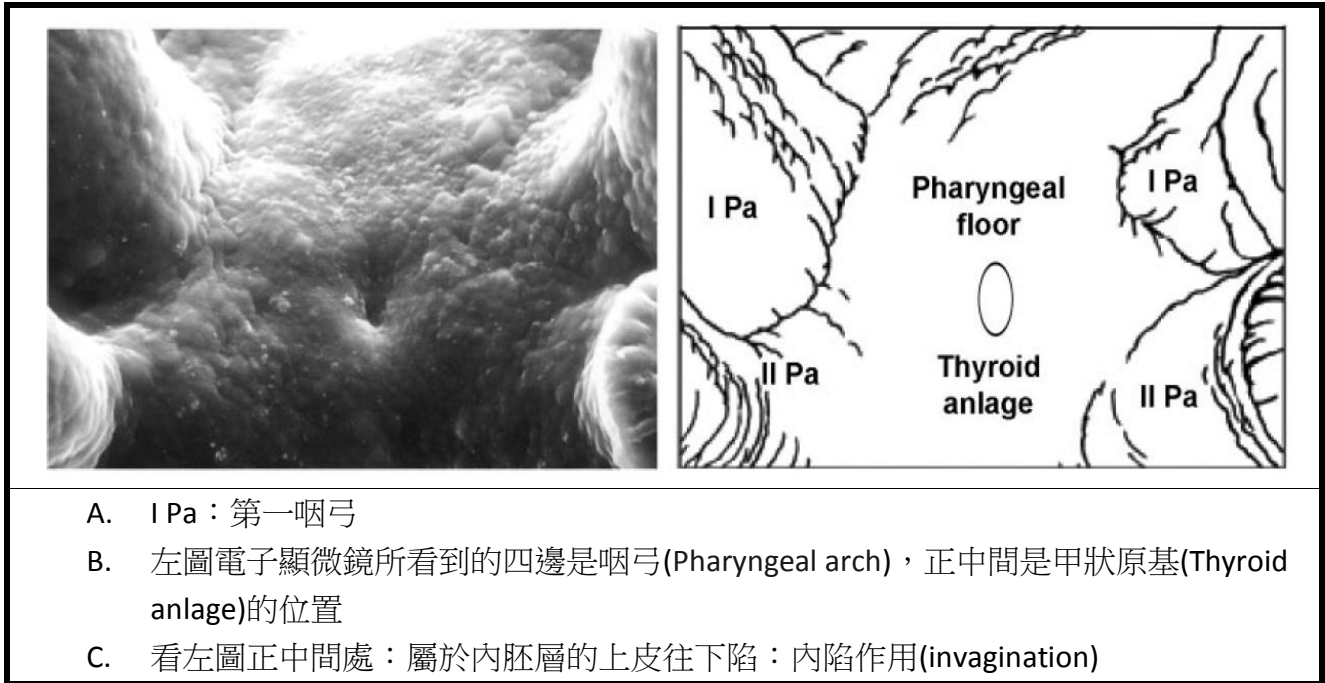
發育階段(Stage of Morphogenesis)	人：胚胎天數	鼠：胚胎天數
甲狀原基(thyroid anlage)出現	E20-22	E8-8.5
開始甲狀芽(thyroid bud)的遷徙(migration)	E24	E9.5
甲狀舌管(thyroglossal duct)消失	E30-40	E11.5
甲狀腺遷徙(migration)完成	E40-50	E13.5
與後鰓體(ultimobranchial body)融合(fusion)	E60	E14
濾泡生成(folliculogenesis)	E70	E15.5

三、甲狀原基(thyroid anlage)（老師這次沒說這張圖，參考 101 共筆）

<p>A. Thyroid anlage 是甲狀腺最早的來源，是內胚層 (endoderm) 在 1<sup>st</sup> pouch (或 pharyngeal arch 1、2) 間凹陷形成</p> <p>B. Pa: pharyngeal arch Pp: pharyngeal pouch</p> <p>C. Anlage 又稱 rudiment, primordium，是器官的雛形、不成熟的結構</p> <p>D. 甲狀腺在受精後 70 天開始有功能</p>	
---	--



四、甲狀芽(thyroid bud)的凹陷作用(invagination)



某日，器官們正比賽看誰最硬  
指甲:我很堅硬，我可以劃破肌肉  
骨頭:我才堅硬，我可以粉碎水泥  
牙齒:我最堅硬，我可以把你們全  
都咬碎

肝臟在旁笑而不語

無意義  
nonsense

## 五、發育問題與導致的結果

TABLE 4. Summary of known and potential genes involved in the pathogenesis of TD

Stage of thyroid organogenesis	Expected phenotype <sup>a</sup>	Genetic lesion in human diseases	Genetic lesion in mouse models	Other candidate genes
Specification of thyroid anlage	Agenesis	Unknown	Unknown	Unknown genes responsible for specification (might include genes that induce the expression of <i>TITF1/NKX2-1</i> , <i>FOXE1</i> , <i>PAX8</i> , and <i>HHEX</i> )
Migration	Ectopic thyroid	Unknown	<i>Foxe1</i> knockout	FOXE1 target genes expressed exclusively in thyroid precursors
Survival of precursor cells	Athyreosis	<i>FOXE1</i> mutations	<i>Foxe1</i> knockout <i>Titf1/Nkx2-1</i> knockout <i>Pax8</i> knockout <i>Fgf10</i> knockout <i>Fgfr2</i> knockout <i>Hhex</i> knockout	<i>TITF1/NKX2-1</i> , <i>FOXE1</i> , <i>PAX8</i> , and <i>HHEX</i> target genes and cofactors expressed exclusively in thyroid precursors
Expansion of cell population	Hypoplasia	<i>PAX8</i> mutations <sup>b</sup> <i>TITF1/NKX2-1</i> mutations <sup>b</sup> <i>TSHR</i> mutations	<i>Tshr</i> knockout <i>Tshr<sup>hyt/hyt</sup></i> mouse <i>Tshr<sup>dw/dw</sup></i> mouse	TSH-induced genes
Interactions with neural crest-derived cells	Hypoplasia		<i>ET-1</i> knockout <i>Hoxa3</i> knockout <i>Eya 1</i> knockout <i>Pax3</i> knockout (splotch)	Other <i>Hox</i> genes

<sup>a</sup> Phenotype expected if the corresponding stage of organogenesis is blocked.

<sup>b</sup> In humans, unlike mice, the abnormal phenotype is detected in heterozygotes.

- A. 表格指出發育上的不同問題，和不同的基因們有關。但是老師說重點不在這邊，希望大家注意甲狀腺如果發育上出問題，會有哪些狀況出來

※下表是上面的表格翻成中文(老師說基因部分不重要，故沒有列入下表)

甲狀腺的生成階段 Stage of thyroid organogenesis 出現的問題	表現結果 Expected phenotype	基因缺失 Genetic lesion in human disease
甲狀原基沒有出現特化	甲狀腺沒有出現 <b>Agenesis</b>	未知
遷徙(migration)出現問題	甲狀腺異位 <b>Ectopic thyroid</b>	人：未知 鼠： <i>Foxe 1 knockout</i>
前驅細胞(precursor cell)存活失敗	無甲狀腺症 <b>Athyreosis</b>	<i>Foxe 1 mutant</i>
細胞增生(expansion of cell population)不佳	發育不全	<i>PAX8 mutation</i>
和神經嵴源性細胞(neural crest-derived cell)互動不良	<b>Hypoplasia</b>	<i>TITF1/NKX2-1 mutation</i> <i>TSHR mutation</i>

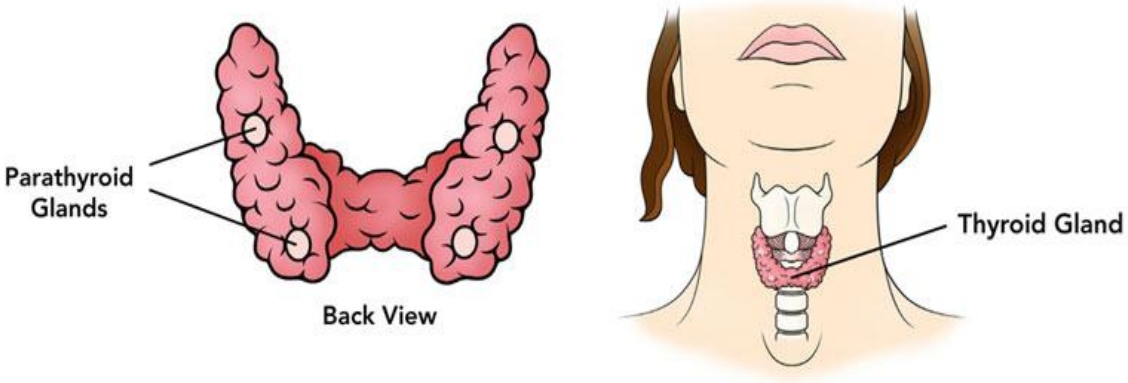
## 六、甲狀腺素對胚胎與新生兒的影響

1. 以前認為，甲狀腺素對於新生兒腦部發育(neonatal brain development)非常重要
2. 後來發現，對胎兒時期的腦部發育(fetal brain development)也非常重要
3. 因為母親的甲狀腺素會透過胎盤影響胎兒的腦部發育。意味著母親的甲狀腺素出現問題時，會影響胎兒的腦部發育

## § Parathyroid gland 副甲狀腺

### 一、副甲狀腺 (Parathyroid gland) :

副甲狀腺 (Parathyroid gland)



1. 通常是成對的，上下各一對，從背後才可看到，非常小，通常<5mm，因為位置在甲狀腺的後外側，因此稱作副甲狀腺
2. 較上方的一對通常位於甲狀腺後緣的中間，較下方的一對通常位於甲狀腺下緣
3. 發育與甲狀腺相同，都是從早期咽部的底部內胚層增厚(endodermal thickening in floor of early pharynx)以及第三、四咽囊的上皮所形成(epithelium of 3rd and 4th pouches)
4. 神經支配與血管與甲狀腺相同
5. 副甲狀腺的功能為分泌副甲狀腺素 (parathyroid hormone/PTH)，在早期的神經發育很重要，可以升高血鈣濃度，並降低血磷濃度，副甲狀腺素在功能上有部分與降鈣素(calcitonin)是對抗的

消極男子  
malnasu otoko



可惡...這輩子又當人了



## 二、副甲狀腺之胚胎發育

副甲狀腺之胚胎發育

The diagram illustrates the embryonic development of the thyroid and parathyroid glands. It shows four pharyngeal pouches (I, II, III, IV) and their derivatives. Pouch I gives rise to the thyroid gland. Pouch II gives rise to the parathyroids. Pouch III gives rise to the thymus. Pouch IV gives rise to the thymus. The ultimobranchial body is also shown.

1. 在第六周時，從咽囊(pharyngeal pouch)伸長形成一個憩室(diverticulum)，最初是空心的，隨著細胞增值慢慢變得扎實
2. 下副甲狀腺是來自第三對咽囊(3rd pouch)，上副甲狀腺反而是來自第四對咽囊(4th pouch)，這是因為第三對咽囊也會發育成胸腺(thymus)，下副甲狀腺會隨著胸腺往下降
3. 在胎兒期的副甲狀腺就有功能，且胎兒的血鈣濃度較母親還要高

7月17日 10:31

Dear . Hhusband

Do you know

You for me come say very important .

You is me most love of the man .

I can not no you .

I want you has accompany me close .

You belong to me .

Thank you ready accompany me close .

I really good love you .

I Lifetime love you 🥰🥰🥰

#I

#Love

#You

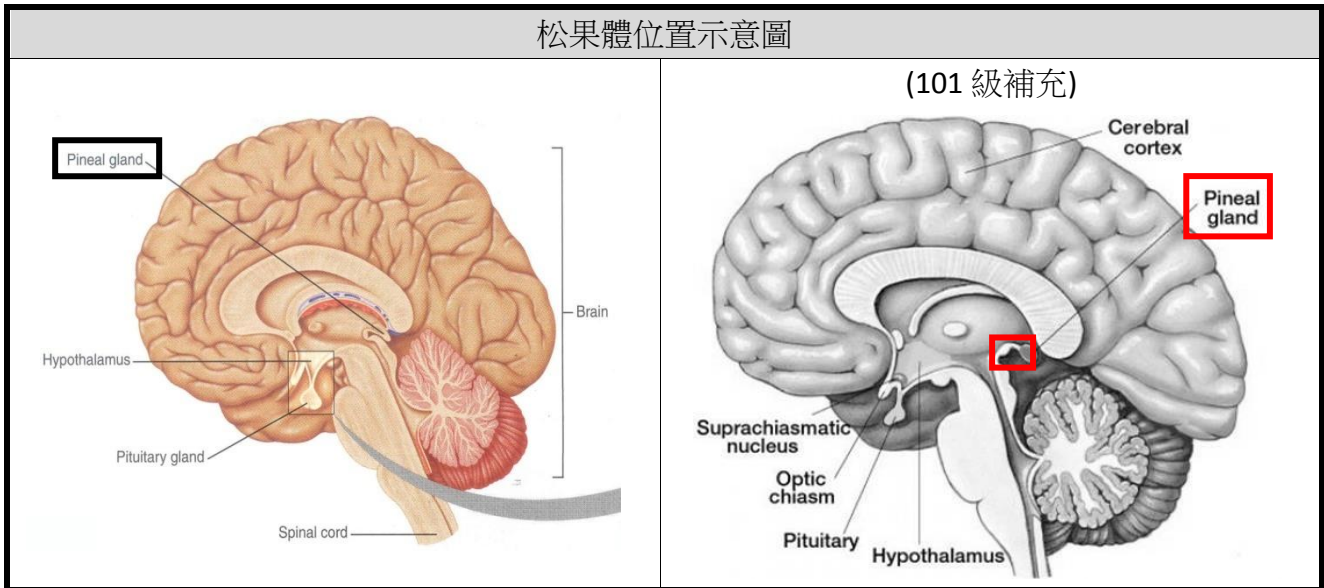
#Baby

翻譯年糕



## § Pineal Gland (松果體)

一、位置：在胼胝體 (corpus callosum) 的後方，小腦前上方



二、發育：從間腦的頂部下降發育而來 **outgrowth of the roof of the diencephalon**

三、動脈供應：威利氏環 *circulus arteriosus cerebri* 講義拼錯、*circle of Willis*

四、靜脈引流：海綿靜脈竇 *cavernous venous sinus*

五、神經支配：本身就是腦的一部分

※ 補充：

(from 網路資料)

- 松果體雖然在胚胎發的過程中起源於腦，但沒有任何來自大腦的傳導束。
- 主要由頸上神經節的交感神經和翼顎神經節、耳神經節的副交感神經所支配。
- 松果體內的神經纖維是直接進入腺體，與松果體細胞形成突觸聯繫，終止於松果體的細胞上。

六、功能：分泌褪黑激素 **melatonin**---色胺酸(Tryptophan)衍生物，與調控睡眠週期有關

➤ 先天松果體有問題的人，其褪黑激素的分泌也會有問題

※ 補充：

(from 網路資料)

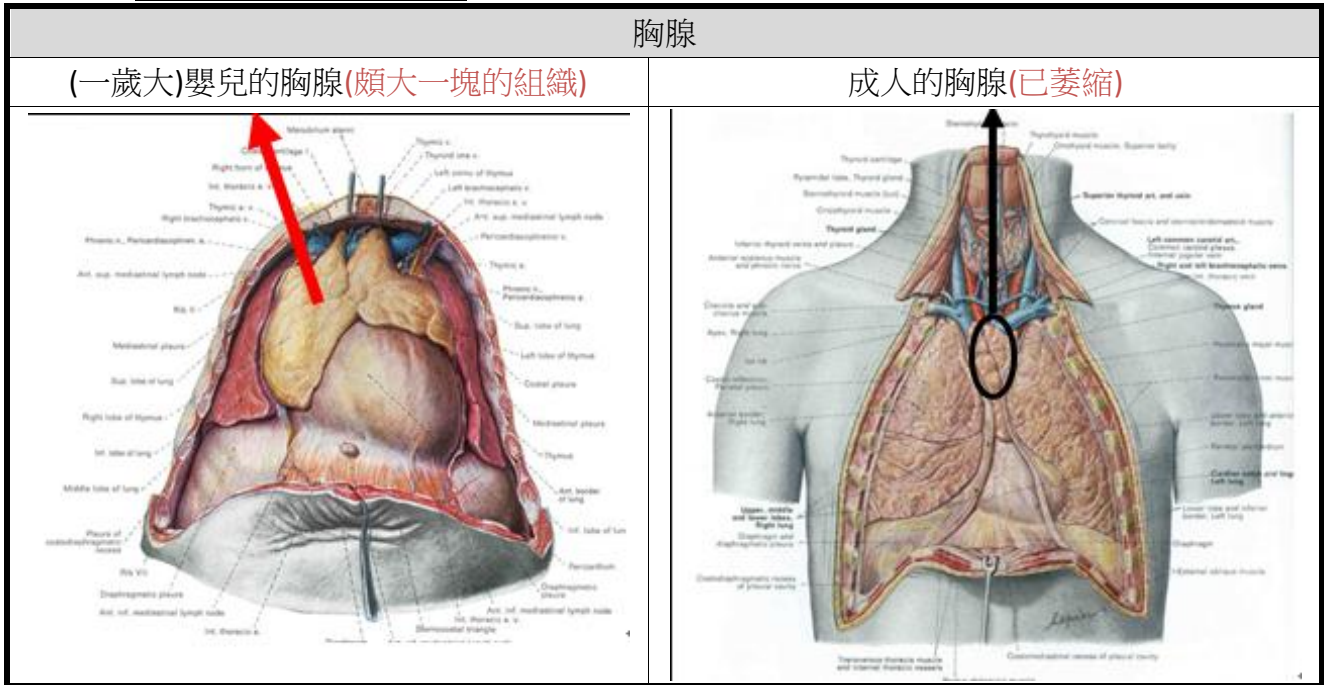
褪黑激素功能：

幫助睡眠、調整時差、紓解壓力、中和並清除自由基、強化免疫功能、延緩老化、預防阿茲海默症、抗癌、改難膽固醇、改善骨質疏鬆、稱強性慾

## § Thymus Gland (胸腺)

### 一、位置：

- 靠近胸骨(sternum)，位於心臟大血管的腹側
- 在青春期之前是一塊滿大的組織，對免疫功能的發育很重要
- 青春期 (**puberty**) 之後開始萎縮、功能漸漸減損，最終被脂肪組織取代



### 二、發育來源：

1. 內胚層第三咽囊 **third pair of visceral pouches** 分化的 **thymus epithelial cell(TEC)**  
 原文：from epithelial cells derived from endoderm of third pair of visceral pouches (3rd gill slit pouch)  
 (串流裡老師又說是來自外胚層應該是口誤)
  2. 外胚層神經脊間葉 **neural crest mesenchyme**：早期且相對少量
  3. 中胚層造血幹細胞 **Hematopoietic stem cells, HSC**：在出生後持續工作
- 1 和 2 主要是提供架構，胚胎期之後就結束了；3 則是在長大後仍會持續提供功能

補充：胸腺是最早發育的免疫器官，出現於胚胎第 9 周，並在胚胎第 20 周時發育成熟，此時已具有正常胸腺的結構(from 網路資料)

### 三、動脈供應：

- 胸內動脈的鎖骨下支 **internal thoracic artery (subclavian branch)**
- 甲狀腺上動脈、甲狀腺下動脈 **superior、inferior thyroid artery**

### 四、靜脈引流：

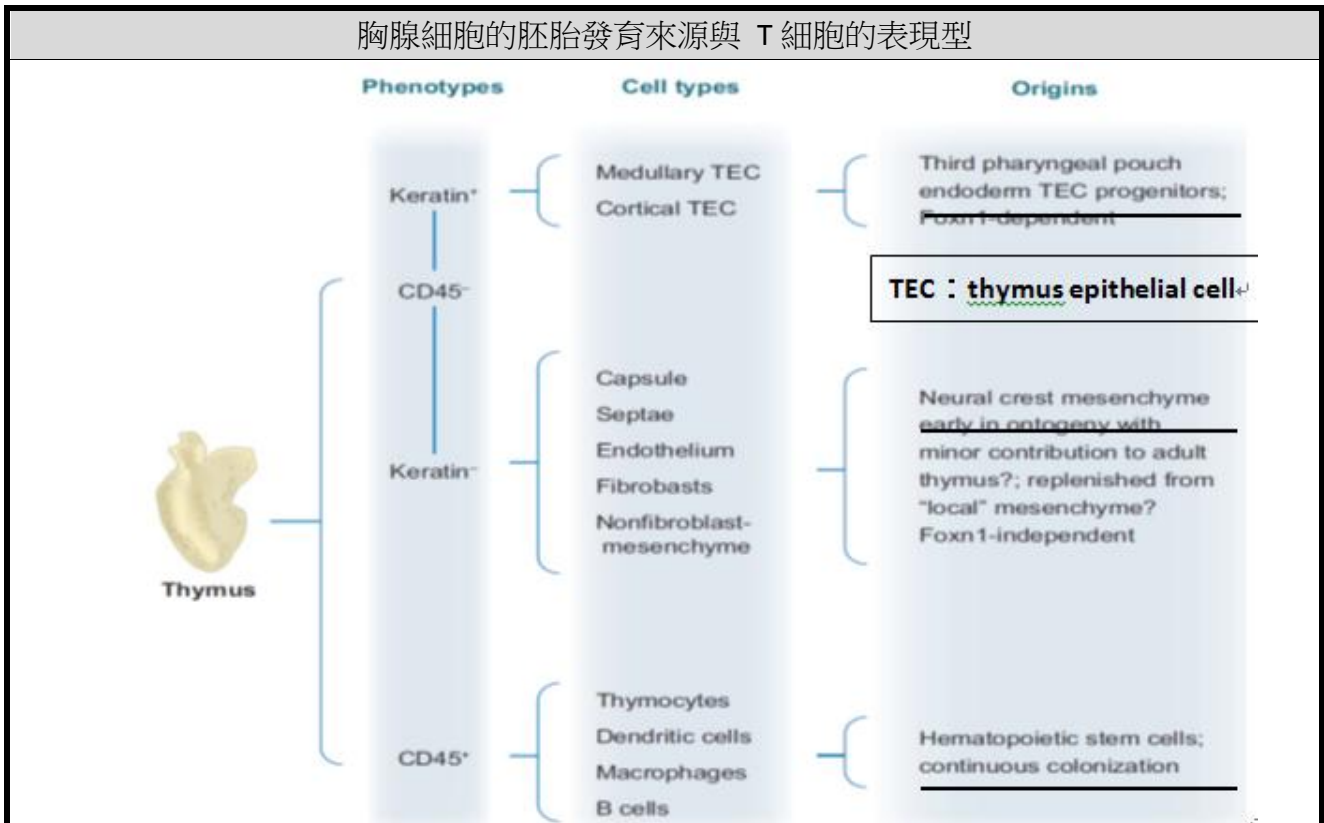
- 甲狀腺靜脈 **thyroid vein**
- 左頭臂靜脈 **left brachiocephalic vein**

神經支配：迷走神經 Vagus nerve, CN X

➤ 大部分從後鰓裂(posterior gill slit)分化的結構皆由迷走神經支配

五、功能：分泌 **thymosin**、**thymus humeral factor**、**thymopietin**

----負責將胚胎期淋巴球轉化為 T 細胞



※ 胸腺細胞的胚胎發育來源有三：

1. 內胚層的胸腺上皮前驅細胞(TEC progenitors)

- 會分化為兩種以 TEC 為本體的細胞： Medullary TEC 和 Cortical TEC
- 在 T 細胞上的表現型(phenotype)為 CD45<sup>-</sup>、Keratin<sup>+</sup>
- 101 級補充：由 Foxn1 基因控制

2. 外胚層神經脊間葉 neural crest mesenchyme

- 可分化為中胚層的產物：capsule、septae、endothelium、fibroblasts、Nonfibroblasts-mesenchyme
- 在 T 細胞上的表現型(phenotype)為 CD45<sup>-</sup>、Keratin<sup>-</sup>

3. 中胚層造血幹細胞 Hematopoietic stem cells, HSC

- 可分化為免疫或血液細胞：thymocytes、dendritic cells、macrophages、B cells
- 在 T 細胞上的表現型(phenotype)為 CD45<sup>+</sup>

➤ Phenotypes 中的 Keratin<sup>+/-</sup>、CD45<sup>+/-</sup>，這些 markers 在發育時很重要且具有臨床意義

➤ 臨床上可利用抗體來判斷是否為哪一種細胞的先天性缺陷

➤ 若 thymus 全是由 CD45<sup>+</sup>發育的話，thymus 將不會有 capsule 等 keratin<sup>-</sup>所調控發育的構造，則 thymus 會面臨凋亡的命運

➤ 現在有越來越多的 markers，希望未來可以利用這些知識治療相關疾病並預測治療效果



	表現型	來源	產物	細胞
內胚層 Endoderm	Keratin(+) CD45(-)	Third pharyngeal pouch Endoderm TEC progenitors	胸腺本體 (TEC)	Medullary TEC Cortical TEC
外胚層 Ectoderm	Keratin(-) CD45(-)	Neural crest mesenchyme	Mesenchyme 間葉組織	Capsule Septae Endothelium Fibroblasts Nonfibroblasts-mesenchyme
中胚層 Mesoderm	CD45(+)	Hematopoietic stem cells (一輩子持續分化)	免疫細胞	Thymocytes dendritic cells macrophages B cells

※ 複習間葉組織 Mesenchyme :

為胚胎結締組織之代表，主要來自於胚胎時期之中胚層細胞，但亦可由外胚層細胞分化而成。間葉細胞的細胞特化程度低、具備分化成為多種不同細胞的能力。通常間葉組織的細胞為小型的紡錘狀細胞，細胞間質中僅含少量的纖維，多呈膠狀的均勻分佈。



## § Adrenal Gland (腎上腺)

一、位置: 腎臟上方(“suprarenal” gland), 分medulla(髓質)、cortex(皮質)

二、發展:

1. Adrenal **cortex**: 後腹壁的中胚層(mesoderm)
2. Adrenal **medulla**: 鄰近交感神經節的neural crest cell (神經脊細胞)

三、神經分布: 鄰近交感神經纖維(adjacent sympathetic fibers), 沒有副交感神經分布

四、動脈: 腎上腺動脈 (adrenal arteries)

五、靜脈: 腎上腺靜脈 (adrenal veins)

六、分泌物: (老師只說腎上腺會分泌這些~就帶過去了)

1. Mineralocorticoids: 調節鈉保留和鉀排出
2. Glucocorticoids: 抗發炎劑 ; 影響食物代謝
3. Androgens: 調節控制青春期前過速成長
4. Adrenaline (Epinephrine): 腎上腺髓質的激素, 增加心跳與血壓
5. Noradrenaline (norepinephrine): 腎上腺髓質的激素, 收縮動脈

「聽說你們這間酒吧不收美女的酒錢。」

「沒錯。這是你們的帳單。」



譯: 好色龍

七、腎上腺的胚胎學 (重要，尤其是次序較重要) 考過

Legend:

<b>1</b> Fetal Cortex	<b>4</b> Zona Fasciculata
<b>2</b> Medulla	<b>5</b> Zona Glomerulosa
<b>3</b> Early Permanent Cortex	<b>6</b> Zona Reticularis

It is important to note the relative size of the adrenal glands at each of the stages.

- 第7週，嬰兒皮質(Fetal Cortex)和髓質(Medulla，來自NC cell)黏在一起
- 第8週，外面包一層 Early permanent cortex(早期永久性皮質)
- 第20週，外面包一層 Zona Fasciculata(束狀帶)
- 出生，最外包一層Zona Glomerulosa(球狀帶)
- 成年，髓質(medulla)旁邊出現Zona Reticularis(網狀帶)，才是完整的Adrenal gland
  - ※ Zona Reticularis在medulla外、Zona fasciculata內
  - ※ (補充小小整理網站)成年後，Fetal cortex和Early permanent cortex會消失，且成年的腎上腺比出生時的腎上腺還要小(補充自小小整理網站)
- 法醫學上也有幫助，判斷一個胎兒死亡時期，也可以用腎上腺的組織來大概判斷年齡
- 內到外：Adrenal medulla→Zona reticularis→Zona Fasciculata→Zona Glomerulosa→capsule
- 出現次序：首先是皮質和髓質，再來是早期永久性皮質，最後三個就用老師的口訣: Fuck Girl (Fasciculata→Glomerulosa→Reticularis)

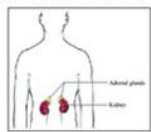
## 八、腎上腺異常疾病

<http://www.newbornscreening.info/Parents/otherdisorders/CAH.html>

[http://www.carolguze.com/text/442-6-sexual\\_differentiation.shtml](http://www.carolguze.com/text/442-6-sexual_differentiation.shtml)

### CONGENITAL ADRENAL HYPERPLASIA (CAH)

#### Normal Adrenal Gland

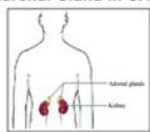


21-OH-Enzyme

Normal amount of  
Cortisol, Aldosterone  
and Androgen hormones

Normal Health and Sexual  
Development

#### Adrenal Gland in CAH



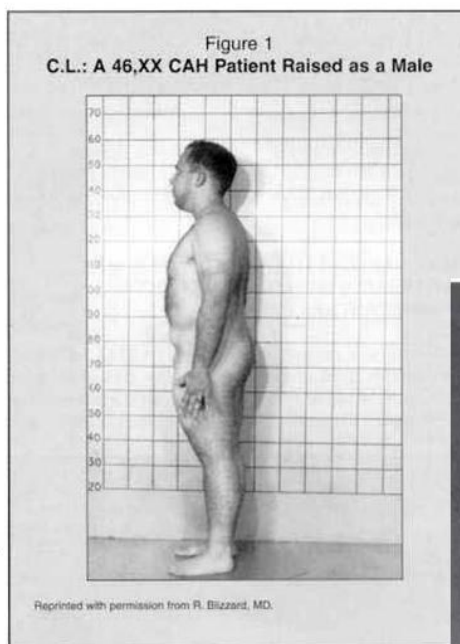
21-OH-Enzyme

Decreased Cortisol  
and Aldosterone

Multiple Health  
Problems

Increased  
Androgens

Genital Changes,  
Early Puberty



### Congenital adrenal hyperplasia (CAH) 先天性腎上腺增生症

1. 正常，會分泌21-OH-Enzyme，會刺激正常量的腎上腺皮質醇(Cortisol)、醛固酮(Aldosterone)和雄激素(Androgen)，就會有正常的性發育
2. 不正常，不會分泌21-OH-Enzyme
  - A. 腎上腺皮質醇(Cortisol)和醛固酮(Aldosterone)減少，引起多種健康問題
  - B. 21-OH-Enzyme有代謝雄激素的功能，如21-OH-Enzyme不分泌雄激素(Androgen)會異常增加，會導致性別轉換(Genital changes)、性早熟(early puberty)
3. 圖中的人其實他的染色體是XX，但是因為先天性腎上腺增生症(CAH)，雄激素異常增加，所以女性性徵很少，看起來是男生

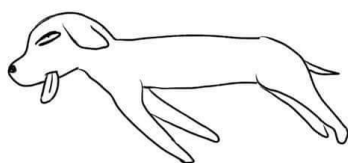


## § Pancreas (胰臟)

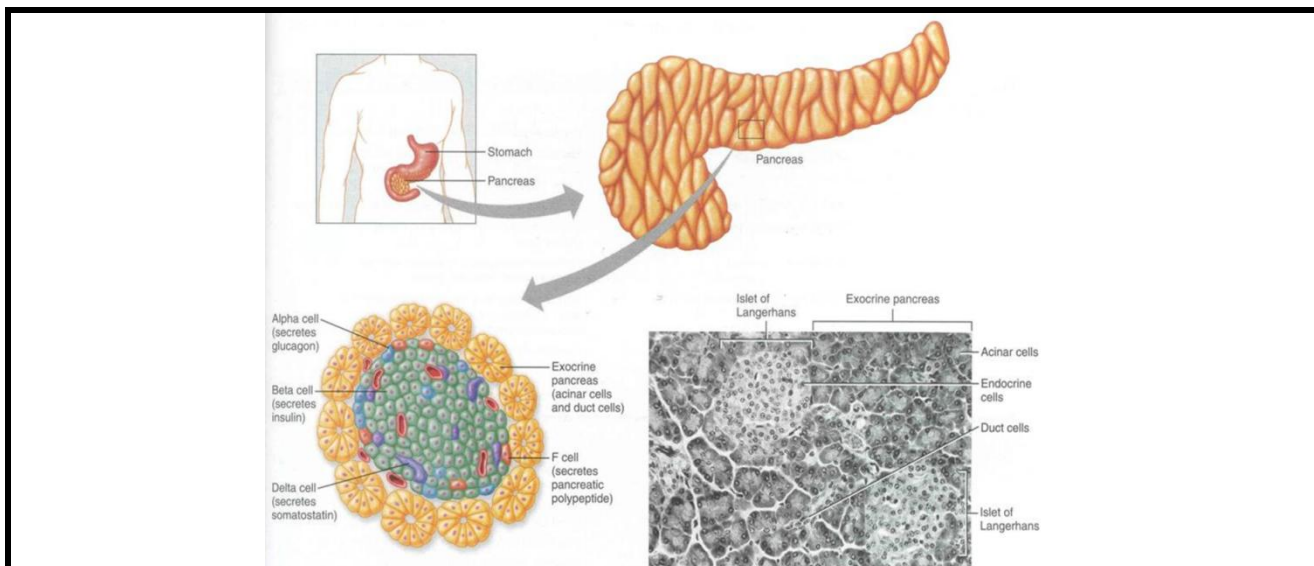
### 一、 簡介

Pancreas 胰臟	
位置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在十二指腸彎(inside notch of duodenum)，屬於腹膜後(retroperitoneal)器官</li> <li>2. 解剖組成有 body 跟 tail；其中 tail 橫跨身體的中線並與左腎的中間 1/3 相接</li> </ol> PS. 胰臟可分成五個區域，分別是 Uncinate Process 鉤突、Head 頭、Neck 頸、Body 體、Tail 尾
發育	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pancreas 由 foregut 貢獻（所以胰臟的上皮細胞來自 endoderm）</li> <li>2. 一開始有腹側胰芽和背側胰芽，最後腹側胰芽和背側胰芽癒合在一起形成胰臟</li> </ol>
神經支配	Foregut： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sympathetic：Greater splanchnic nerve（內臟大神經）</li> <li>2. Parasympathetic：Vagus nerve（CN X）</li> </ol>
動脈供應	celiac artery 的分支：胰十二指腸動脈 (pancreaticoduodenal artery)
靜脈引流	胰十二指腸靜脈 (pancreaticoduodenal vein)，匯集到 splenic vein
功能	同時為內分泌與外分泌器官（屬於消化器官），分泌的激素如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glucagon（升糖激素） 由 <math>\alpha</math> 細胞分泌，功能為增加血液的葡萄糖濃度，將肝醣轉變成葡萄糖</li> <li>2. Insulin（胰島素） 由 <math>\beta</math> 細胞分泌，功能為降低血糖濃度</li> </ol>

累得跟人一樣



## 二、 切片



左下圖：切片中可以看到有多種細胞 alpha cell、beta cell、delta cell、exocrine cell、F cell

Alpha cell	分泌 glucagon
Beta cell	分泌 insulin
Delta cell	分泌生長抑素(somatostatin) 1. 情況：血中葡萄糖或胺基酸濃度高時由胰臟分泌 2. 功能：內分泌方面抑制升糖素、胰島素、生長激素和甲狀腺素的分泌；外分泌方面減緩腸道運動以增加營養素吸收的時間 資料來源：小小整理網站
Exocrine cell	acinar cell (內有 Zymogen granule，為酶原顆粒，形成酵素分解食物)、 duct cell
F cell	分泌 pancreatic polypeptide

### 三、 胚胎期

胚胎期

1. 以gut為軸，ventral觀的話是順時針旋轉（甩過來），旋轉後body和tail融合

2. 若是gut旋轉未成功（與腸繫膜mesentery、位置有關），往往會造成先天性腸扭結（volvulus）

3. 甩的不夠或是太過，或位置不對，或未甩過來（形成兩塊pancreas，功能不太受影響），但可能導致其他發育上的問題



#### 四、**內分泌**的組織學生成

1. 胰島細胞團從管 (tubules) 中移動至發育中的腺體基質 (stroma) 中，同時新的細胞團持續生成並再次分離出來
2. **第 10 週**，**type A** 細胞開始分化，同時間葉組織 (mesenchyme) 間開始血管新生 (angiogenesis)，原始間葉細胞逐漸形似纖維母細胞 (fibroblast)
3. **第 11 週**，**type D** 細胞在胰島內出現，而此時胰島細胞團已經移動到基質中生成的微血管
4. **第 13 週**，**type B** 細胞出現  
✓ 順序：type A → D → B (根據老師語意推論 A =  $\alpha$ 、D =  $\delta$ 、B =  $\beta$ )
5. 第 13 週，發育更完善的胰島中形成完整的微血管網路
6. 第 17 週，type B 細胞開始分泌胰島素，且持續到胎兒出生
7. 第 20 到 24 週間，type A 細胞也會暫時分泌胰島素
8. 17 周以後，導管和腺泡 (acini) 的內皮也可偵測到內分泌表型 (endocrine phenotype) 的已分化細胞

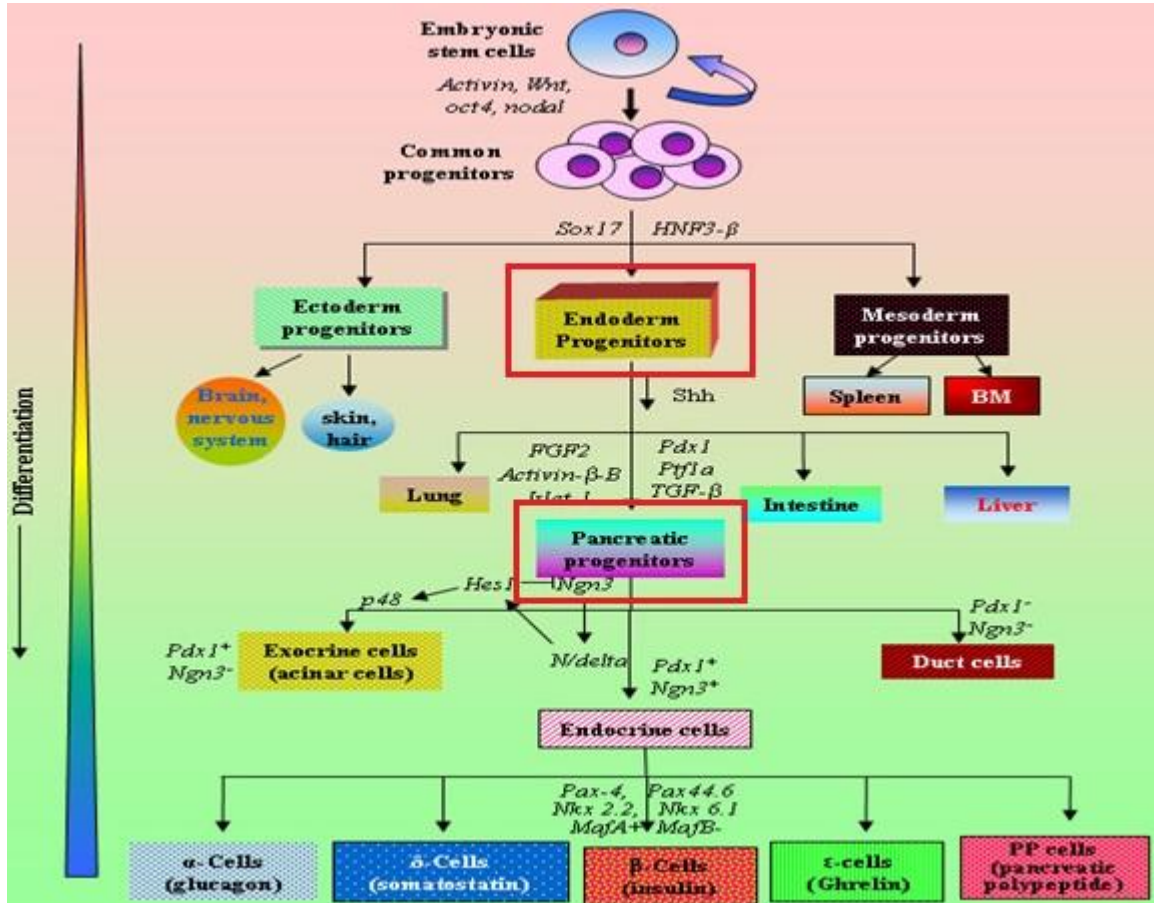
#### 五、**外分泌**的組織學生成 (老師說這段不用管，太細，僅稍微帶過加粗部分的過程)

1. **第 12 週**，**建立小葉間導管 (interlobular ducts)**，而後小葉間導管末端型呈腺泡，腺泡圍繞著發育中的血管系統和均勻的間葉細胞
2. **第 12 週**：
  - A. **原始腺泡 (premativ acini)** 開始分化
  - B. 錐狀細胞 (Pyramidal cell) 在末端細胞團塊中生成
  - C. 外分泌系統的內皮細胞在分化時表現出肝糖 (glycogen)
3. 肝糖濃度在腺泡細胞 (acinar cell) 中較高，在大導管 (larger duct) 的內皮細胞中較低
4. 基質中生成大量結締組織和纖維母細胞 (fibroblast，由間葉細胞形成)
5. **第 14 週和 20 週之間**，發育中的腺泡擴大，而基質的所佔部分縮小，腺體的小葉外觀 (lobular appearance) 變得更明確
6. **第 16 週時**，第一個成熟的腺泡產生
7. 在之後的胎兒時期，胰臟持續的成長並成熟
8. 內皮和間葉組織的交互作用影響了：
  - A. **分支型態 (branching morphogenesis)**
  - B. **細胞分化 (cytodifferentiation)**
  - C. **決定各型態細胞間的相對比例**



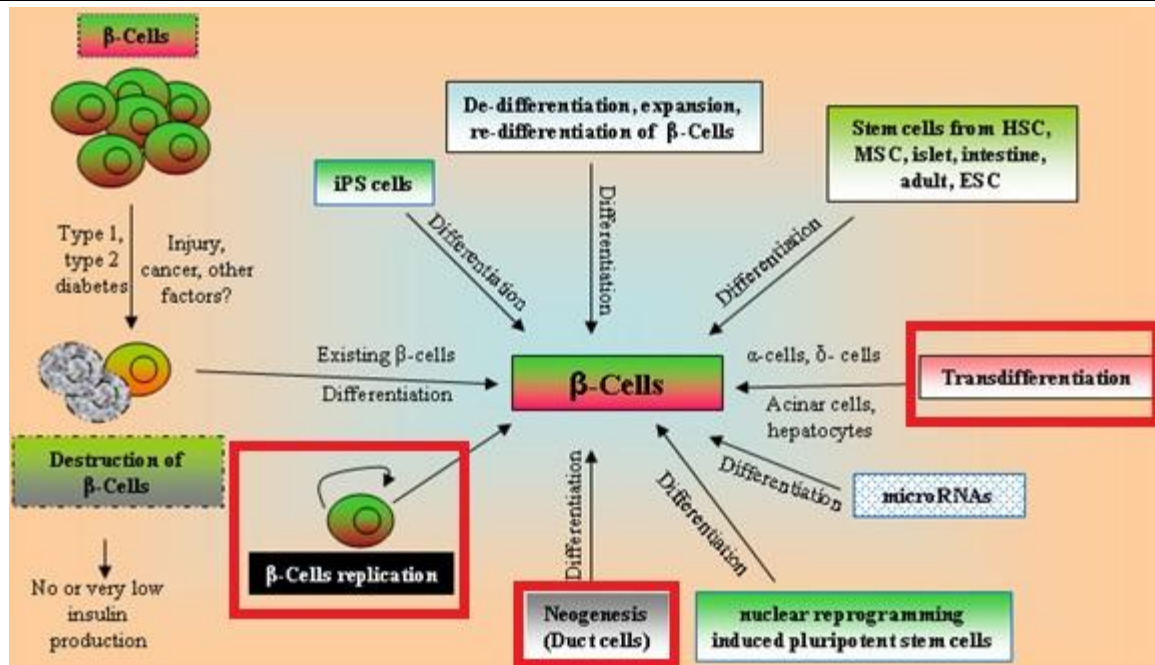
六、 胰臟細胞的分化重要

胰臟細胞的分化



1. 胚胎幹細胞分化成common progenitors
2. common progenitors再分化為ectoderm progenitor、endoderm progenitor、mesoderm progenitor
3. Endoderm progenitor的消化系統分支分化出胰臟的原始細胞（pancreatic progenitor）
4. pancreatic progenitors分化為exocrine cell、endocrine cell、duct cell
5. 其中內分泌細胞再分化成各種type
6. 重點：
  - A. exocrine cell、endocrine cell、duct cell都是來自endoderm
  - B. 要修補endocrine cell的問題，特別是insulin分泌不足導致的糖尿病(DM)
    - 治療要增加β 細胞
    - β 細胞有不同來源(下一頁)

## 和 $\beta$ -Cells 相關的糖尿病治療



- Type 1 DM :  $\beta$ -Cells 被破壞，造成沒有 insulin 或分泌過少
- 現今技術發展出多種增加正常  $\beta$ -Cells 數的方法，以下是老師有提的：
  1.  **$\beta$ -Cells 複製**  
讓殘留的  $\beta$ -Cells 複製（再生醫學），使其增加到正常數量
  2. **Neogenesis**  
如果沒有殘存的  $\beta$ -Cells，往上找來源接近的細胞使用，例如拿肺來補胰臟（同樣是 endoderm），或是使用 duct cell / exocrine cell 來補  $\beta$ -Cells 是有機會的
  3. **Transdifferentiation**  
用 acinar cells 或 hepatocytes，但目前無法在臨床上實行
- 上圖的治療方法屬於理論上的方式，目前臨床醫學對於 DM 只能控制血糖，真的要治療 DM 要讓  $\beta$ -Cells 數目正常，醫師讓病人控制血糖僅是消極的預防病情進一步惡化



David Hughes  
@david8hughes



\*地點：百貨公司\*  
焦急的母親：「不好意思，  
我的小孩走丟了，能借我廣播嗎？」

廣播小姐：「沒問題，請便。」  
(媽媽接過麥克風)

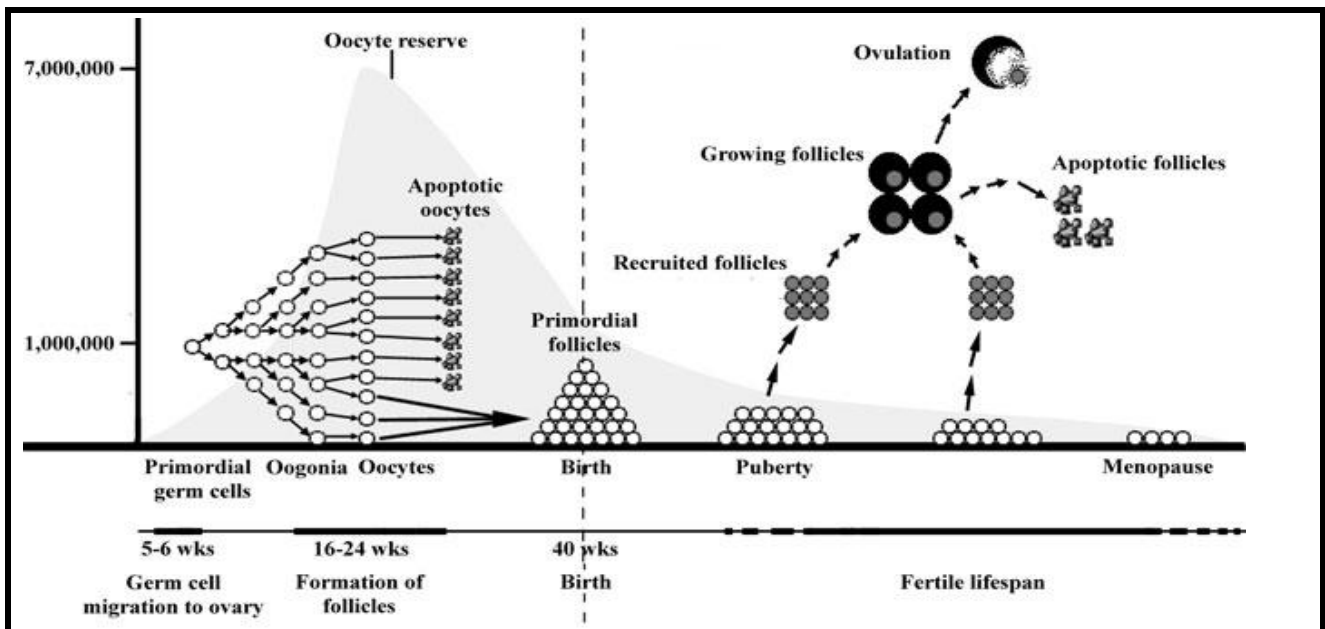
「永別了，你這小王八羔子！」

## § Ovary (卵巢)

### 一、Ovary (卵巢)

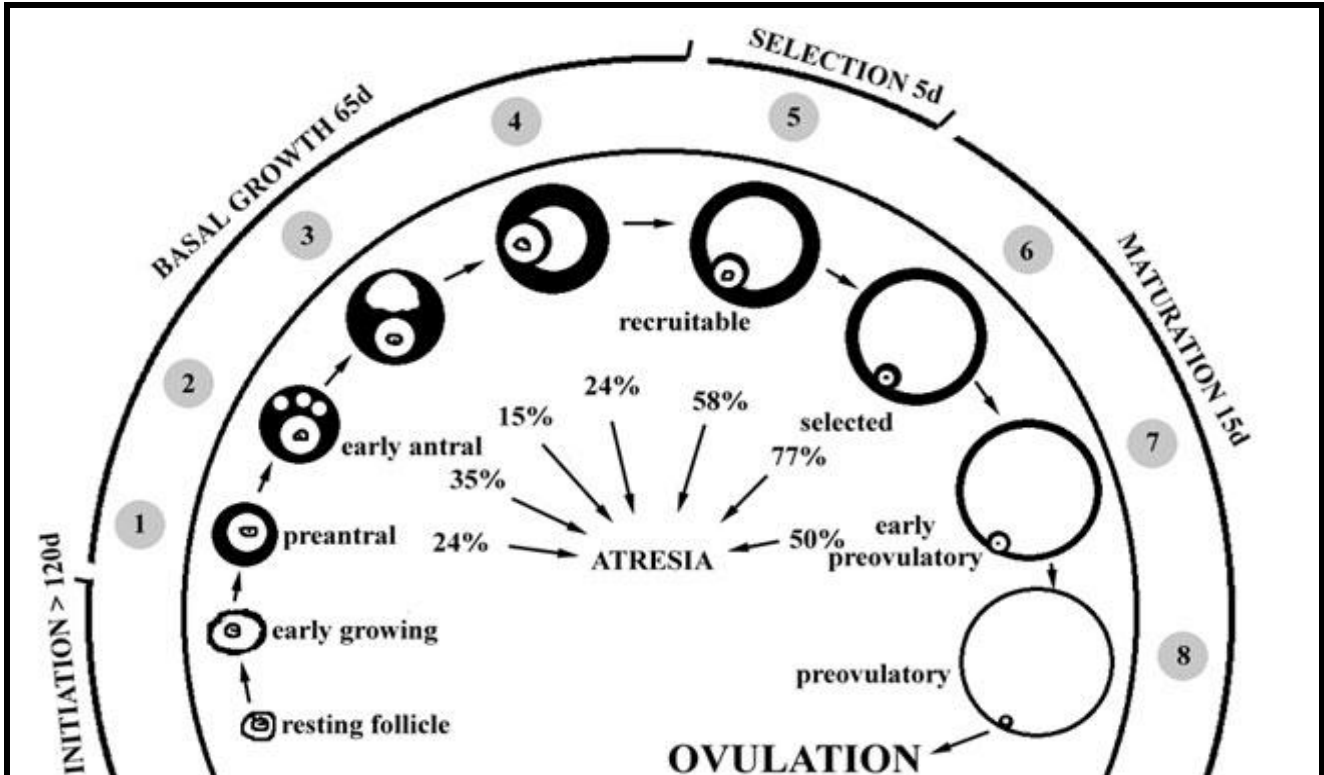
位置	腎臟附近，和子宮之間由輸卵管固定。	
發育	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由 <b>intermediate mesoderm</b> (中段中胚層) 發育而來</li> <li>2. 卵巢中只有生殖細胞不是由中段中胚層發育，其餘都是</li> <li>3. 最終移至靠近胚胎尾部，腎臟附近的位置</li> </ol>	
神經支配	交感	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 和 hindgut (後腸) 的交感神經支配相同</li> <li>2. 由 T12 的 least splanchnic nerve (最小內臟神經) 支配</li> </ol>
	副交感	薦神經叢
動脈血流供應	ovarian artery (卵巢動脈)，由腹主動脈分支而來	
靜脈血液引流	ovarian vein (卵巢靜脈)，注入下腔靜脈	
功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 卵巢生成卵子 (ovum, 複數 ova)</li> <li>2. 卵巢荷爾蒙的功能及分泌，受腦下垂體所分泌之 FSH 和 LH 所影響</li> </ol>	
分泌激素	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrogen (雌性激素)：刺激女性性器官和性徵發育</li> <li>2. Progesterone (黃體素) + Estrogen (雌性激素)：調節月經周期，胚胎發育時維持母體妊娠</li> </ol>	

### 二、Germ cells life cycle in female



1. 此圖為女性 Germ cells 的 life cycle
2. 由圖可見整個生殖細胞的數目並非恆定
3. 5-6 週：PGC (primordial germ cells)，在內中外三個胚層分化前就已經特化。成長時數目不斷增加，到頂峰時約有七百萬個 PGC
4. 16-24 週：胎兒約 4~6 個月大，為 PGC 數目之高峰
5. 40 週：PGC 會凋亡而減少，到出生時約只剩下一百萬個
6. 女性的生殖能力是隨著年齡漸增而下降的，至 Menopause (更年期) 停止

三、 Germ cells life cycle during folliculogenesis



1. 整個卵的發育在距離排卵 120 天之前就開始有動靜了
2. 一開始是 resting follicle，一路慢慢長到成熟的 ovulation
3. 成熟卵泡的直徑：要達到直徑 20mm，其中的卵才會足夠成熟（重要！！！）
4. 太小的卵（未成熟），體外受精也無法成功
5. 在整個過程中會有許多卵泡不斷死掉，最後剩下最好的那顆卵

四兒不見

無意義  
nonsense





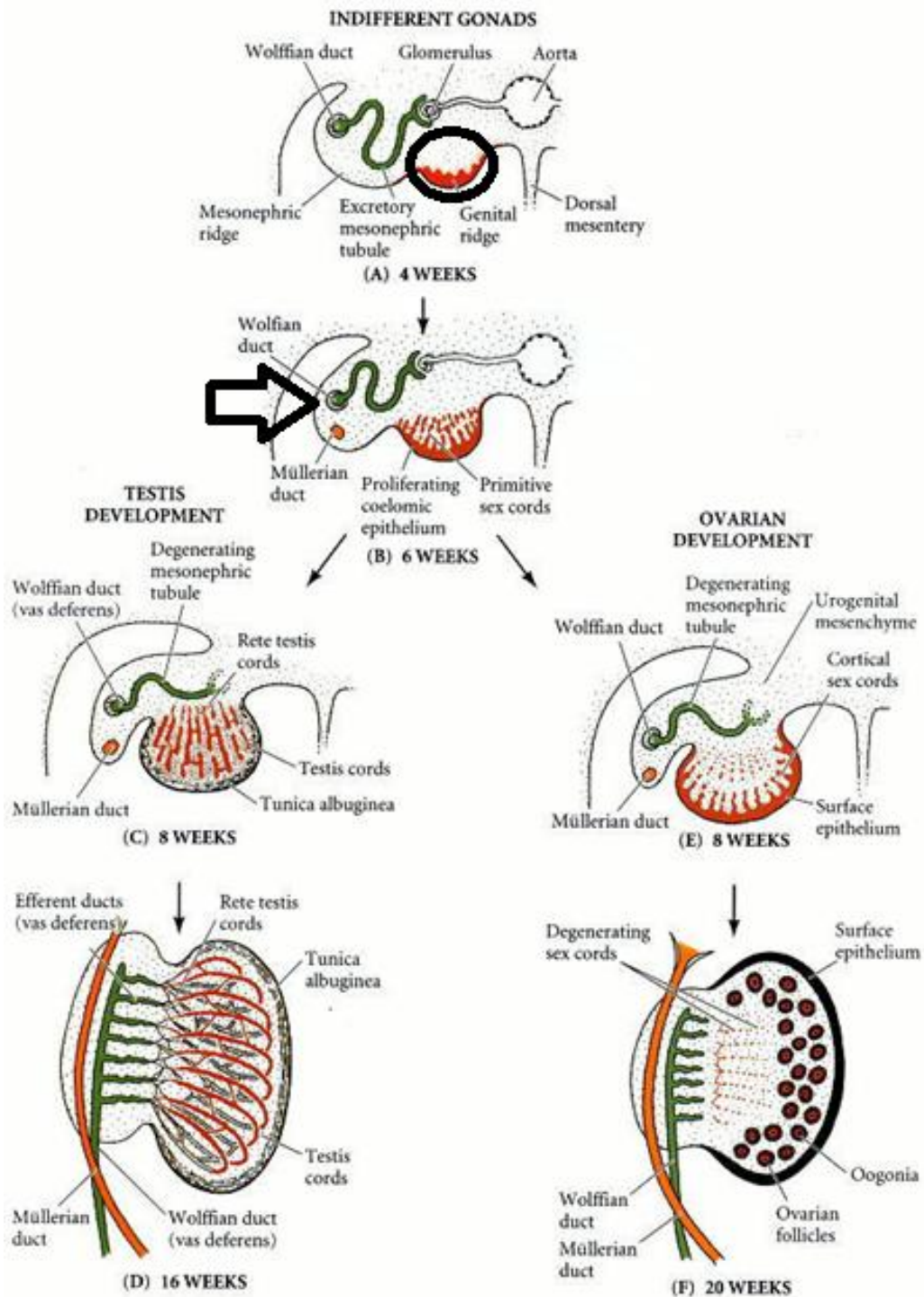
## § Testes (睪丸)

### 一、Testes (睪丸)

功能	負責 sperm 的製造、male sex hormone 的合成
位置	位於 Scrotal sac (陰囊) 內，藉由 spermatic cord (精索) 相連於體內
起源	源自於 <b>intermediate mesoderm</b>
神經支配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sympathetic (交感): 與 hindgut (後腸) 相似，在 T12 的層次與 Least splanchnic n. (最小內臟神經) 伴行，經過 testicular blood vessel 之後懸吊在 spermatic cord 上</li> <li>2. Parasympathetic (副交感): 薦神經叢</li> </ol>
動脈血流供應	<b>testicular a.</b> ✓ 絕大部分人的 testicular a. 源自於 <b>abdominal aorta</b> 的分支，但是因為睪丸在發育時離腎臟很近，有些人的 testicular a. 會源自於 <b>renal a.</b> ，因此整條動脈變得很長
靜脈血液引流	<b>testicular vein</b> ，接著再回流至 inferior vena cava.
睪丸沉降 (詳情請參考三下解剖模組共筆第八本 p13)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. testes 原本位在靠近腎臟的位置，經由 <b>Gubernaculum</b> (睪丸引帶) 往下牽引，如果在這個步驟異常導致睪丸沒有往下沉降的話，就會造成 Cryptorchidism (隱睪症)</li> <li>2. 接著睪丸斜斜地往下走，經過 anterior abdominal wall (前腹壁)、inguinal canal (鼠蹊管) 之後到達 labioscrotal swelling。</li> </ol> P.S.: labioscrotal swelling 是未來男生形成陰囊、女生形成大陰唇處 <ol style="list-style-type: none"> <li>3. <b>Gubernaculum</b> 除了可以引導睪丸的沉降之外，還能夠將沉降後的睪丸固定到陰囊壁上</li> </ol>

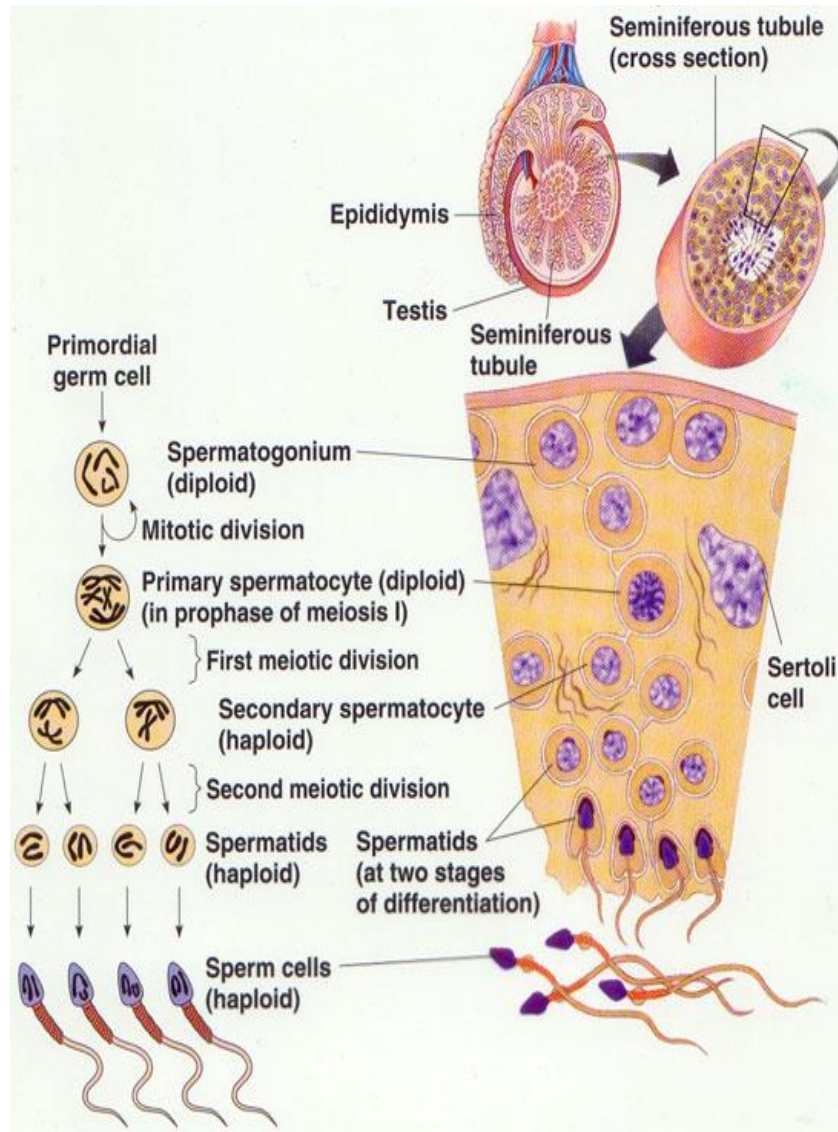


## Testes 的發育&組織學



1. 黑色圓圈處是 Genital ridge；黑色粗箭頭處是 Wolffian duct
2. Genital ridge 會進行反應形成 seminiferous tubule，其中前面的頭稱為 Rete testis cord
3. 管線在經過整理之後（圖左下），Wolffian duct 會維持、Müllerian duct 會退化

## Testes 的發育&組織學

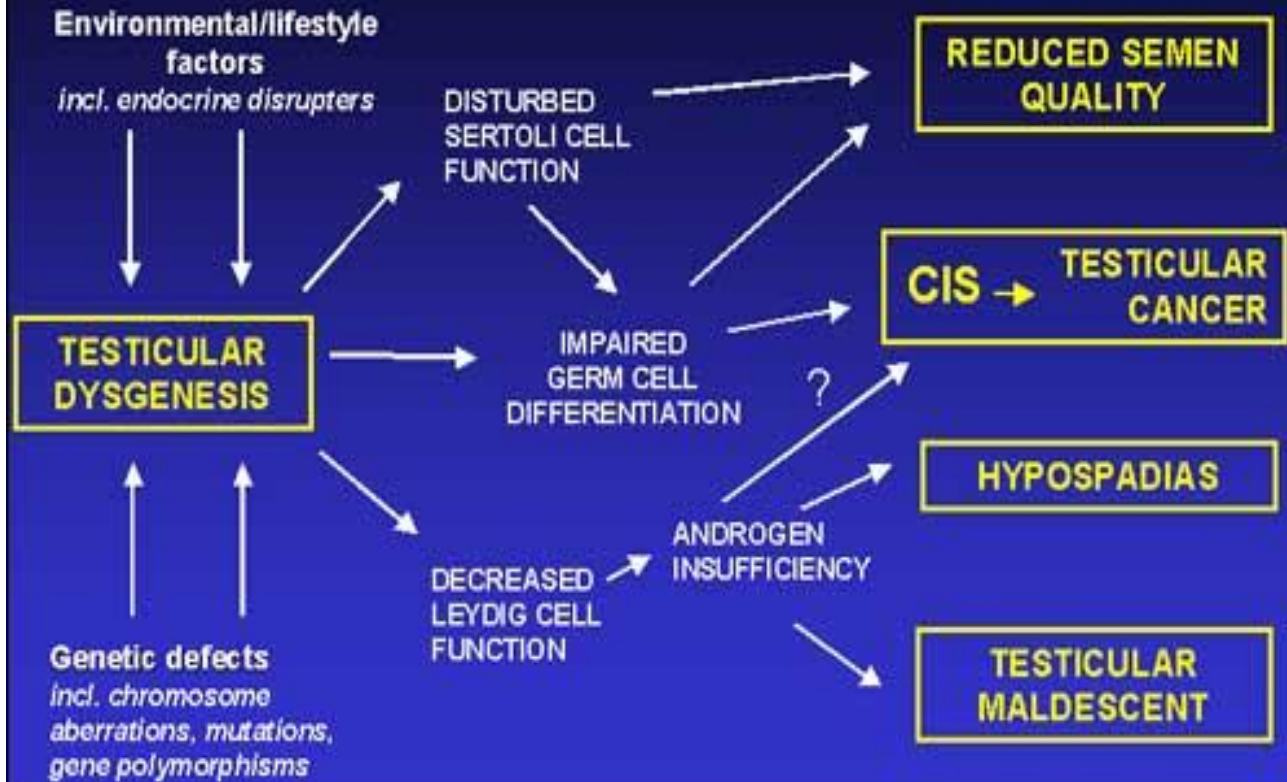


1. 如果細分的話可以分作 29 個階段
2. Spermatogonium (精原細胞) 經由 mitotic division 之後形成 primary spermatocyte (初級精母細胞)
3. primary spermatocyte 經由 meiosis I 形成 secondary spermatocyte (次級精母細胞)
4. secondary spermatocyte 在經由 meiosis II 形成 spermatid (精子)



## Testicular Dysgenesis Syndrome

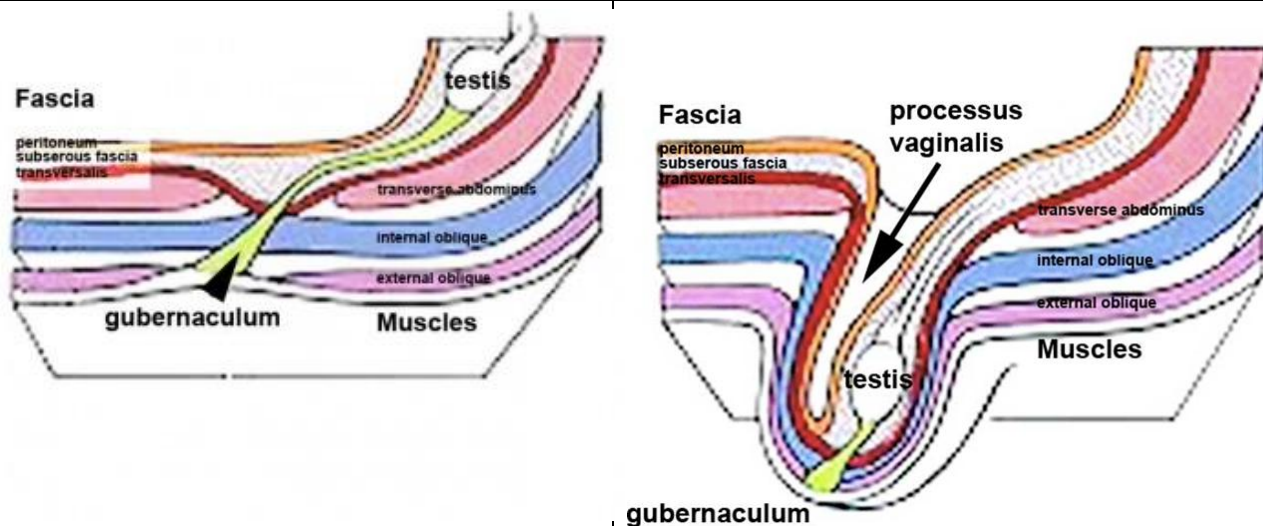
Modified from Skakkebaek et al. Hum Reprod 2001



1. Testicular Dysgenesis 可能源自於 Environmental/lifestyle factors (環境荷爾蒙)、Genetic defects (基因缺陷)，影響到 sertoli cell 的功能、破壞 germ cell 的分化、減低 leydig cell 的功能
2. 若只有 Disturbed sertoli cell 或是 Impaired germ cell differentiation 造成 Reduced semen quality 的話影響較小，但若造成 CIS (Carsinoma in situ) 而導致癌症發生就比較嚴重 (老師說越早期發生的癌症越嚴重)
3. Decreased leydig cell function 造成的 Hypospadias (陰莖短小)、Testicular maldescent (隱睪) 通常影響不大，如果不進行外科手術治療的話，臨床上只需注射 Testosterone (睪固酮) 即可
4. 由第三點可知，隱睪症除了結構的問題之外，也有可能是荷爾蒙問題造成



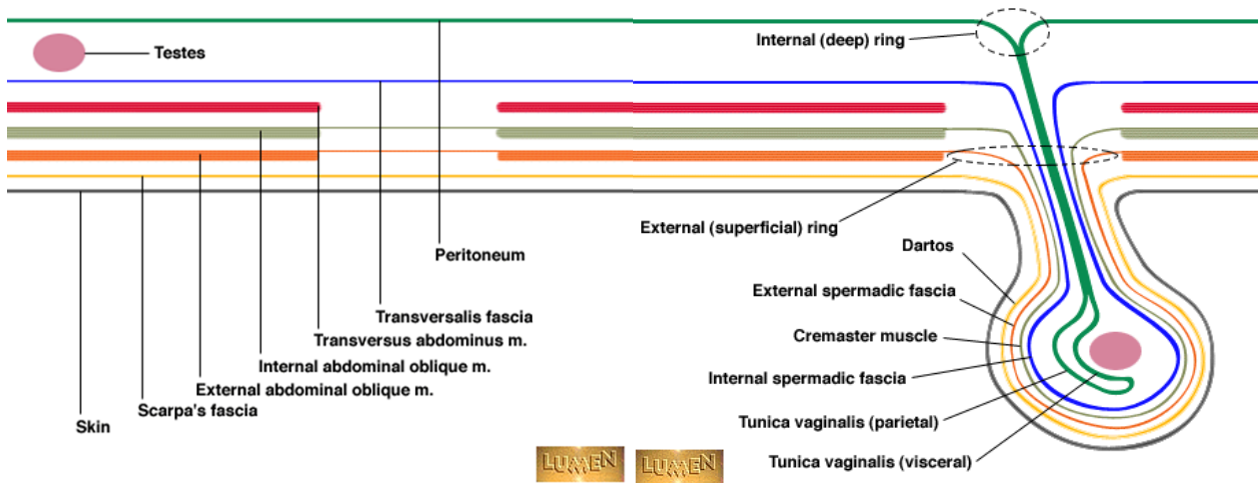
## Gubernaculum (睪丸引帶)



1. Testes 經由 **Gubernaculum** 的牽引往下沉降，並且 **anchor** (固定) 到陰囊壁上
  2. Testes 沉降下來之後會形成一個囊，並且會有其他位於腹腔 **Processus vaginalis** (鞘狀突) 一起延伸下來，因此囊內並非為單層結構
- 參考三下解剖模組共筆第八本

分層 (由外到內)	往下形成
Skin	Skin
Superficial fascia 的 Fatty layer: Camper's fascia	Subcutaneous tissue (脂肪會越來越少)
Superficial fascia 的 Membranous layer: Scarpa's fascia	Dartos fascia 和 Dartos muscle (真正發育成具有平滑肌的肉膜與筋膜)
External oblique muscle	External spermatic fascia
Internal oblique muscle	Cremaster muscle 和 cremasteric fascia
Transversus abdominis muscle	
Transversalis fascia	Internal spermatic fascia
Extra peritoneum fatty layer	脂肪層
Peritoneum (腹膜)	Tunica vaginalis

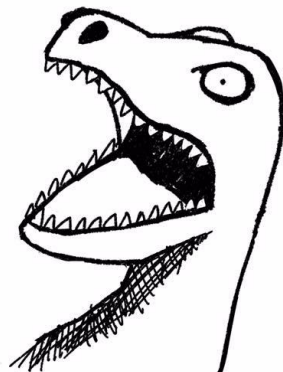
## Testes 分層



1. Processus vaginalis 往下可以分成 Tunica vaginalis parietal layer 以及 Tunica vaginalis visceral layer
2. 從內而外的層次分別是：
  - Tunica vaginalis
  - Internal spermatic fascia
  - Cremaster muscle
  - External spermatic fascia
  - Dartos
3. 動手術時可以此當作判斷的依據



一輛失速電車朝你衝來，  
你面前有一個拉桿  
可以改變電車的走向。



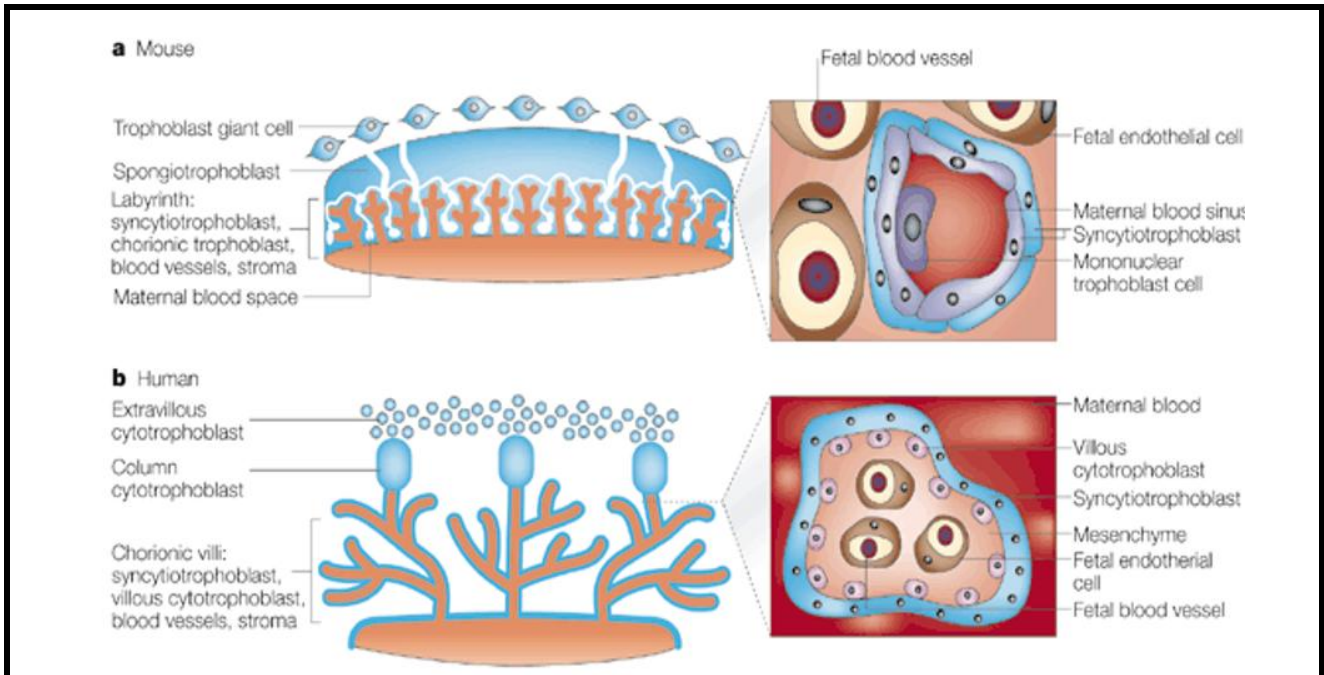
幹！  
拉不到！

糟糕，又是電車笑話  
對不起啊，不好笑了

獸世動物園

## § Placenta (胎盤)

### 一、Trophoblast



1. Trophoblast 很早就出現了，在囊胚期就可以看到，分為 syncytiotrophoblast 和 cytotrophoblast
2. Trophoblast 在著床後，會深入母親的子宮：  
一開始先伸到上皮  
→再伸進去到 Stroma 長出血管分支  
→最後形成 Chorionic villi (絨毛)

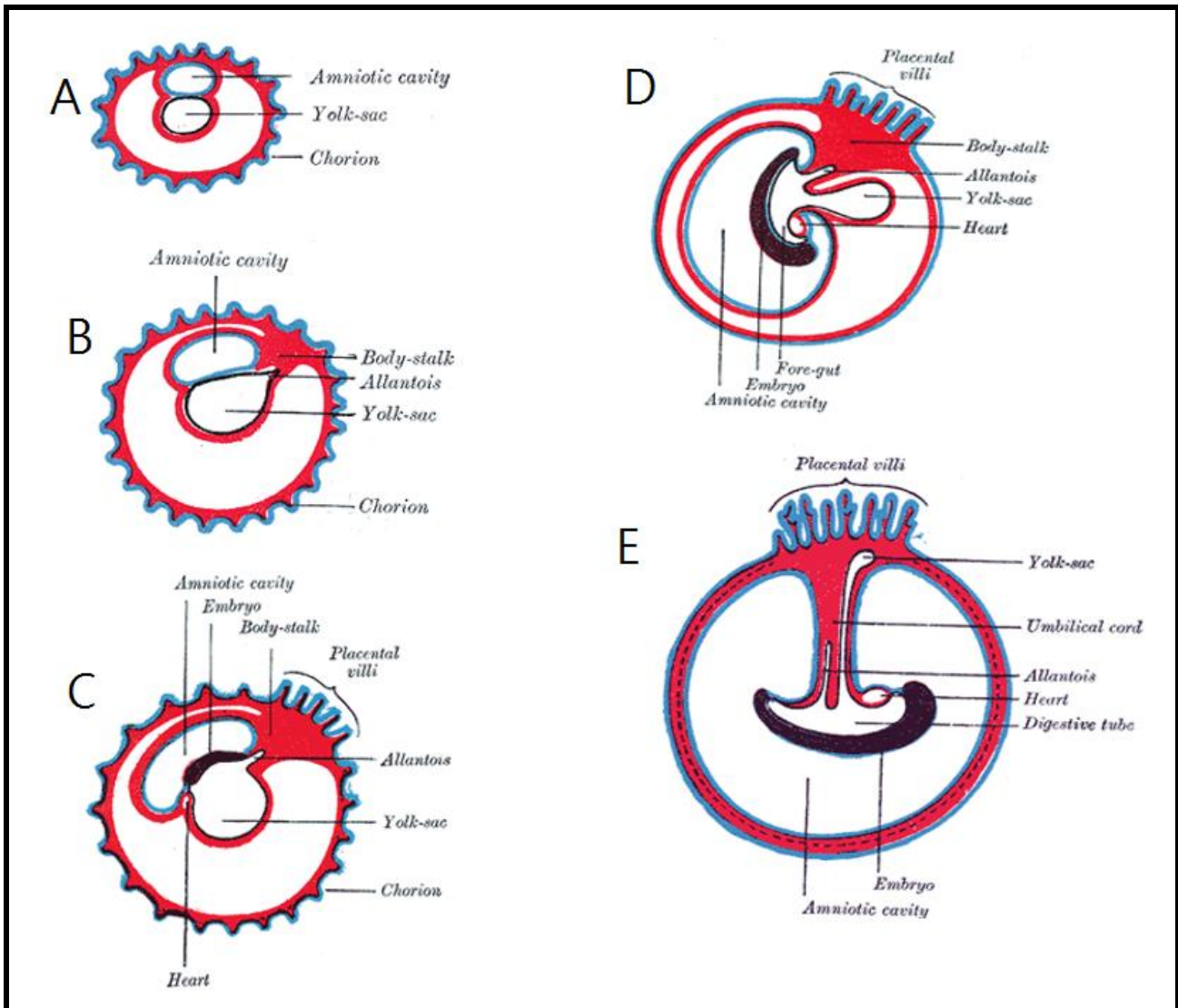
- 補充自二下胚胎共筆第六本：胎盤膜構造

### 八、胎盤膜的動態改變 (The dynamic changes of placental membranes)

#### 1. 胎盤膜 (placental membrane)

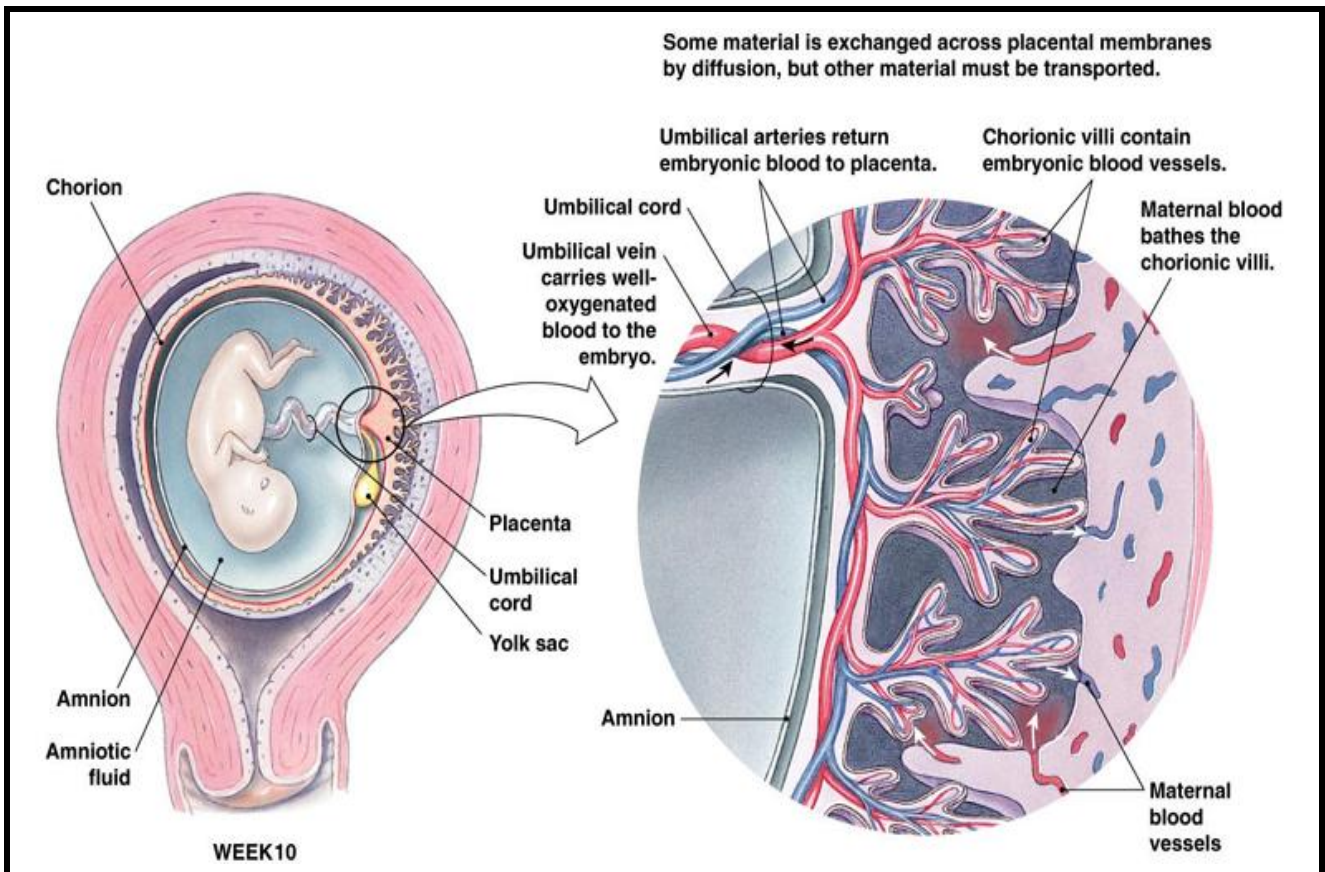
- A. 胎盤膜是個組合的結構，包含分開母體和胎兒血液的胚胎外組織 (extrafetal tissues)
- B. 到第 20 週時，胎盤膜包含四層構造，由外到內分別是：
  - a. 合體滋養層 (syncytiotrophoblast)
  - b. 細胞滋養層 (cytotrophoblast) — 20 周後慢慢消失
  - c. 絨毛的結締組織 (connective tissue of villus)
  - d. 胎兒微血管的內皮 (endothelium of the fetal capillaries)
- C. 20 周後，細胞滋養層 (cytotrophoblast) 消失，大部分區域的胎盤膜只包含三層 (合體滋養層、絨毛的結締組織、胎兒微血管的內皮)。胎盤膜變薄可利於胎兒與母體間物質的交換

## 二、絨毛的成熟



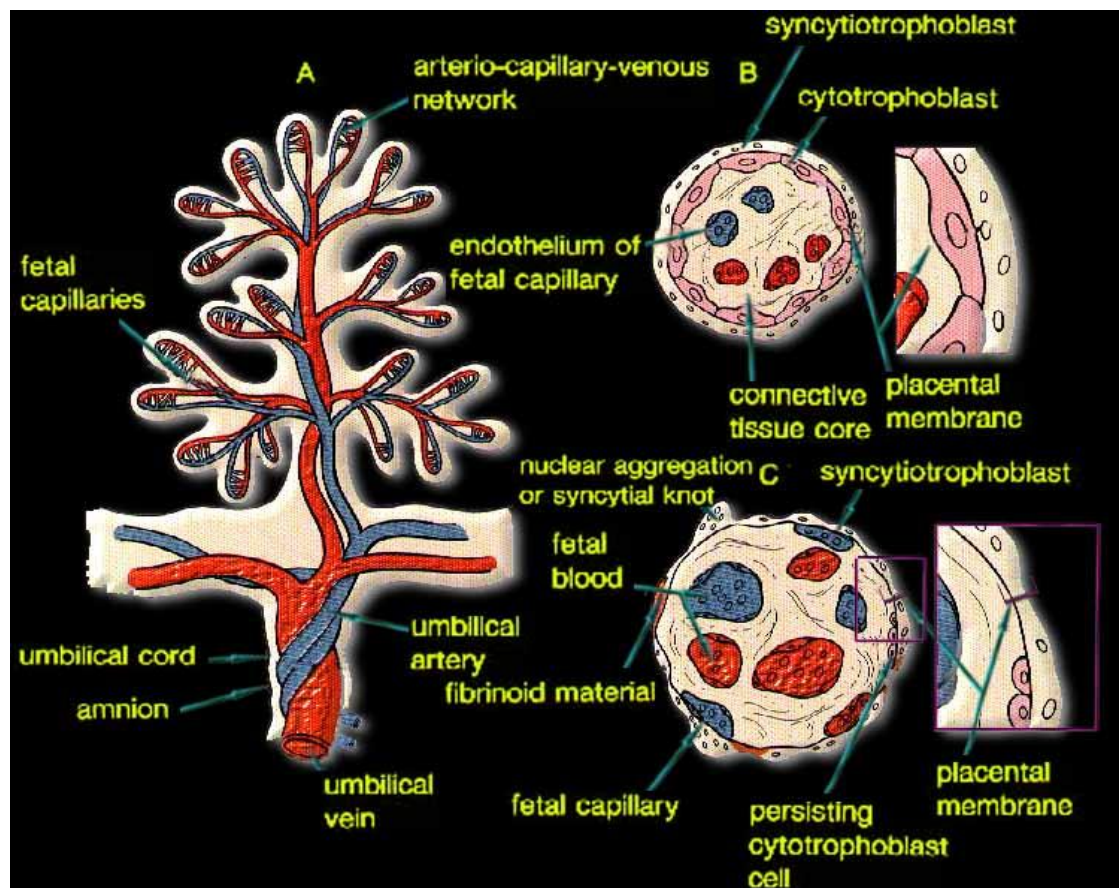
1. 圖 A：此階段便要開始擴充絨毛，最外圍一圈就是一開始的絨毛，仍屬於三個胚層的階段
2. 圖 B：仍屬兩個囊，三個胚層的階段
3. 圖 C：慢慢的大部分的絨毛都會退掉
4. 圖 D：退掉後，剩下的絨毛就稱為 *Placental villi*
5. 圖 E：*Placental villi* 我們可以稱為粗糙的 *Chorionic villi*，剩下沒有絨毛的部分我們稱為 *Smooth* 的 *Chorionic villi*，此時 *Placental villi* 的功能仍未成熟，還需要進一步生長





1. 絨毛如何成熟呢？首先必須要長出很多 Microvilli capillary，以便和母體作養分交換
2. Microvilli capillary 和母體血液的間隔只有兩層細胞膜，所以養分交換的速度非常快、面積也很大、絨毛本身數量也非常多
3. 老師將絨毛比喻為拖把，胎盤比喻為水桶，母體血液進來交換的速率就等同母親的心跳速率，非常快





1. A 圖：為一個非常成熟的絨毛，有 Fetal capillaries 及動靜脈的介面
2. B 圖：為成熟絨毛的切片，老師特別提到有 Syncytiotrophoblast 和 cytotrophoblast，成熟絨毛的交換速度非常快
3. C 圖：為老化的絨毛，和預產期有關，因為絨毛老化，使得交換養分的速率變低，胎兒再不離開母體就會缺氧而死，即缺氧會誘導絨毛老化及生產的進行
4. 什麼樣的人會缺氧？平時住在平地卻突然跑到了高山的孕婦或是快到預產期還持續抽菸的孕婦

### 三、臍帶血研究





International Placenta Stem Cell Society  
IPASS

UMBILICAL CORD STEM CELL THERAPY  
The Gift of Healing from Healthy Newborns  
DAVID STEENBLOCK, M.S., D.O.  
AND ANTHONY G. PAYNE, PH.D.

Umbilical Cord Stem Cells  
cord blood parents™  
\$250 discount with Musts code

1. 幹細胞這部分的研究做滿多的，有臍帶血、胎盤血液也有 umbilical mesenchymal cell
2. 右圖：應該是某家臍帶血銀行的廣告，存臍帶血 250 塊
3. 以前法規沒有很明確時，有醫師偷偷做了使用 umbilical stem cell 來治療巴金森氏症的研究，聽說還蠻有效的，可是現在已經無法再做了

Stem Cell Research (2014) 12, 807–814



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

[www.elsevier.com/locate/scr](http://www.elsevier.com/locate/scr)


SHORT REPORT

**Human embryonic stem cell derived islet progenitors mature inside an encapsulation device without evidence of increased biomass or cell escape**

**Kaitlyn Kirk, Ergeng Hao, Reyhaneh Lahmy, Pamela Itkin-Ansari\***

University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093, U.S.A  
Sanford-Burnham Medical Research Institute, 10901 N. Torrey Pines Rd, La Jolla, CA 92037, U.S.A

Received 21 January 2014; received in revised form 22 February 2014; accepted 16 March 2014  
Available online 24 March 2014



1. 為一篇用臍帶血治療糖尿病的研究
2. 臍帶血幹細胞可以分化形成 islet progenitor，也就是可以分泌胰島素胰臟內分泌  $\beta$  細胞的前驅細胞，因此可以利用此法在體外製作胰島素，來做糖尿病的治療



# Egg-making stem cells found in adult ovaries

*Discovery could pave the way for new fertility treatments and a longer reproductive life.*

1. 為一篇刊在 *Nature* 的論文，主要說明生殖幹細胞可以由卵巢找到
2. 例如一位 80 歲老太太，可以從他的卵巢中 induce（誘導）出生殖幹細胞，藉此可以讓老太太從 80 歲變 18 歲，因為生殖賀爾蒙可以讓我們年輕漂亮又健康





整理表格

	Hypothalamus & pituitary gland	Thyroid gland	Parathyroid gland	Pineal gland	Thymus gland
分泌激素	前：TSH、LH、FSH、ACTH、GH、PRL、MSH 後：Oxytocin、ADH	Thyroxin Calcitonin	parathyroid hormone/PTH	Melatonin	Thymosin thymopoietin
發育來源	體表外胚層： Pars distalis、intermedia、tuberalis 神經外胚層： Connecting stalk、pars nervosa	Pharyngeal floor 變厚的內胚層(endodermal)、第 3,4 咽囊的上皮所產生	Pharyngeal floor 變厚的內胚層(endodermal)、第 3,4 咽囊的上皮所產生	roof of the diencephalon	1. 內胚層 third pair of visceral pouch 分化成 thymus epithelial cell (TEC) 2. 外胚層 neural crest mesenchyme 3. 中胚層 Hematopoietic stem cells, HSC
動脈供應	circulus arteriosus cerebri	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Superior thyroid artery</li> <li>● Branch of external carotid artery</li> <li>● inferior thyroid artery</li> </ul>	同甲狀腺	circulus arteriosus cerebri	internal thoracic artery (subclavian branch) superior、inferior thyroid artery
靜脈引流	cavernous venous sinus	Superior thyroid vein → Internal jugular veins Inferior thyroid vein → Left brachiocephalic vein	與甲狀腺同	cavernous venous sinus	thyroid vein left brachiocephalic vein
神經	腦的一部分 下視丘會分泌物質到後葉儲存	vagus nerve	與甲狀腺同	本身就是腦的一部分	Vagus nerve, CN X 迷走神經

	<b>Adrenal gland</b>	<b>Pancreas</b>	<b>Ovary</b>	<b>Testes</b>
分泌 激素	Mineralocorticoids Glucocorticoids Androgens Adrenaline (Epinephrine) Noradrenaline (norepinephrine)	Glucagon Insulin somatostatin ghrelin、pancreatic polypeptide	Progesterone Estrogen	Sperm male sex hormone
發育 來源	<b>cortex:</b> 後腹壁的 mesoderm <b>medulla:</b> adjacent sympathetic ganglion 的 neural crest cell	Endoderm 的 foregut	<b>intermediate mesoderm</b> 只有生殖細胞不是由中 段中胚層發育，其餘都 是	<b>intermediate mesoderm</b>
動脈	adrenal arteries	pancreaticoduodenal artery	ovarian artery	testicular artery
靜脈	adrenal veins	pancreaticoduodenal vein	ovarian vein	testicular vein
神經 支配	鄰近交感神經纖維 (adjacent sympathetic fibers) 沒有副交感神經分布	交感：Greater splanchnic nerve 副交感：Vagus nerve	交感：T12 的 least splanchnic nerve 副交感：薦神經叢	交感：T12 的 least splanchnic nerve 副交感：薦神經叢

## § 烤菇

### ● 101 級

1. What is true about Septo-optic dysplasia ( SOD, or called De Morsier Syndrome ) ?  
(A) a vision condition without brain implication  
(B) optic nerve hypoplasia is typical  
(C) lack of growth of the forebrain  
(D) normal hormone secretion, but with unknown growth retardation  
(E) all of above
2. Thyroid hormone is important during development in which aspects ?  
(A) important in normal neonatal brain development  
(B) maternal thyroid hormone plays a role in fetal brain development  
(C) placental transport of thyroid is essential  
(D) maternal hypothyroidism may negatively influence fetal brain development  
(E) all of above
3. What is true about adrenal gland development?  
(A) adrenal cortex is derived from endoderm of posterior abdominal wall  
(B) adrenal medulla is derived from gut endoderm  
(C) adrenal cortex is derived from neural crest cells  
(D) adrenal cortex is derived from mesoderm of anterior abdominal wall  
(E) adrenal medulla is derived from neural crest cells
4. What is true about pancreas development?  
(A) both dorsal and ventral buds contribute to the pancreas development  
(B) insulin is secreted at 17 weeks after fertilization  
(C) pancreatic exocrine and endocrine cells are derived from different origins  
(D) all pancreatic progenitors are derived from embryonic endoderm  
(E) all of above

### ● 100 級

4. Cells of the adrenal medulla are derived from :  
(A) splanchnic mesoderm  
(B) somatic mesoderm  
(C) intermediate mesoderm  
(D) neural crest  
(E) embryotic mesoderm

題號	答案	詳解	參考頁數
1	B	(A) 錯，有 brain implication (C) 錯，是 middle part of the brain (D) 錯 pituitary gland 不會製造幫助生長的 hormones	講義 p.3 共筆 p.6
2	E	4. 甲狀腺素對胎兒非常重要 A. 以前認為甲狀腺素對新生兒腦部發育 ( <u>neonatal brain development</u> ) 很 B. 現在發現胎兒時期的甲狀腺素在胎兒腦部發育 ( <u>fetal brain development</u> ) 扮演重要的角色 C. 某些例子當中可以見到甲狀腺素由胎盤傳給胎兒，因此 <u>母親甲狀腺素的</u> <u>間接影響胎兒腦部發育</u>	共筆 p.10
3	E	(A) 錯，是 derived from mesoderm (B) 錯，是 neural crest cell (C) 錯，解釋同 A (D) 錯，是 post. Abdominal wall	講義 p.7 共筆 p.17
4	E	(A) 講義 p.8 outgrowth of embryonic foregut. Dorsal and ventral embryonic buds eventually fuse (B) 17 週時，type B 細胞開始分泌胰島素 (C) Endocrine：胰島細胞團從管中移動至發育中的線體基質 Exocrine：第 12 週時，小葉間導管生長完成。後小葉末端 形成腺泡，腺泡圍繞著發育的血管系統和均勻的間葉細胞 (D) pancreas 由 foregut 貢獻，來自 endoderm	講義 p.9 共筆 p.20、23

題	答	詳解	講義頁數
4	D	腎上腺的發育，adrenal cortex 跟adrenal medulla 兩者來源不同： 1. <b>cortex</b> ：來自後腹壁 (posterior abdominal wall) 的中胚層 ( <b>mesoderm</b> ) 2. <b>medulla</b> ：交感神經節的神經脊細胞 ( <b>neural crest cell, NC cell</b> ) 而來	共筆 p.17



