

组 织 胚 胎 学

人体胚胎早期发育



人体解剖学与组织胚胎学教研室 夏波 老师



人体胚胎早期发育

一、受精

二、卵裂和胚泡形成

三、植入

四、胚层形成和分化

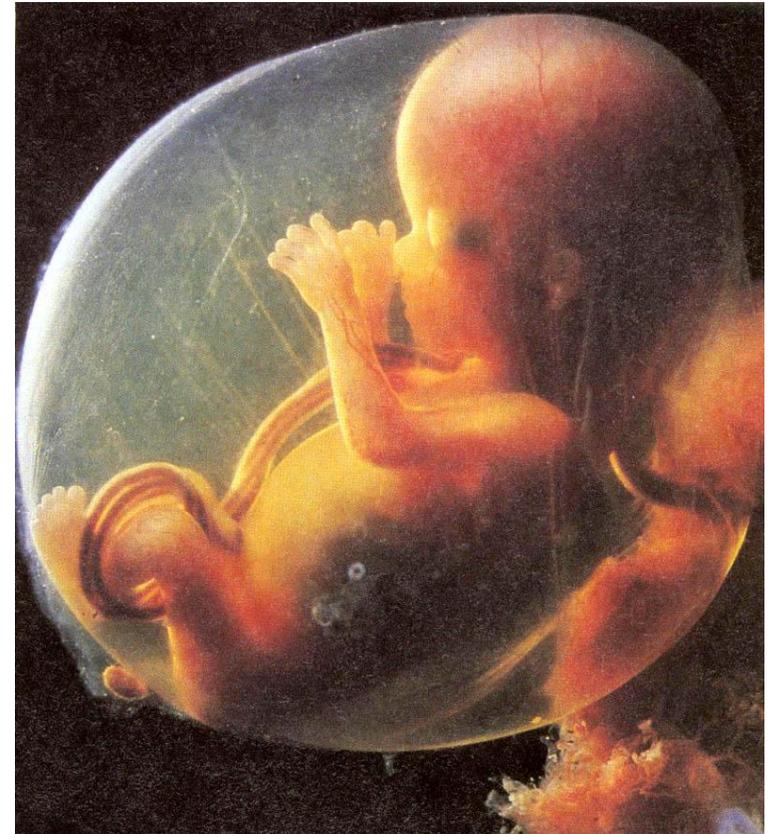
五、胎膜与胎盘

六、双胎与多胎

七、先天性畸形

八、胎儿血液循环及出生后的变化

九、颜面部的发生



学习目标

- 一、掌握人体胚胎早期发生的基本过程和胚层的分化**
- 二、掌握胎膜和胎盘的构成**
- 三、了解双胎、多胎、联胎、胚胎发育的一些机制和先天性畸形**



概述

一、胚胎学（embryology）的定义及研究

（一）定义

研究人体**发生发育**及其**机制**的科学

（二）研究内容

生殖细胞发生、受精、胚胎发育、胚胎与母体关系、先天性畸形等



二、胚胎龄

(一) 月经龄: 40周 280天

(末次月经第一天 ~ 出生)

产科: 年加一, 月减三, 日加七

(二) 受精龄: 38周 266天

(受精 ~ 出生)



三、胚胎分期

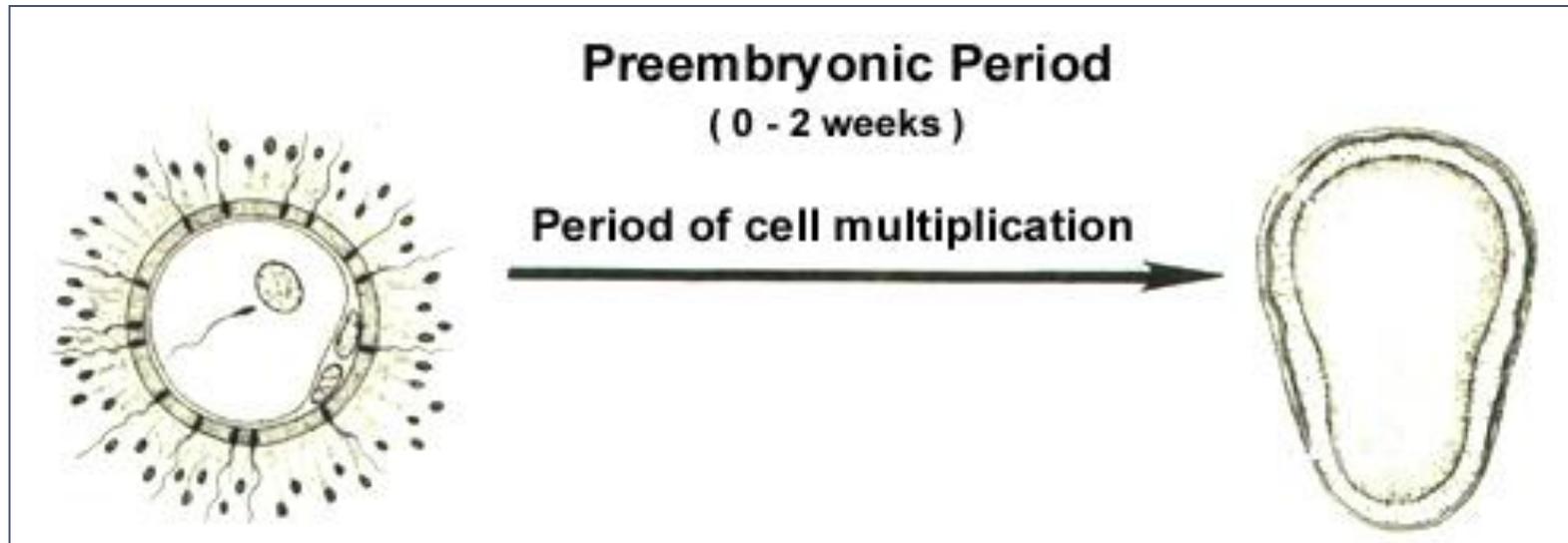
(一) 胚前期

(二) 胚（胎）期

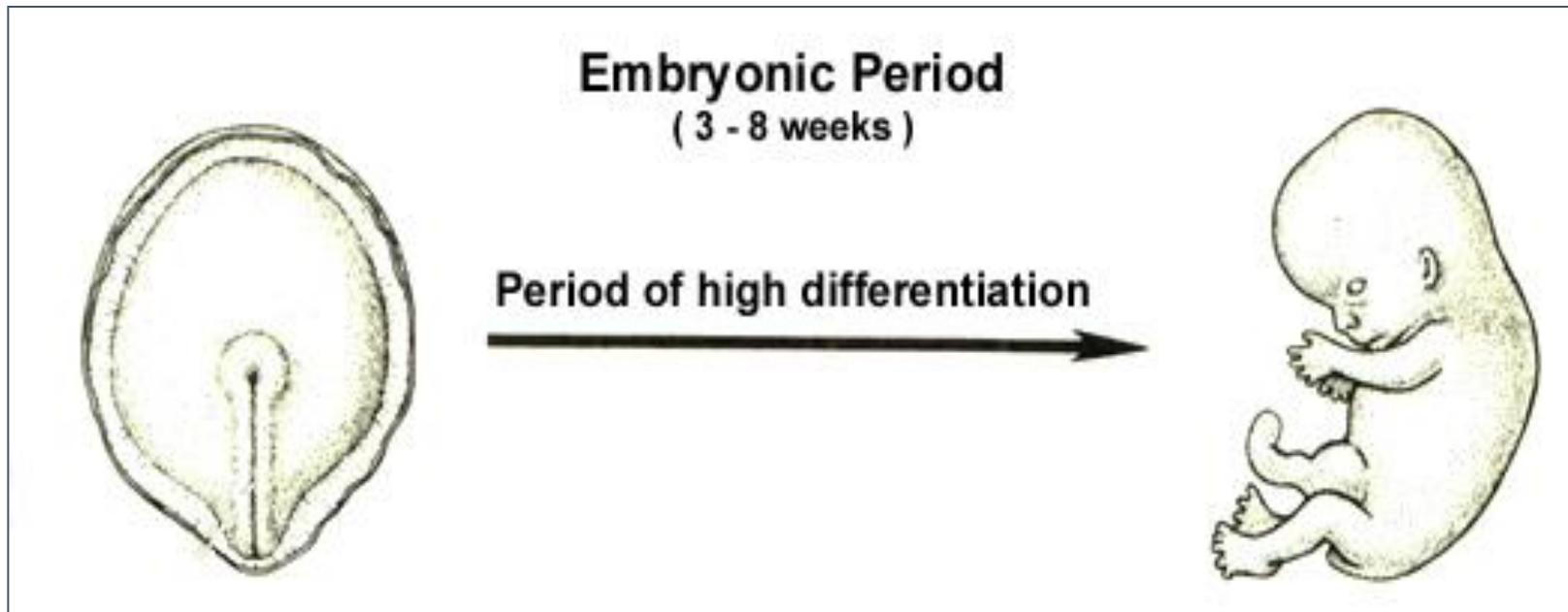
(三) 胎（儿）期



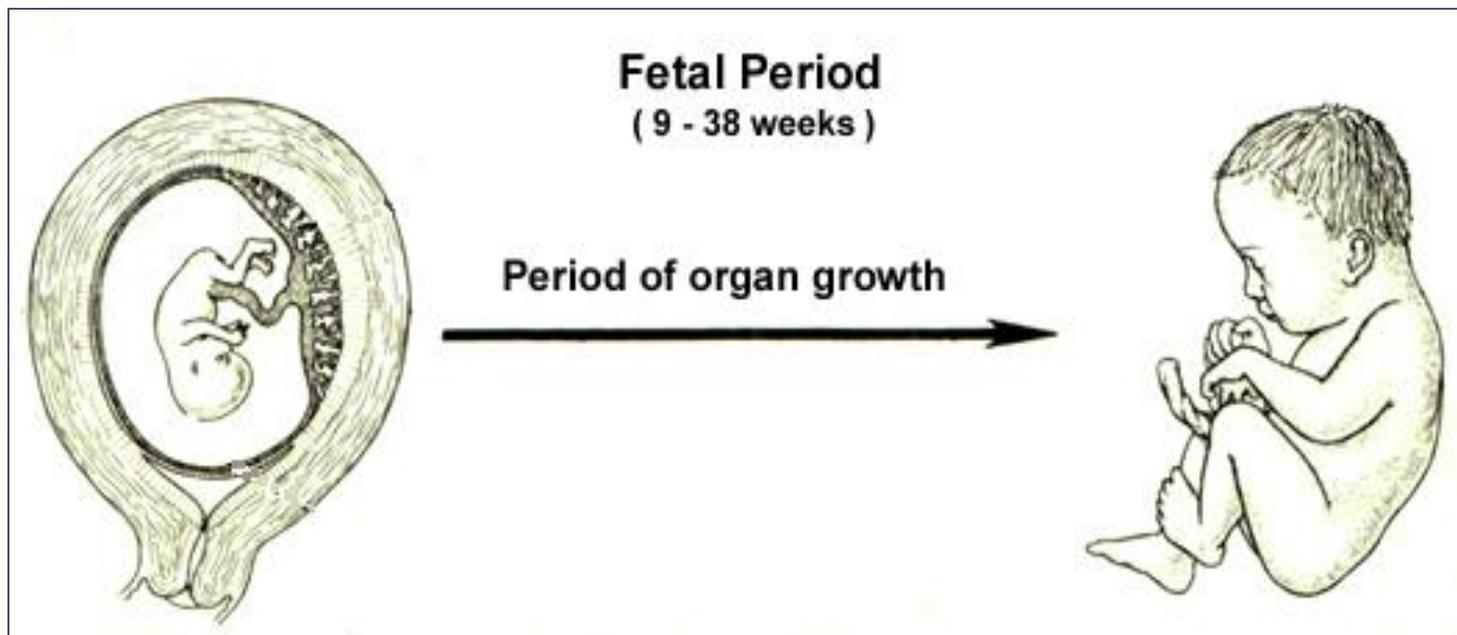
胚前期（前2周）：受精、卵裂、二胚层胚盘形成



胚期（3-8周）：由3个胚层形成各个重要器官的原基，胚体初具人形。



胎期（9周-出生）：各器官系统生长发育



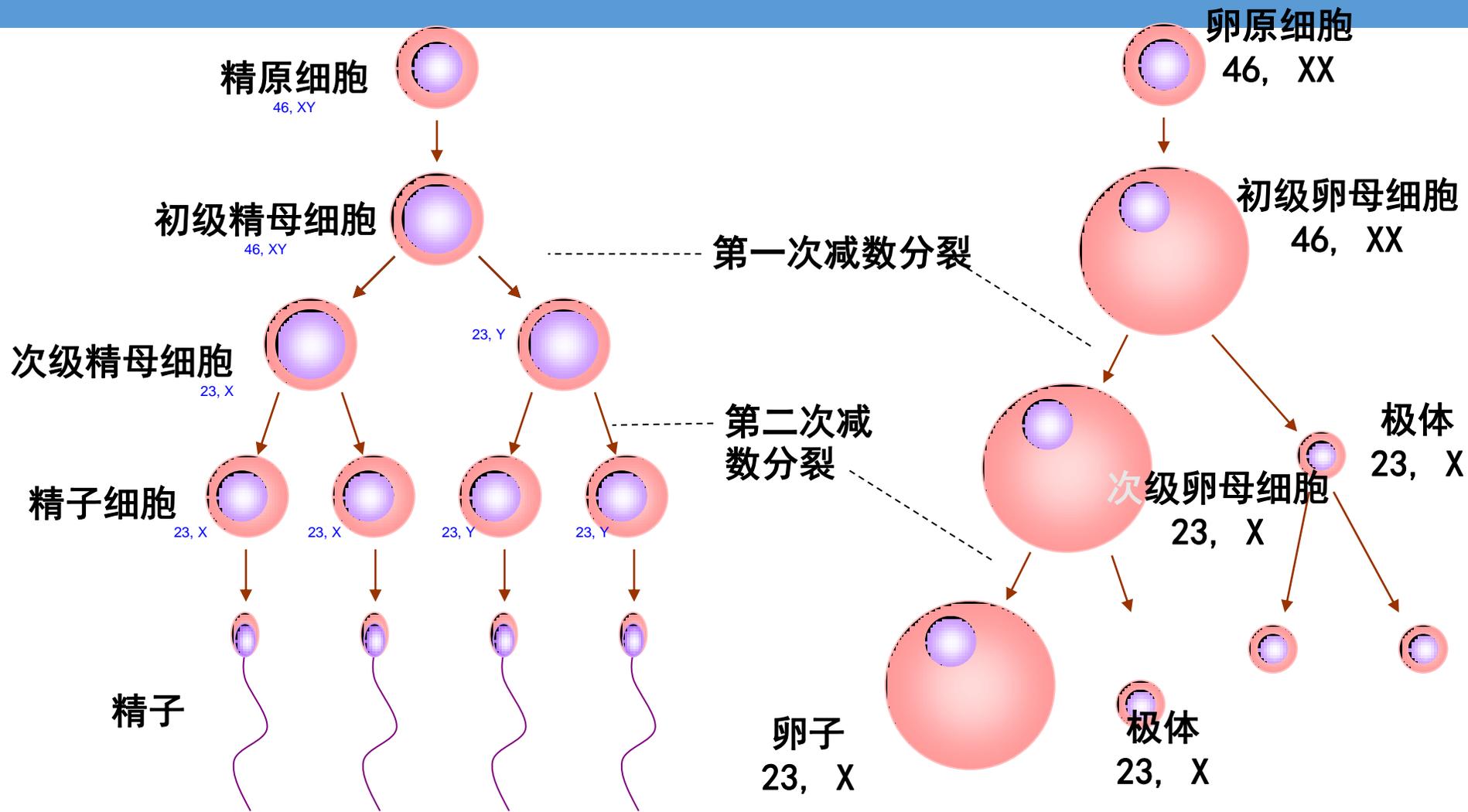
四、学习方法

动态 受精卵（细胞）→ 人体

五、胚胎方位

- 头侧
- 尾侧
- 背侧
- 腹侧





减数分裂与配子发生过程

一、受精(fertilization)

(一)定义：

精子和卵子融合成为受精卵（合子）的过程

(二)地点：**输卵管壶腹部**

时间：**排卵后24小时内**

精子进入女性生殖管道20小时内



一、受精(fertilization)

(三)时间：排卵后24小时内

精子进入女性生殖管道20小时内

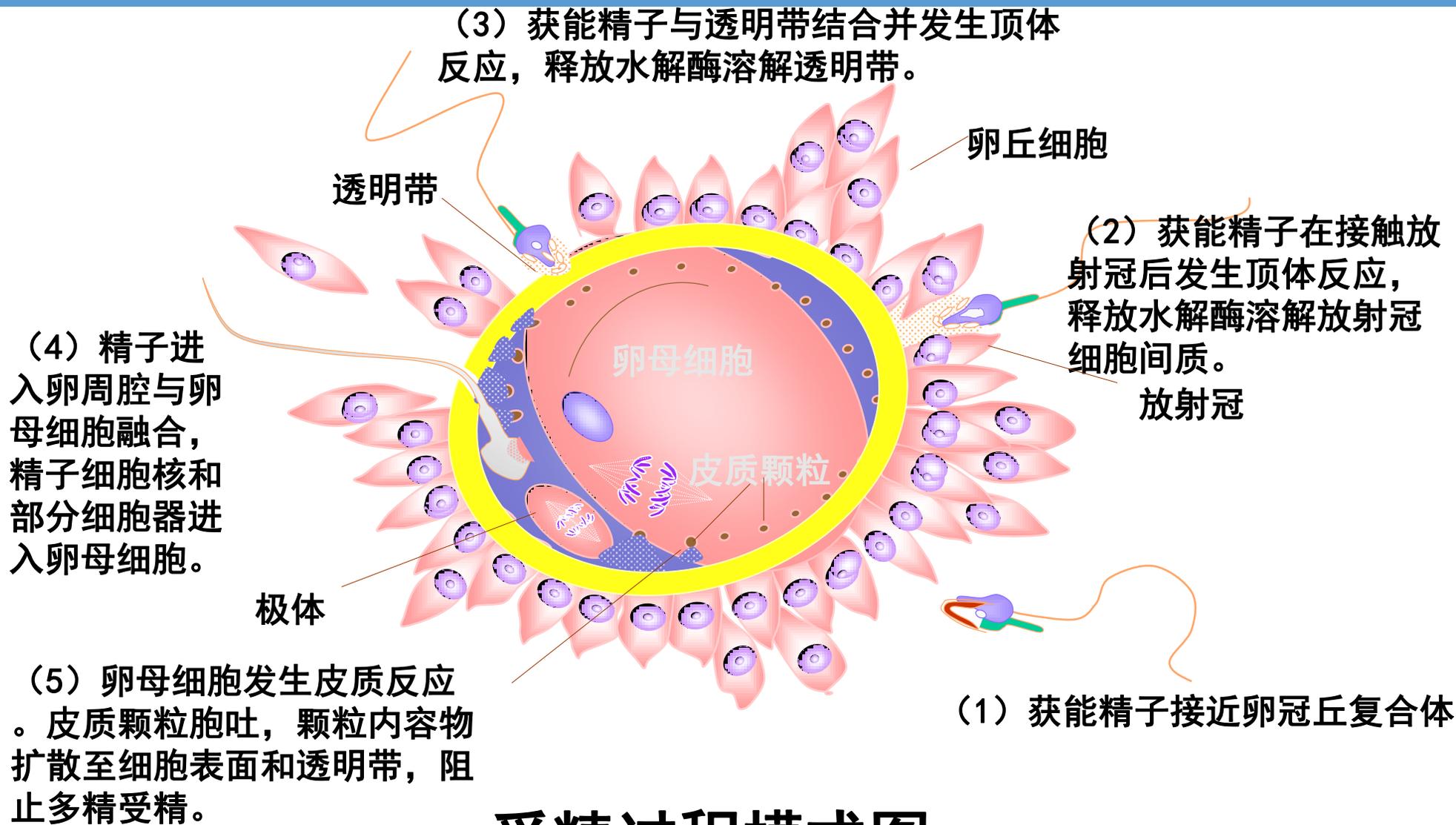
(四)条件：正常的精子和卵子
精子获能及顶体反应



一、受精(fertilization)

(五) 过程





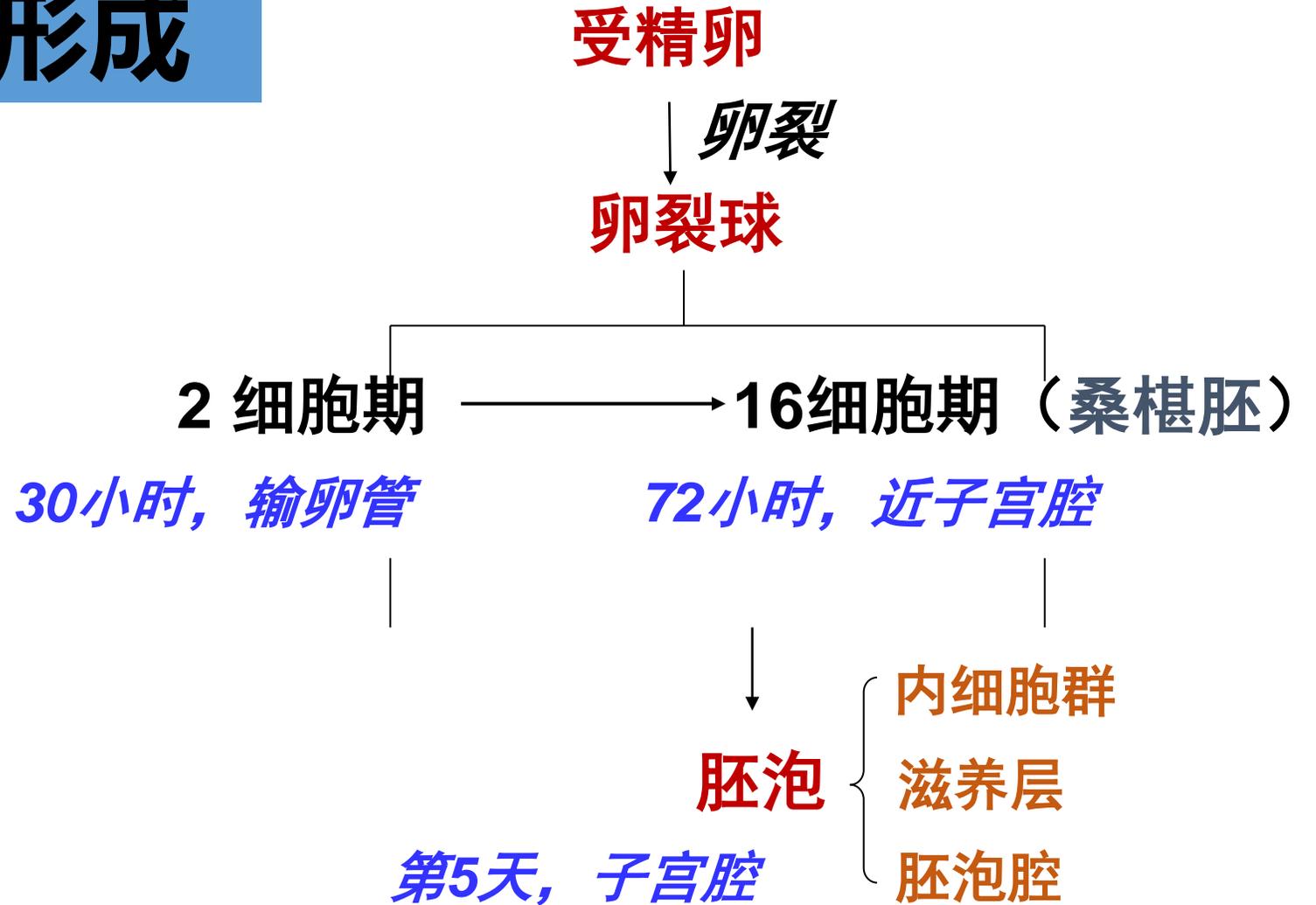
受精过程模式图

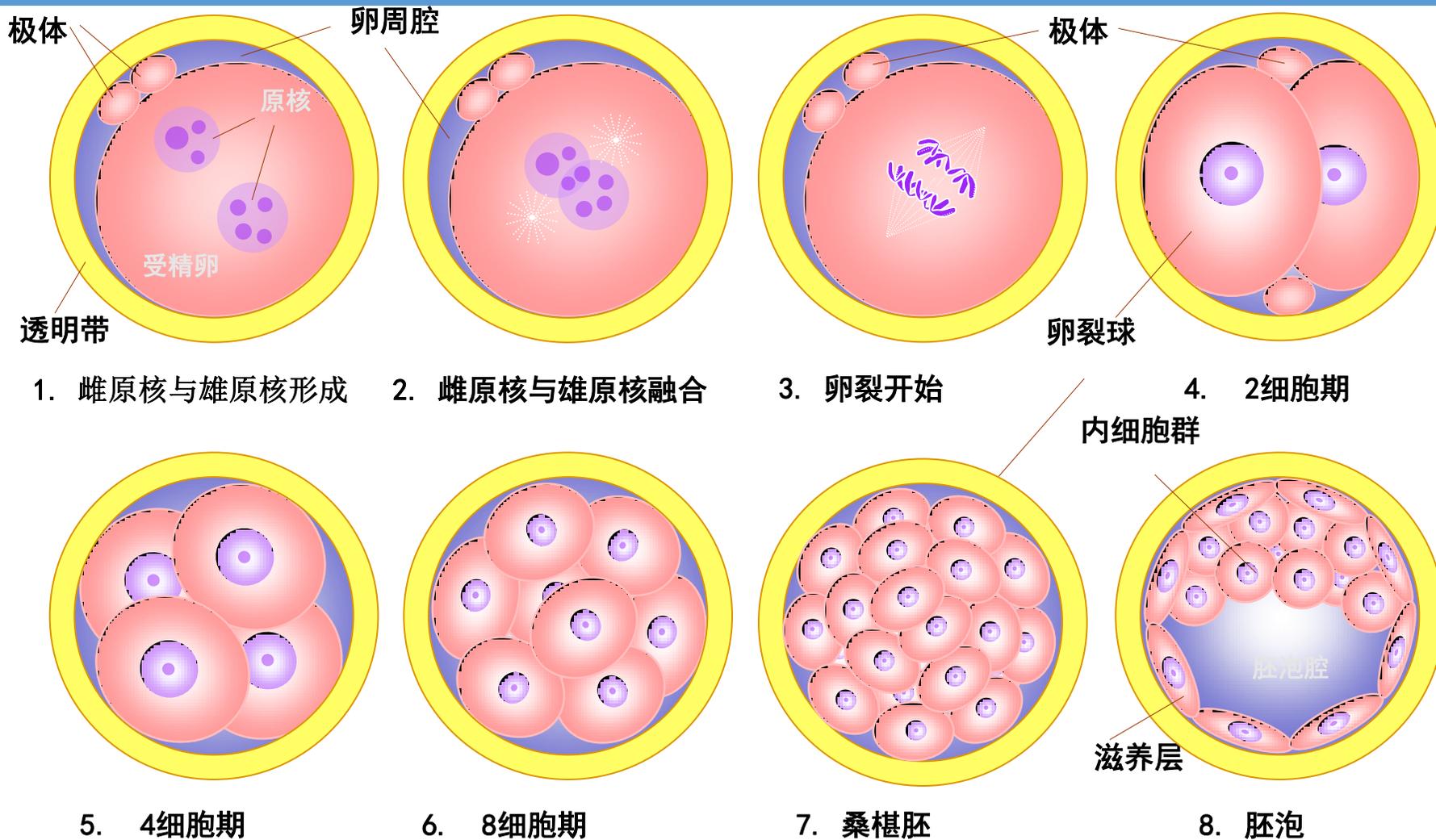
一、受精(fertilization)

- (六) 意义：
1. 物种延续
 2. 合子更富有活力
 3. 决定胎儿性别



二、卵裂和胚泡形成





卵裂与胚泡形成 (第1周)



试管婴儿

“试管婴儿”（test tube baby），是体外受精-胚胎移植技术（IVF-ET）的俗称，目前是世界上最为采用的辅助生殖技术。“试管婴儿”并不是真正在试管里长大的婴儿，而是从女方的卵巢内取出几个卵子，在实验室里让它们与男方的精子结合，形成胚胎，然后转移胚胎到子宫内，使之在妈妈的子宫内着床、妊娠。



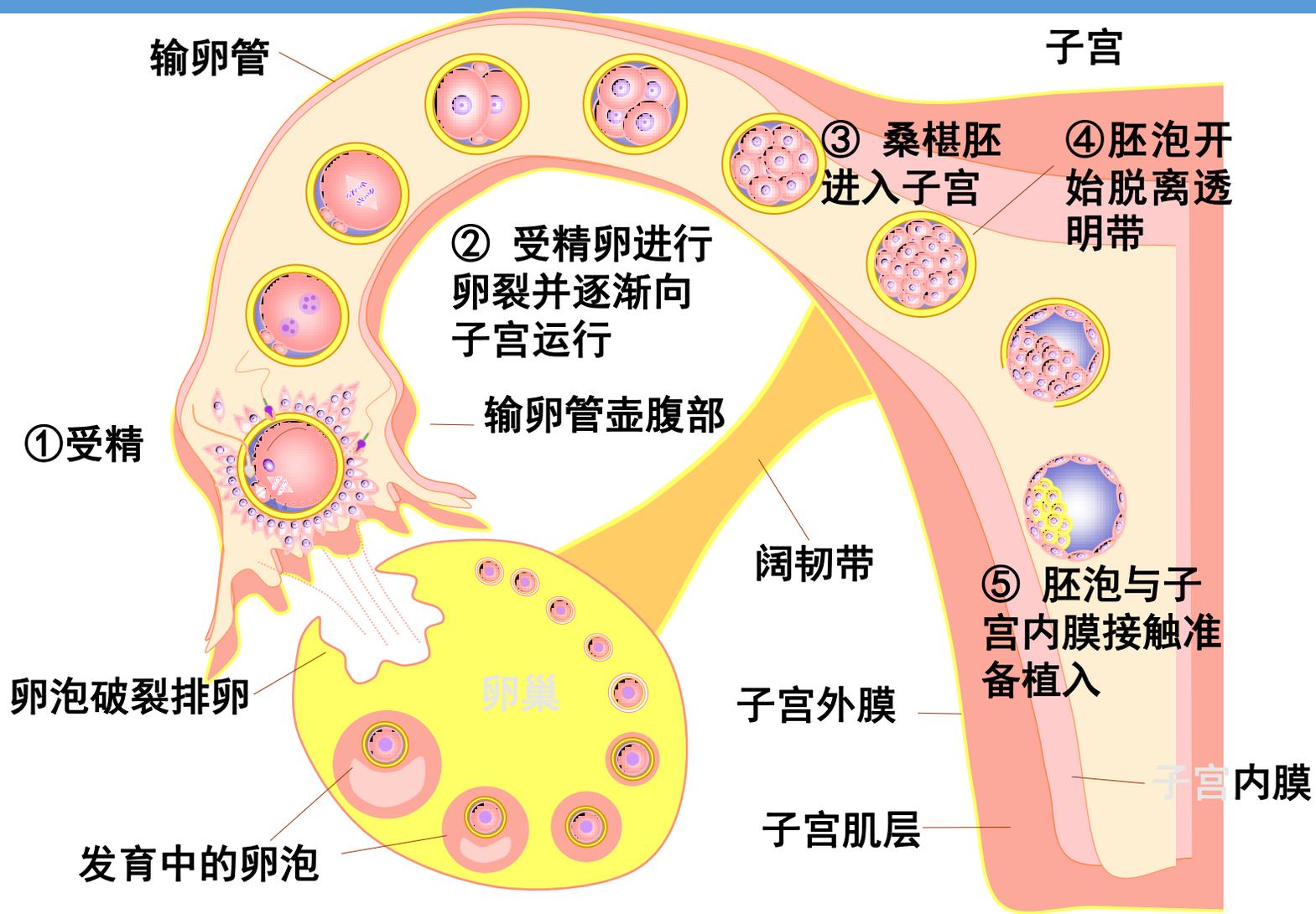
三、植入(Implantation)

(一)定义： 胚泡逐渐埋入子宫内膜的过程

(二)时间： 受精后6-7天开始， 11-12天完成

(三)部位： 子宫体、 子宫底





排卵、早期胚发生及其与女性生殖道关系模式图

三、植入(Implantation)

(三)部位

正常：子宫体、子宫底

异常：异位妊娠

宫外（宫外孕）

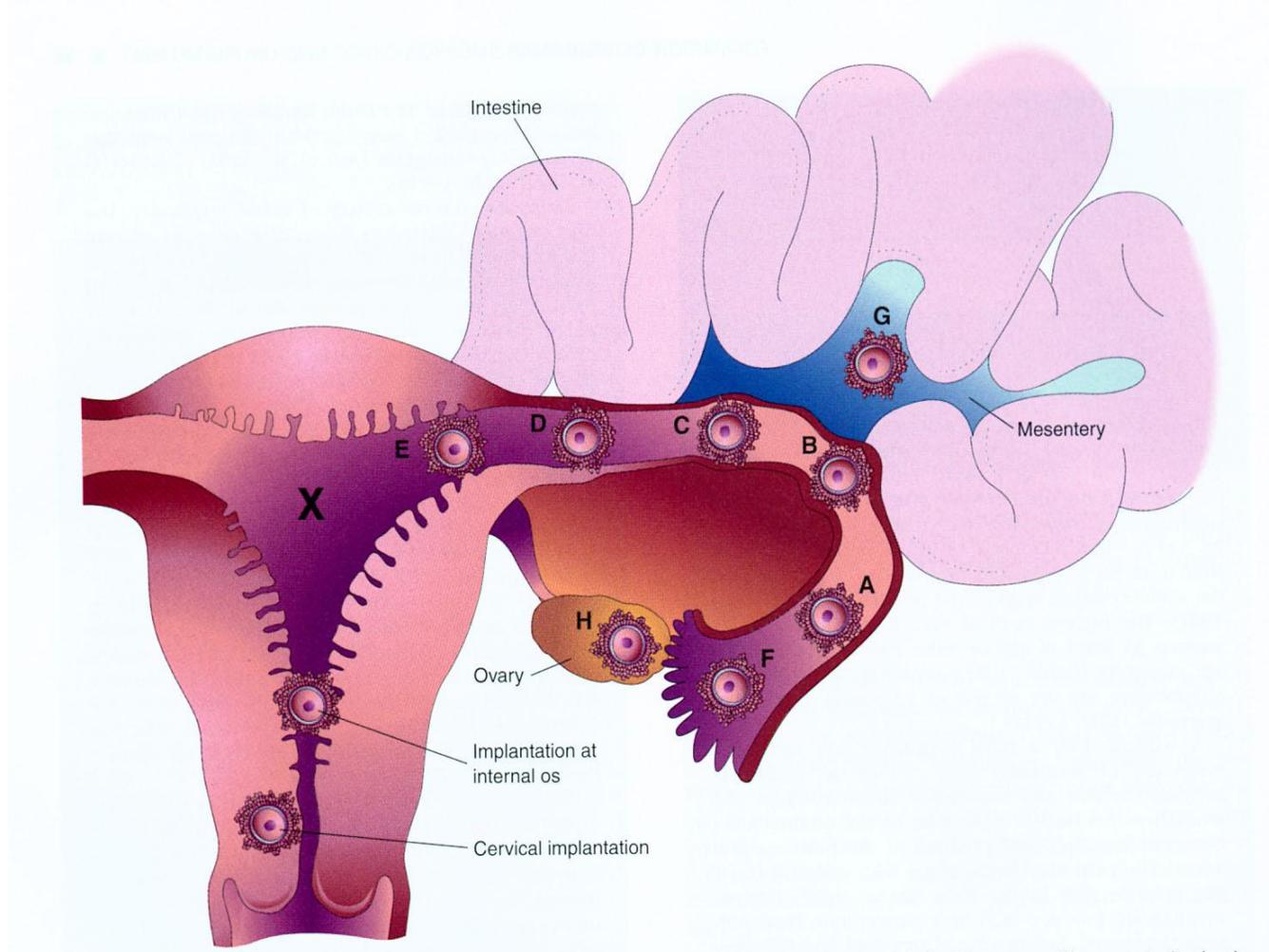
卵巢

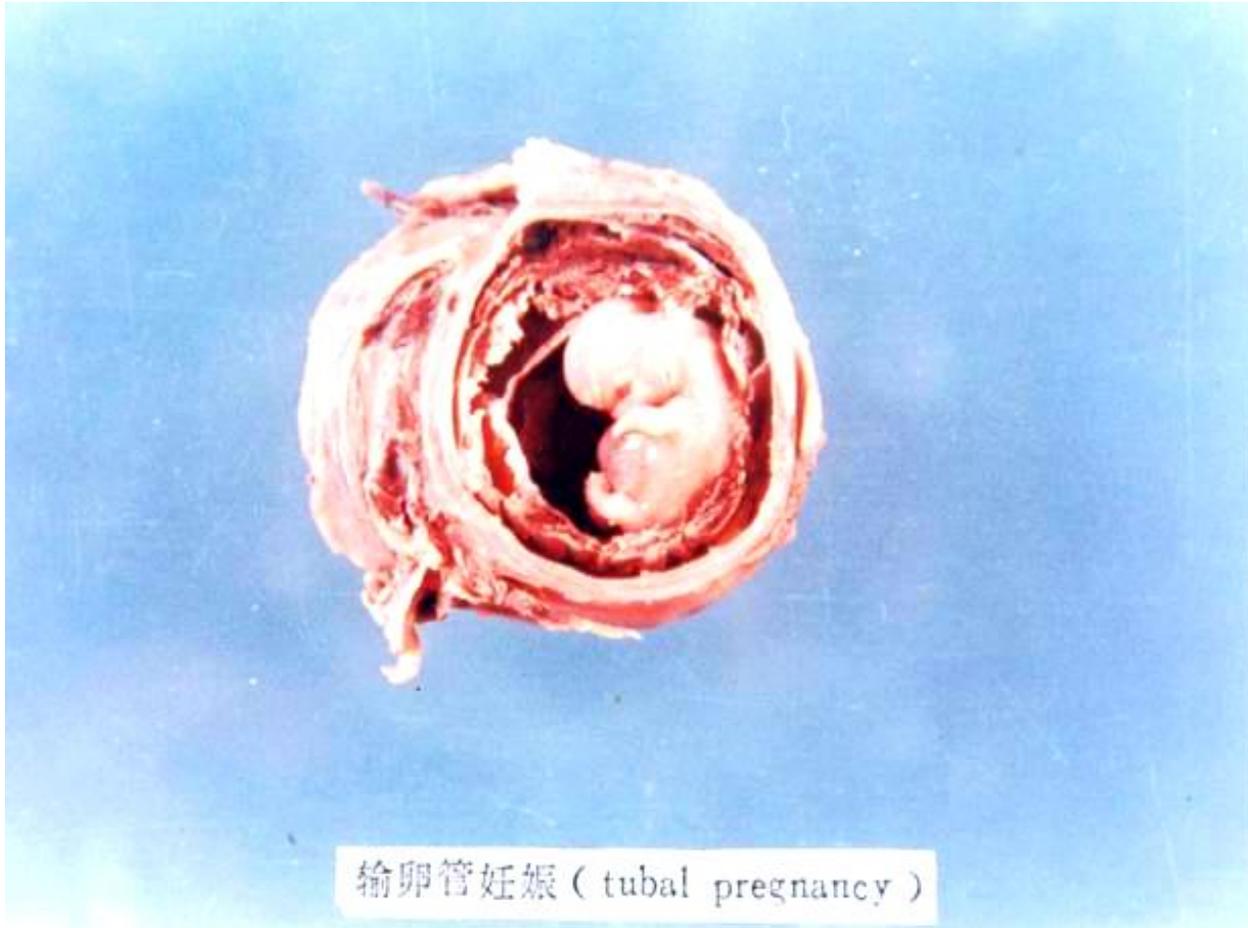
输卵管

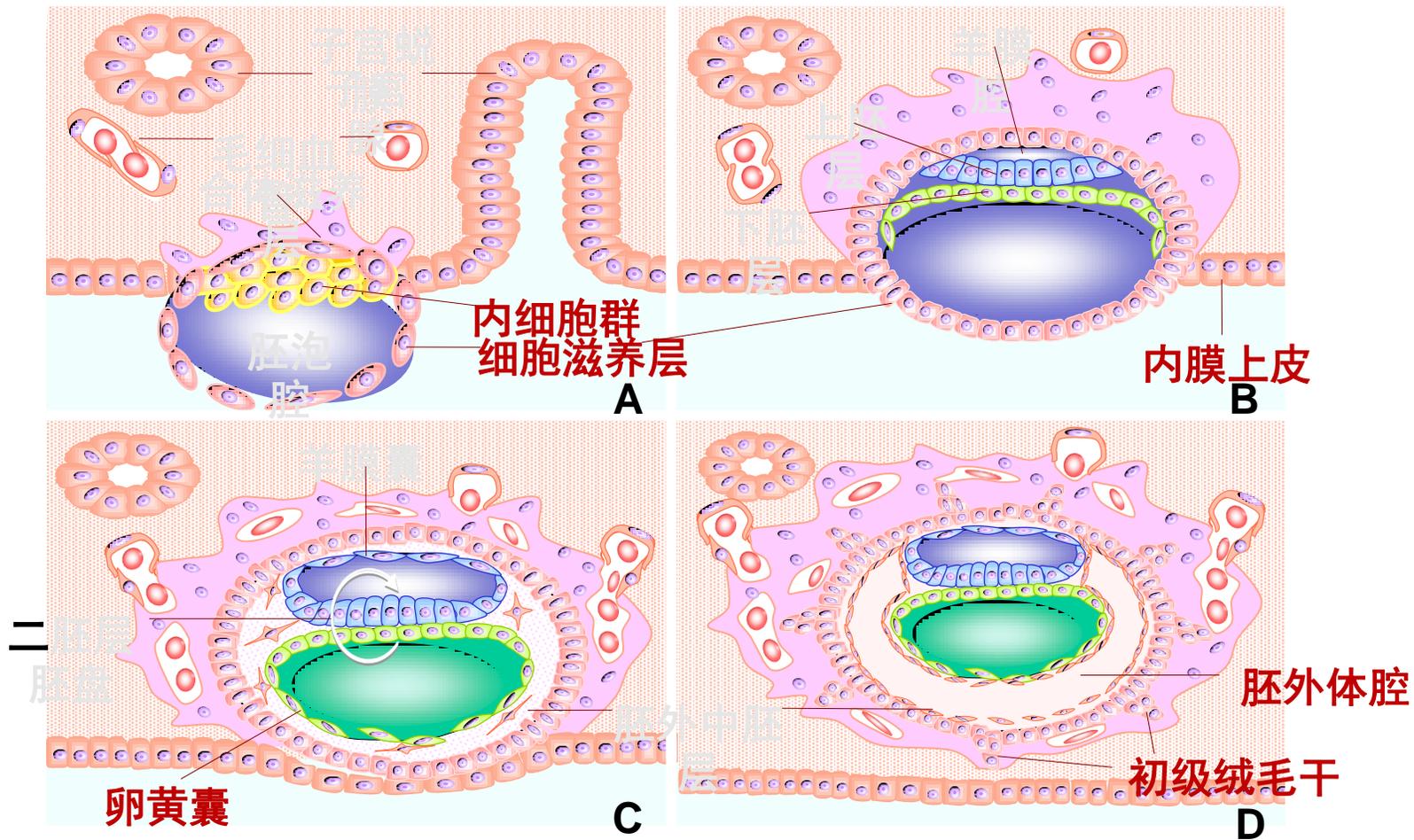
腹腔

宫内：宫颈：前置胎盘









人胚植入过程

三、植入(Implantation)

(四) 蜕膜

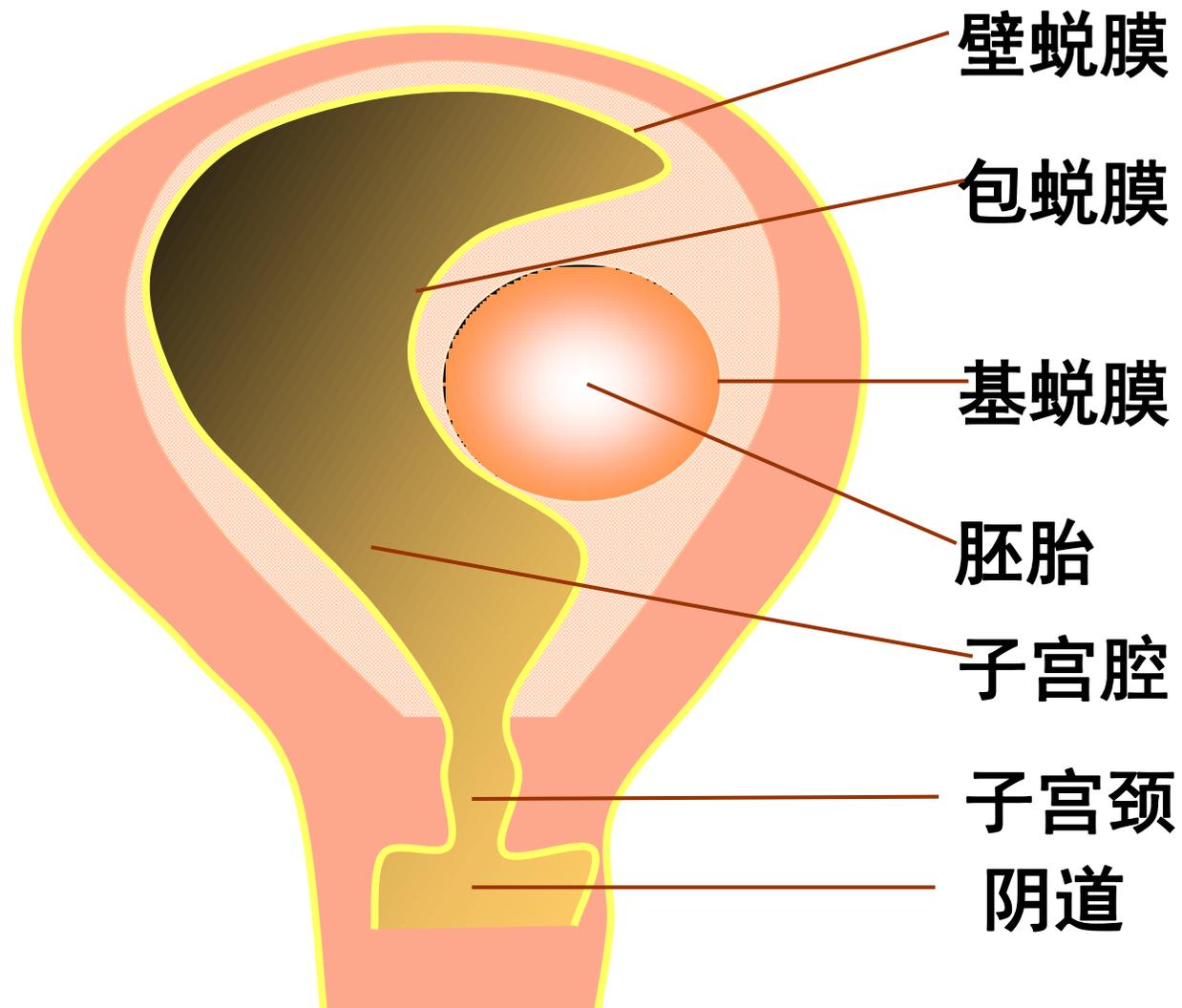
1.蜕膜的定义：植入后的子宫内膜

2.蜕膜的分部

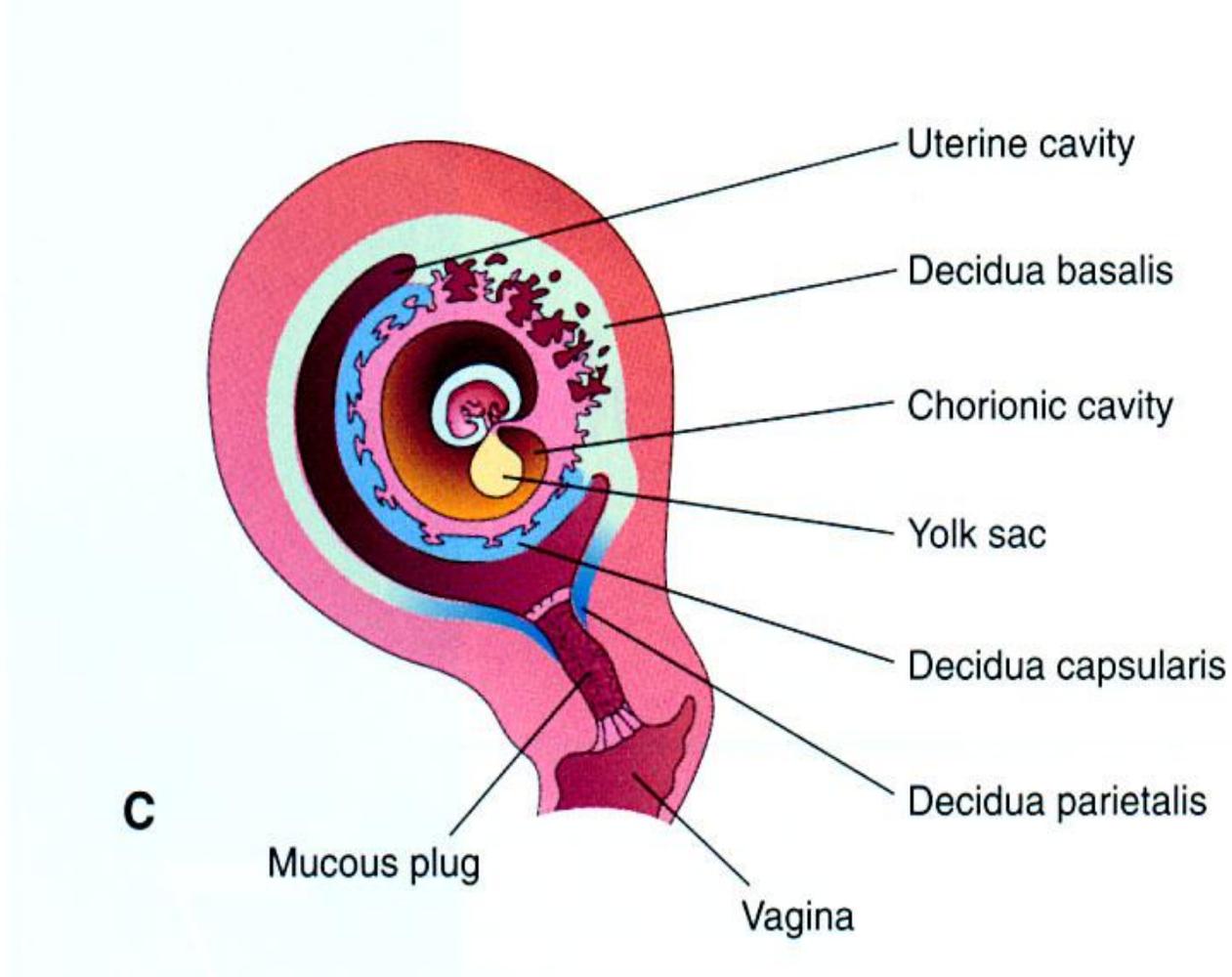
- 基蜕膜
- 包蜕膜
- 壁蜕膜

3.蜕膜的变化：随胚胎发育长大，包蜕膜与壁蜕膜融合





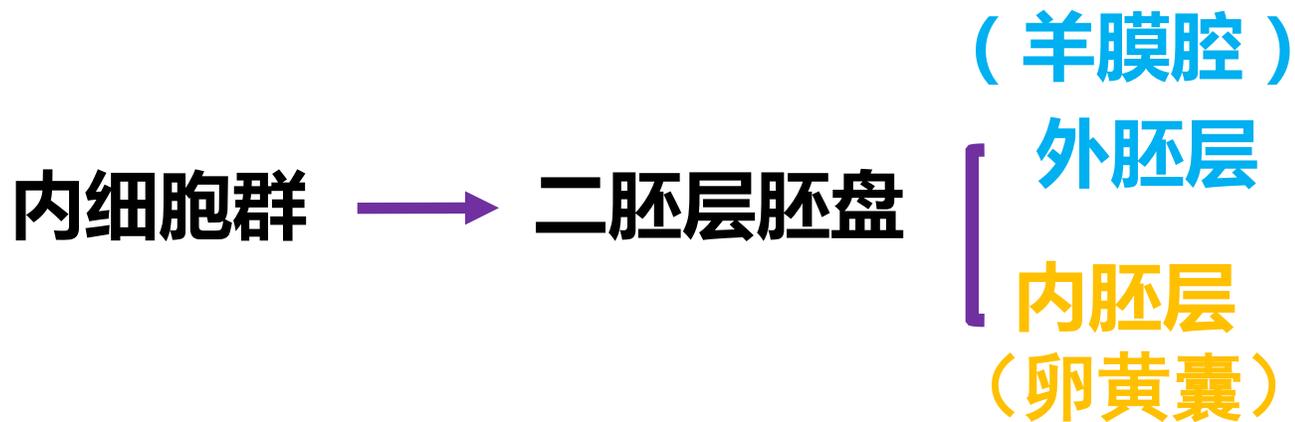
胚胎与子宫蜕膜的关系





四、胚层形成和分化

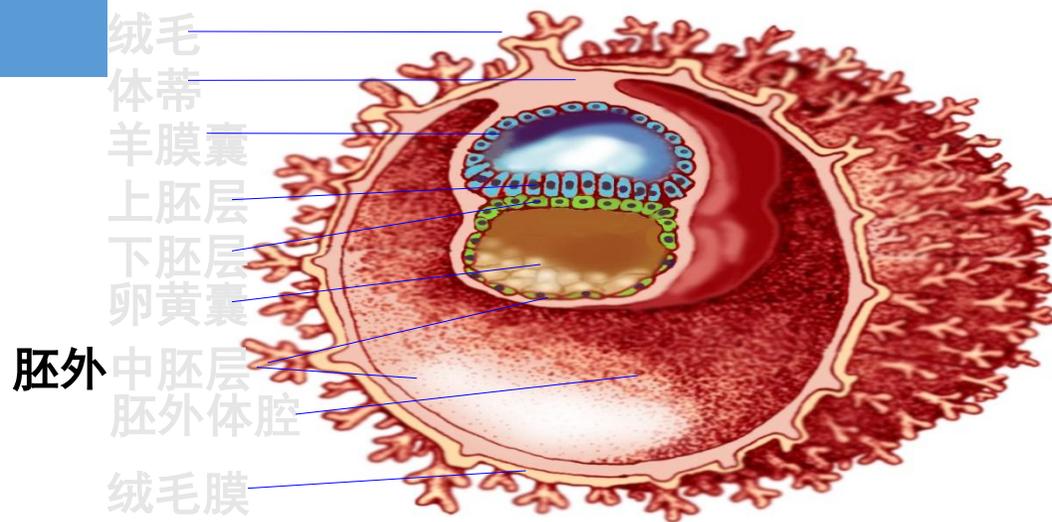
(一) 二胚层胚盘的形成 (第2周)



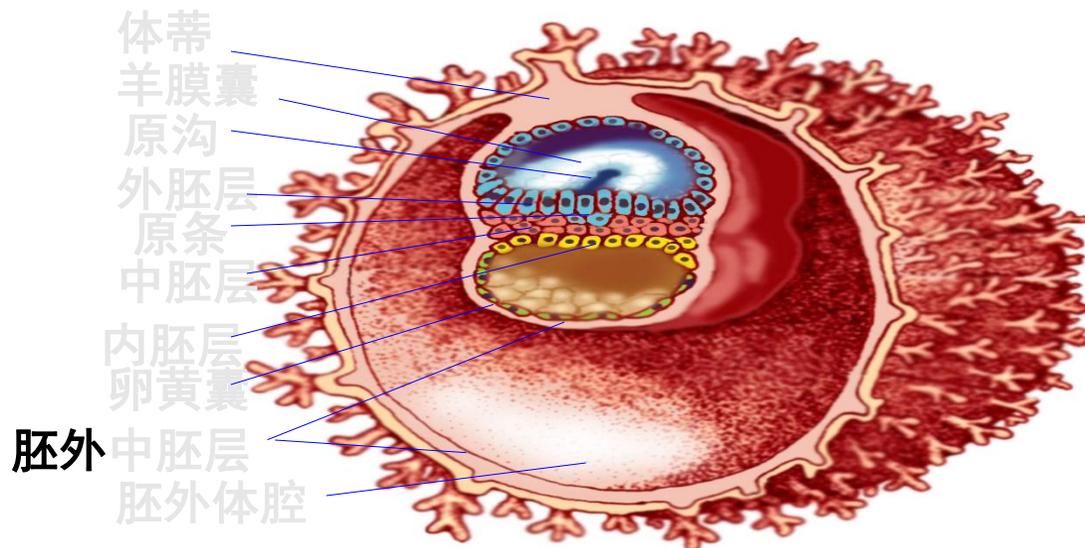
细胞滋养层增生，充满胚泡腔 → 胚外中胚层

体蒂：连接羊膜腔与绒毛膜的细胞





第2周末胚的剖面



第3周初胚的剖面

二周胚

卵黄囊

内胚层

外胚层

羊膜腔

胚盘

胚外中胚层（脏层、壁层）

胚外体腔

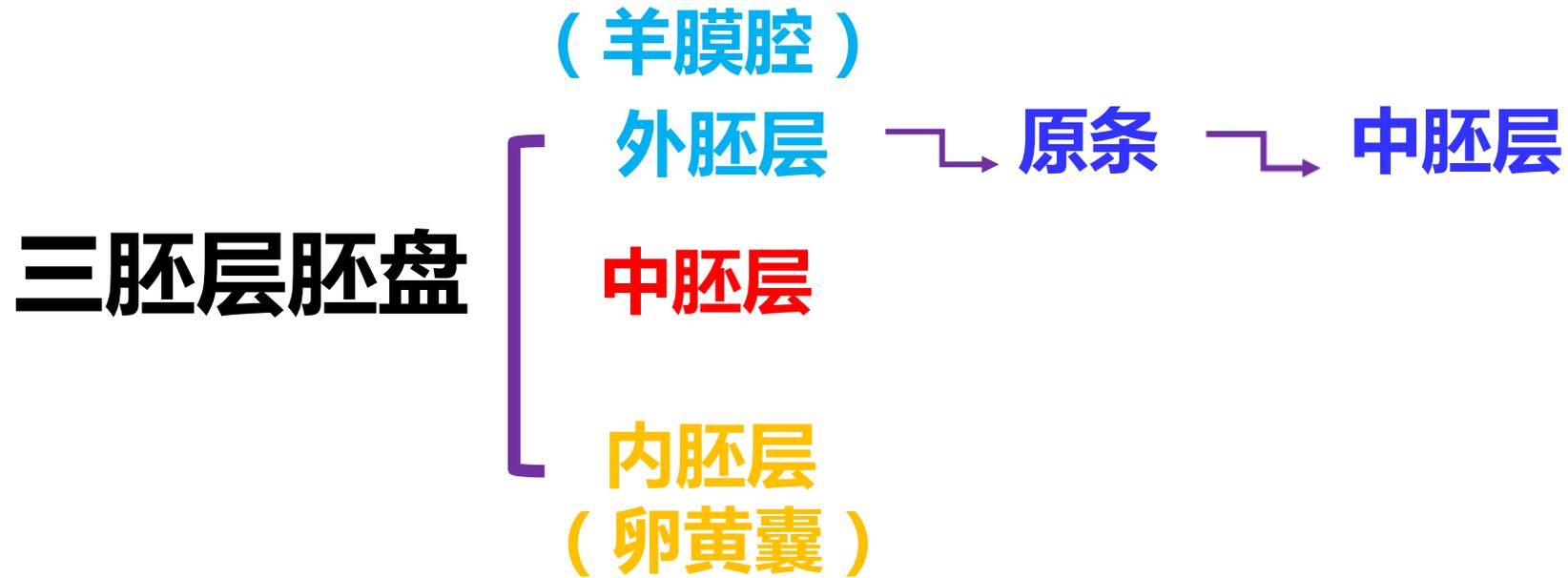
体蒂

绒毛膜



四、胚层形成和分化

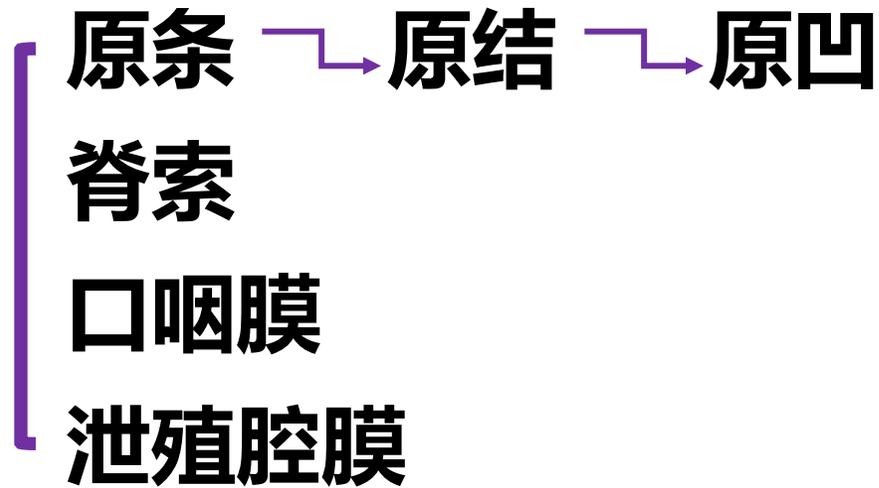
(二) 三胚层胚盘的形成 (第3周)

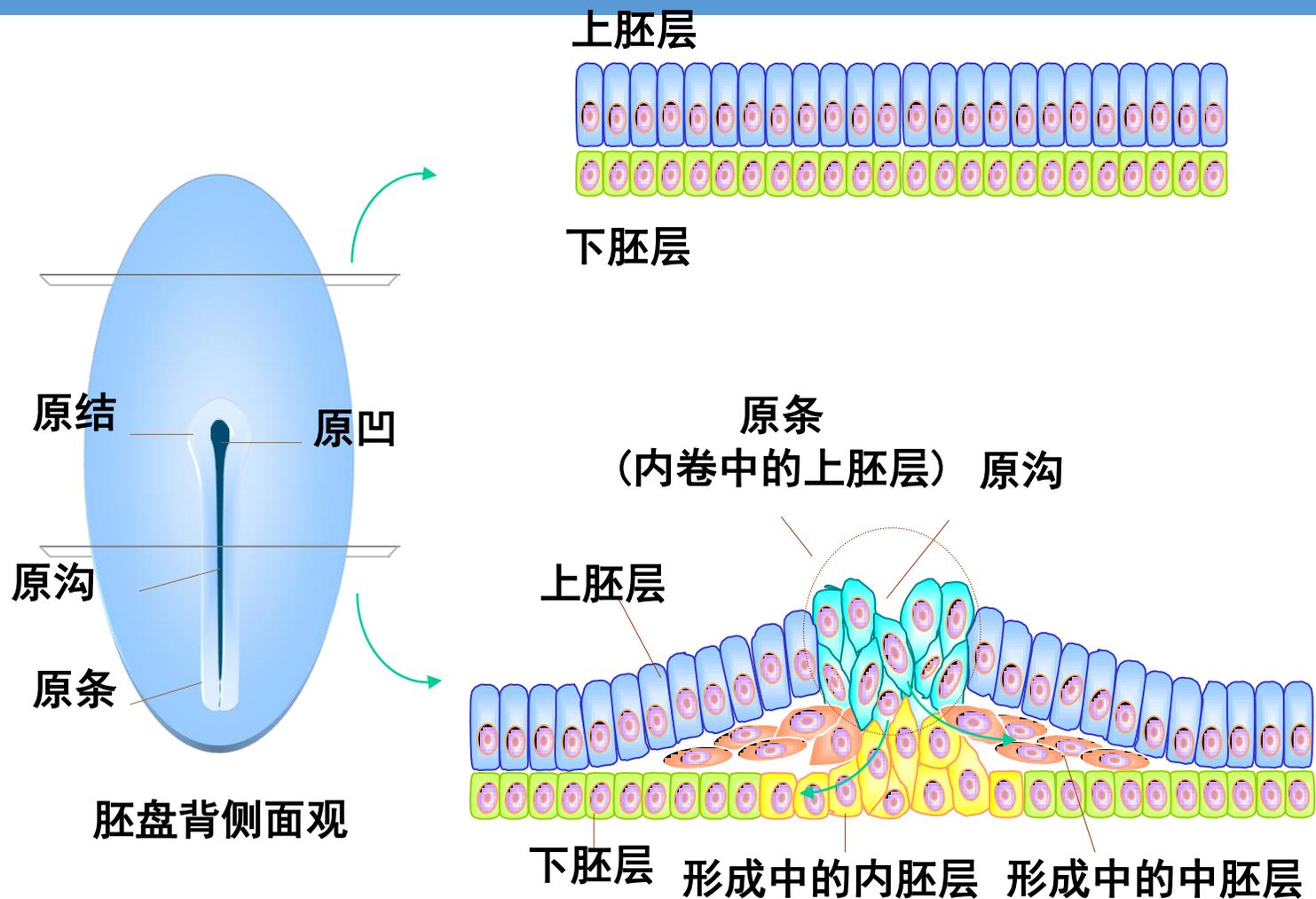


四、胚层形成和分化

(二) 三胚层胚盘的形成 (第3周)

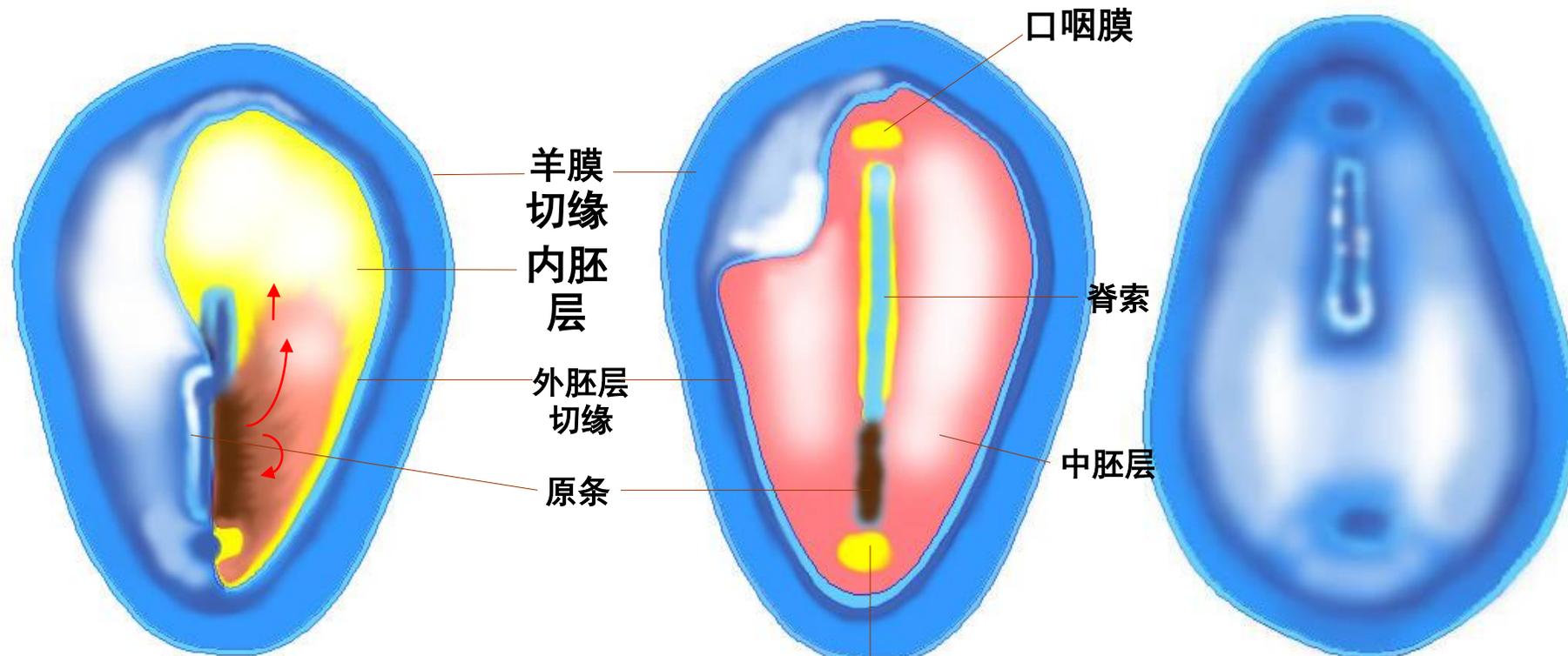
中胚层的形成





三胚层发生模式图

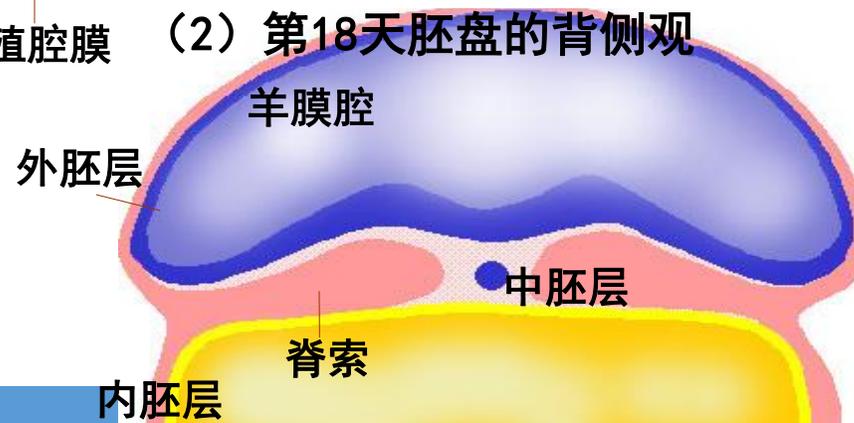




(1) 中胚层形成及其细胞的迁移方向

(2) 第18天胚盘的背侧观

三胚层胚盘模式图



(3) 胚盘头端横切

四、胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

（一）胚体形成

生长速度
不均衡

中轴 > 边缘

外胚层 > 内胚层

头尾 > 左右

羊膜腔 > 卵黄囊

背 > 腹

头 > 尾



四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

（一） 胚体形成

头褶： 口咽膜、 生心区移至腹侧

尾褶： 体蒂、 泄殖腔移至腹侧

侧褶： 扁平的胚盘 → 圆柱状胚体

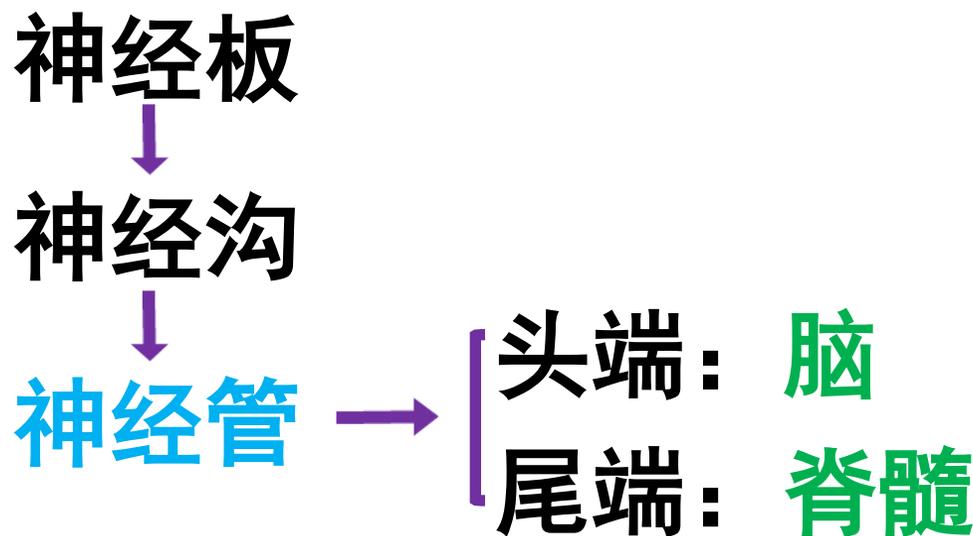


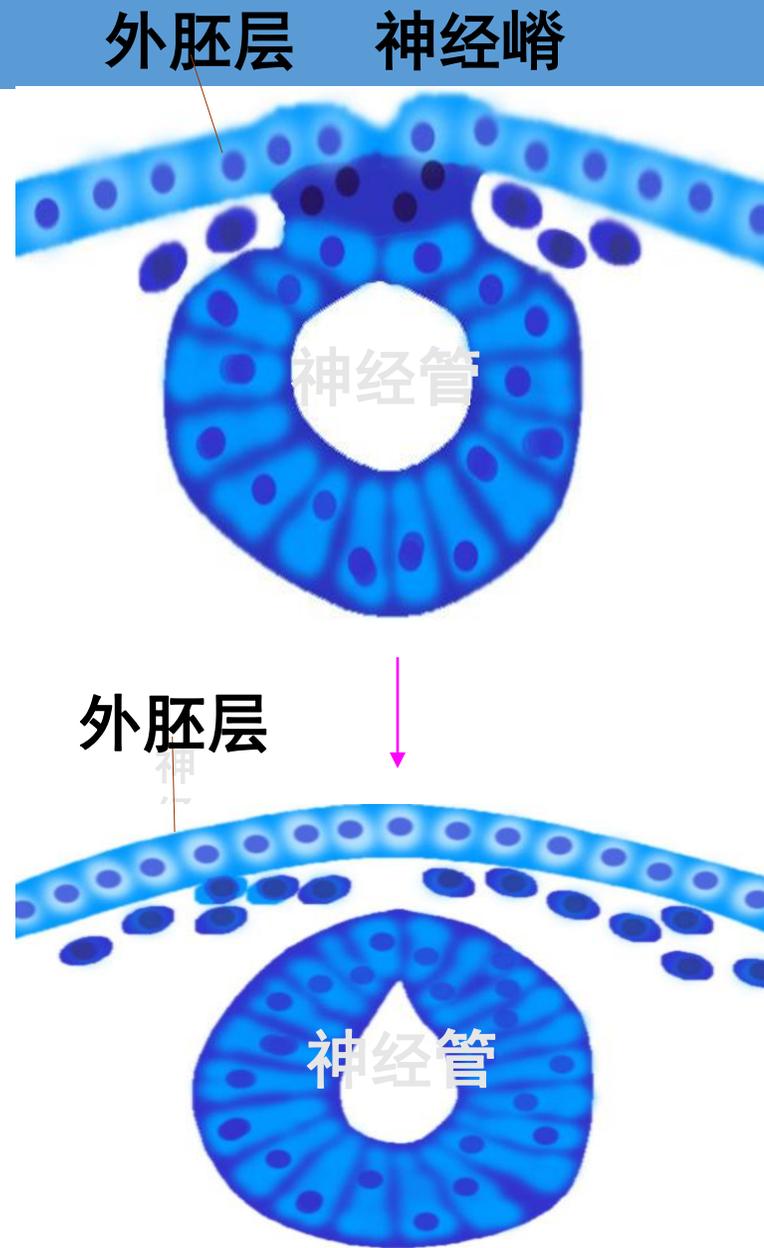
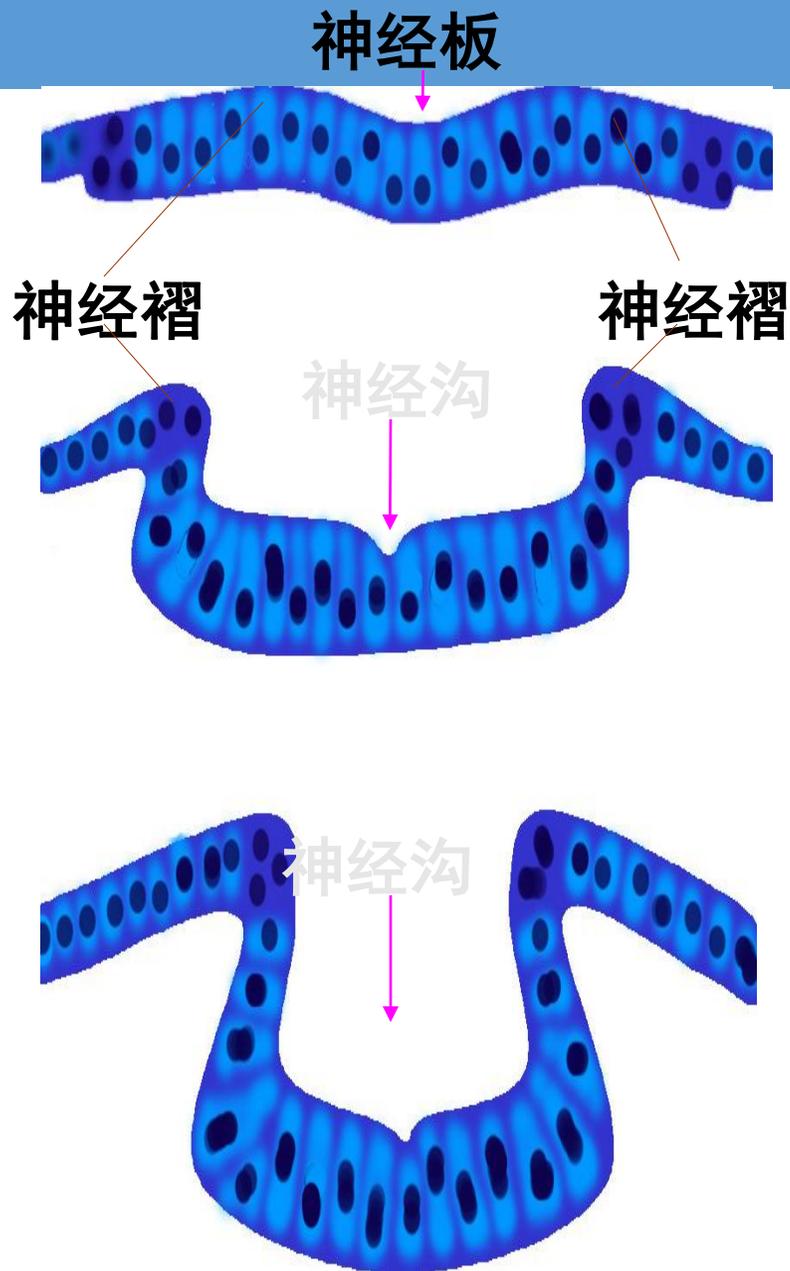
四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

(二)三胚层的分化

1.外胚层的分化

(1) 神经管和神经嵴的形成和分化

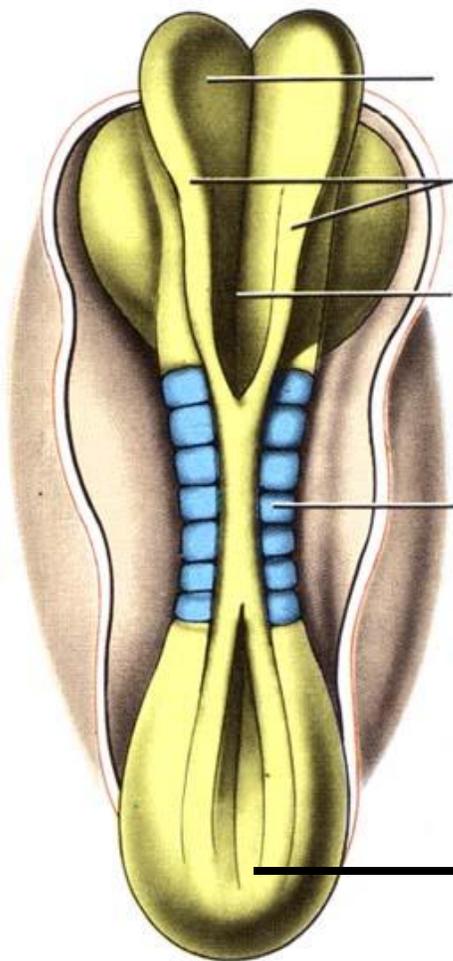




神经管和神经嵴形成模式图



神经管的分化



如未闭合，将形成**无脑儿**

前神经孔：约在第**25**天闭合

神经褶

神经管：分化为中枢神经系统、松果体、神经垂体、视网膜等

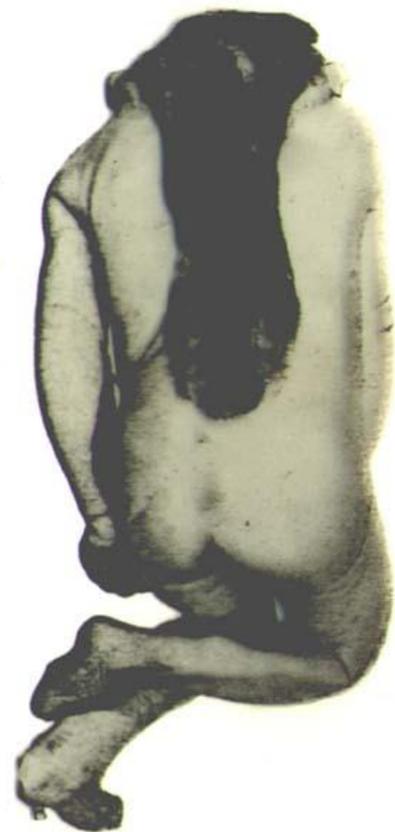
如未闭合，将形成**脊柱裂**或**脊髓裂**

后神经孔：约在第**27**天闭合

无脑儿



脊柱裂



四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

(二) 三胚层的分化

1. 外胚层的分化

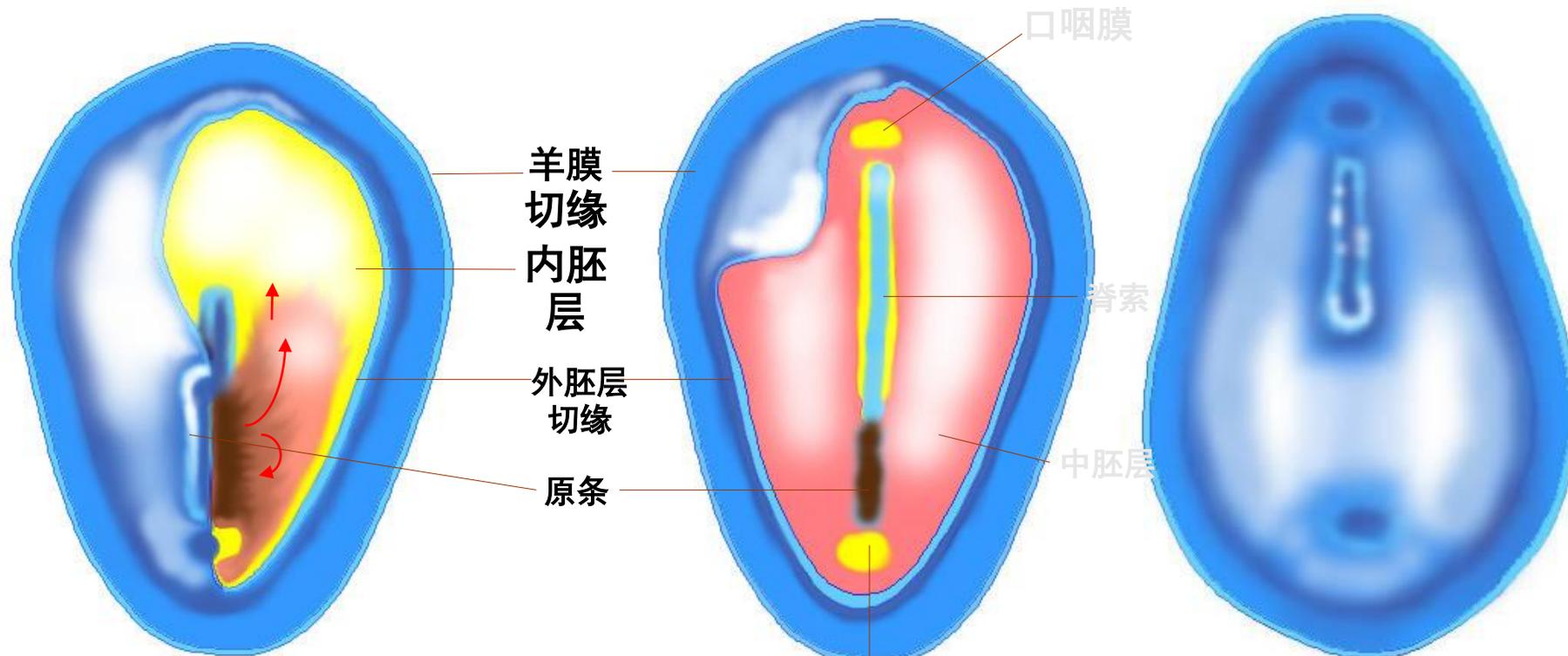
(2)

胚体外表

皮肤表皮及附属结构、牙
釉质、角膜、内耳迷路

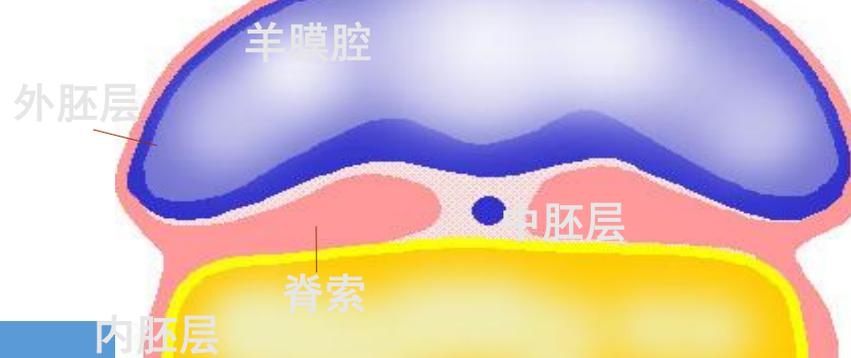
腺垂体、口鼻、肛门上皮





(1) 中胚层形成及其细胞的迁移方向

(2) 第18天胚盘的背侧观



(3) 胚盘头端横切

三胚层胚盘模式图

四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

(二)三胚层的分化

2.中胚层的分化

(1)轴旁中胚层（内）

体节（42-44对） → 真皮、中轴骨骼、骨骼肌

(2)间介中胚层（中） → 泌尿、生殖系统的主要器官



四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

(二)三胚层的分化

2.中胚层的分化

(3)側中胚层

体壁中胚层（背侧）→ 骨骼肌肉、结缔组织

原始体腔 → 心包腔、胸膜腔、腹膜腔

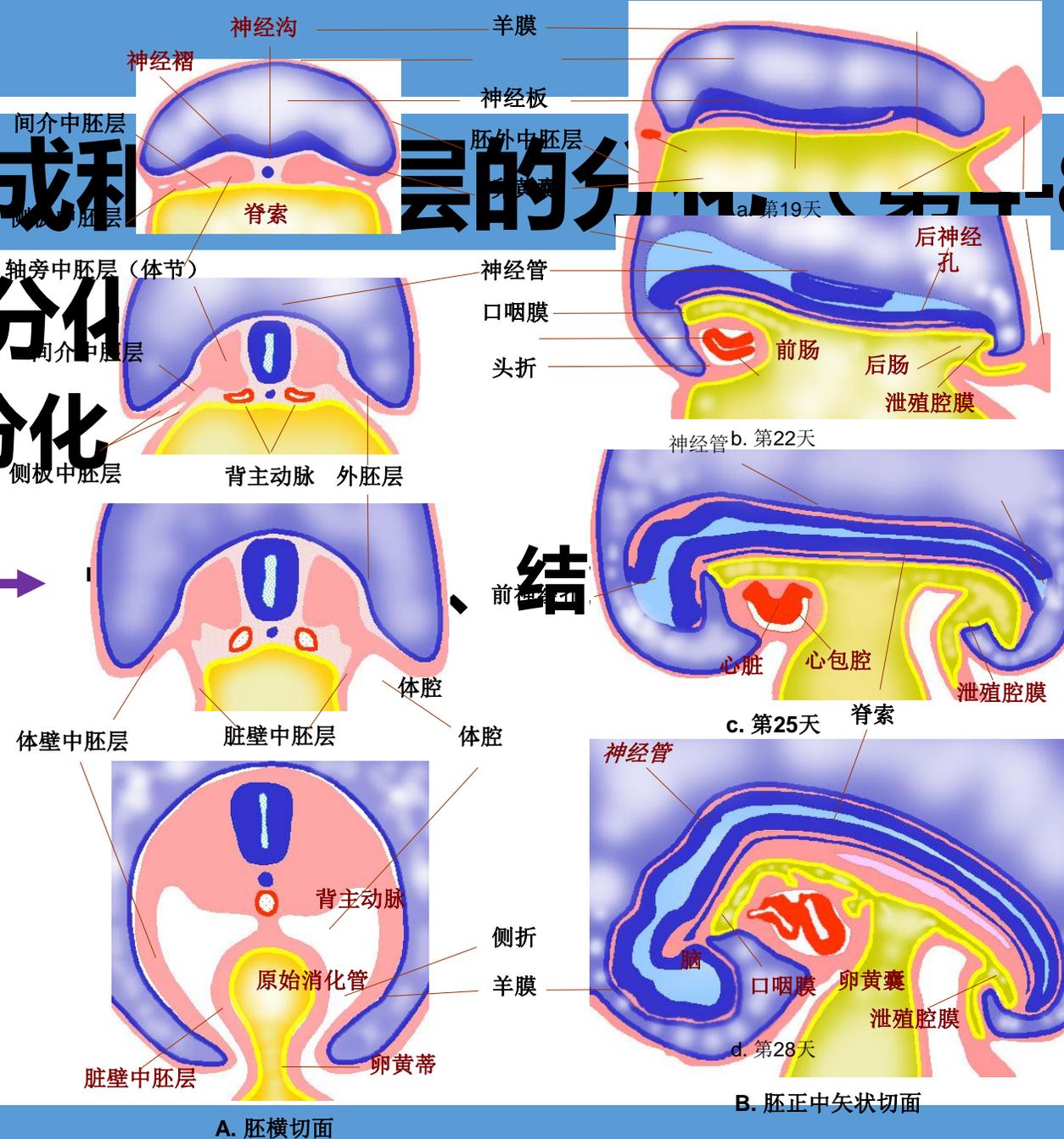
脏壁中胚层（腹侧）→ 消化、呼吸道肌肉、结缔组织

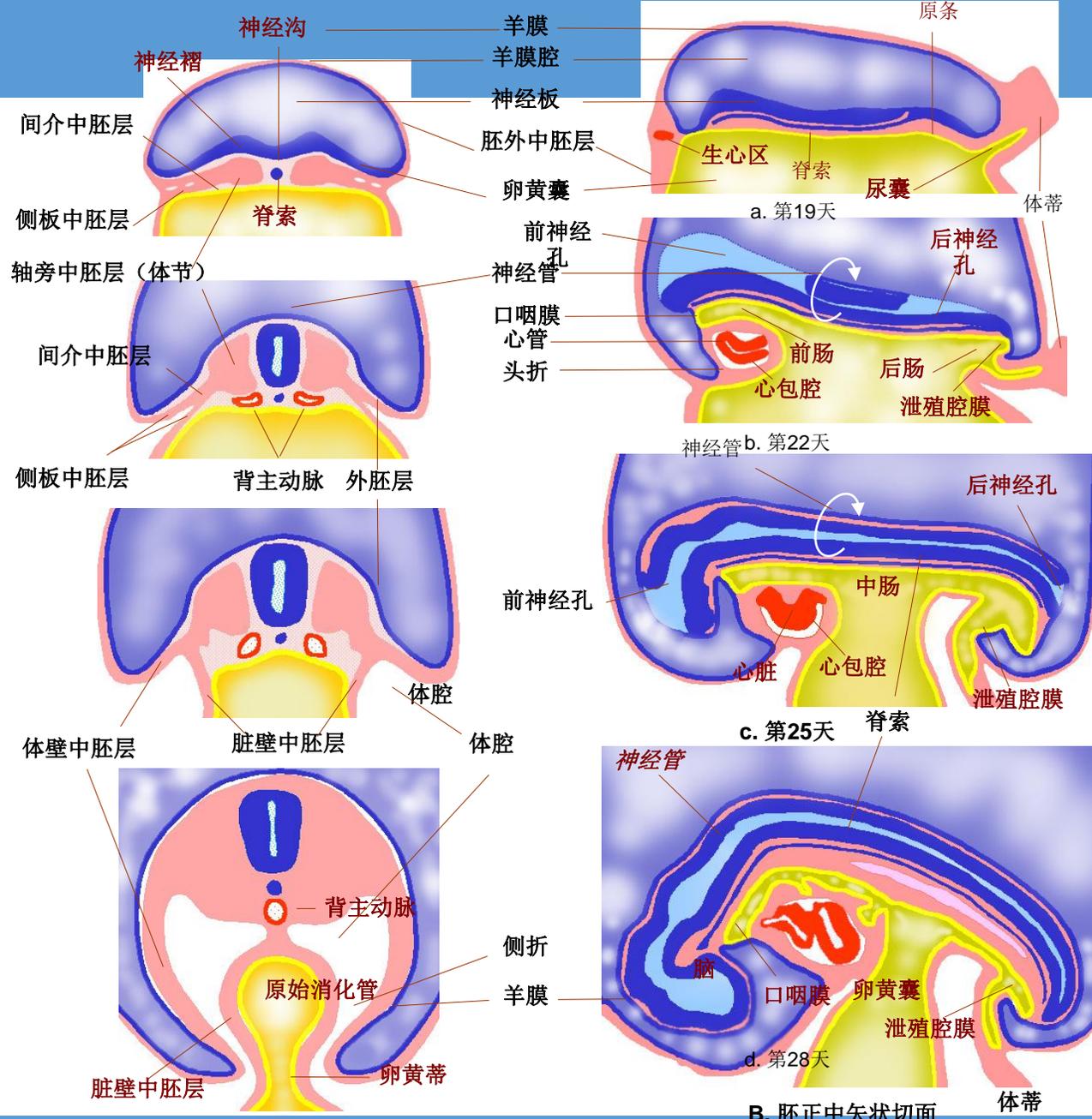


四、胚体形成和分层的分化(第4-8周)

(二)三胚层的分化 2.中胚层的分化

(4)间充质





A. 胚横切面

B. 胚正中矢状切面

胚层分化与胚体形成过程模式图



四、 胚体形成和三胚层的分化（第4-8周）

(二) 三胚层的分化

2. 内胚层的分化



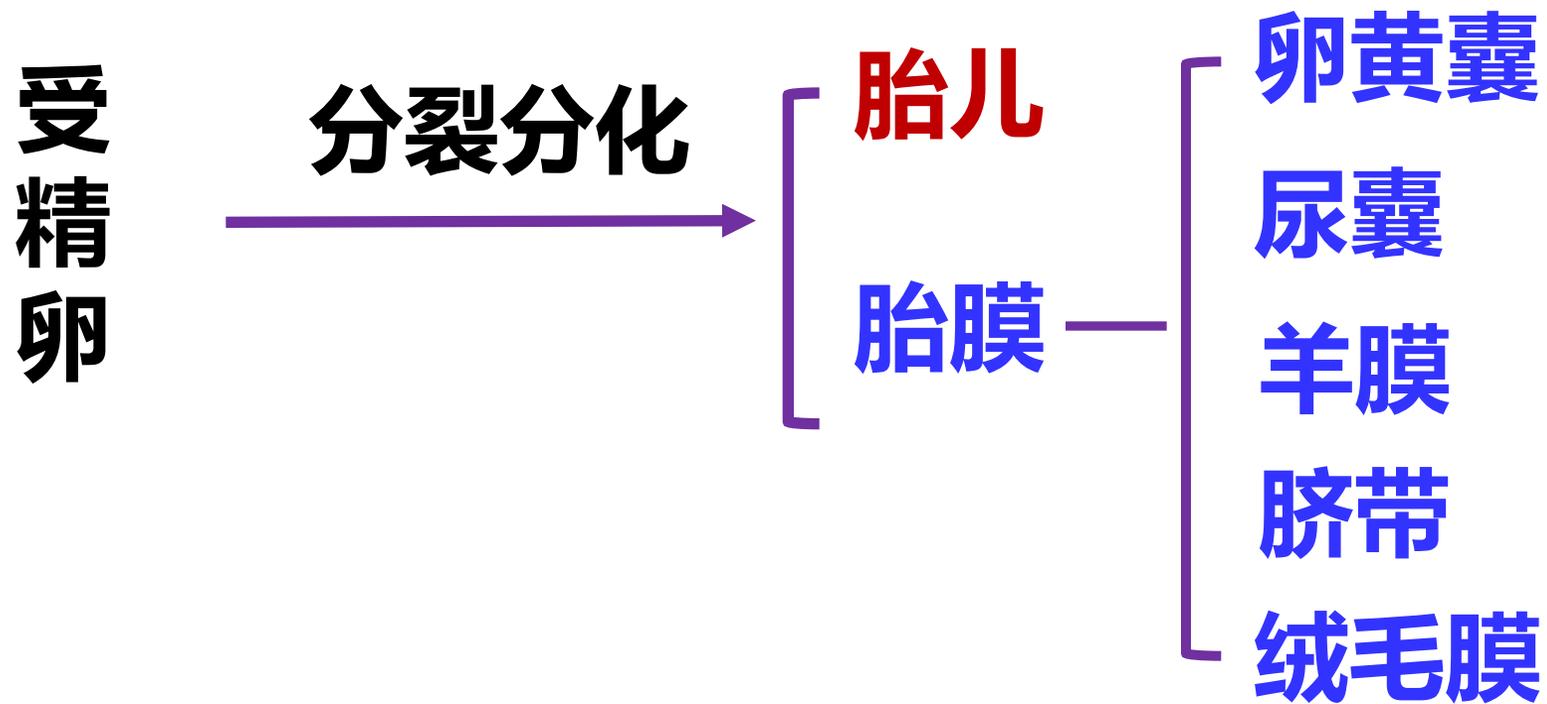
胚胎发育过程

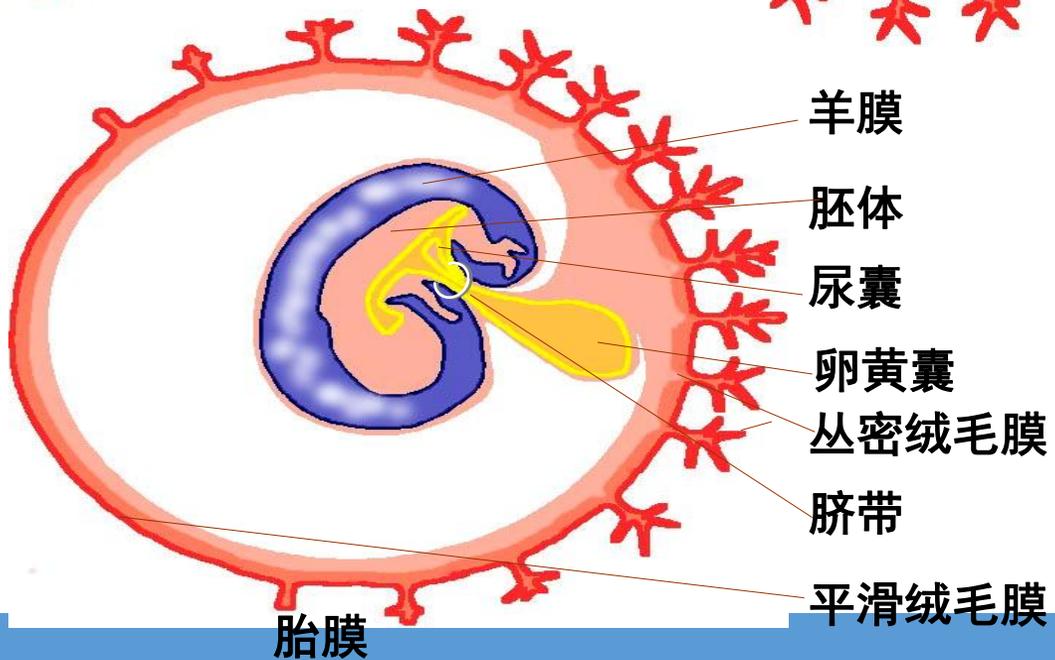
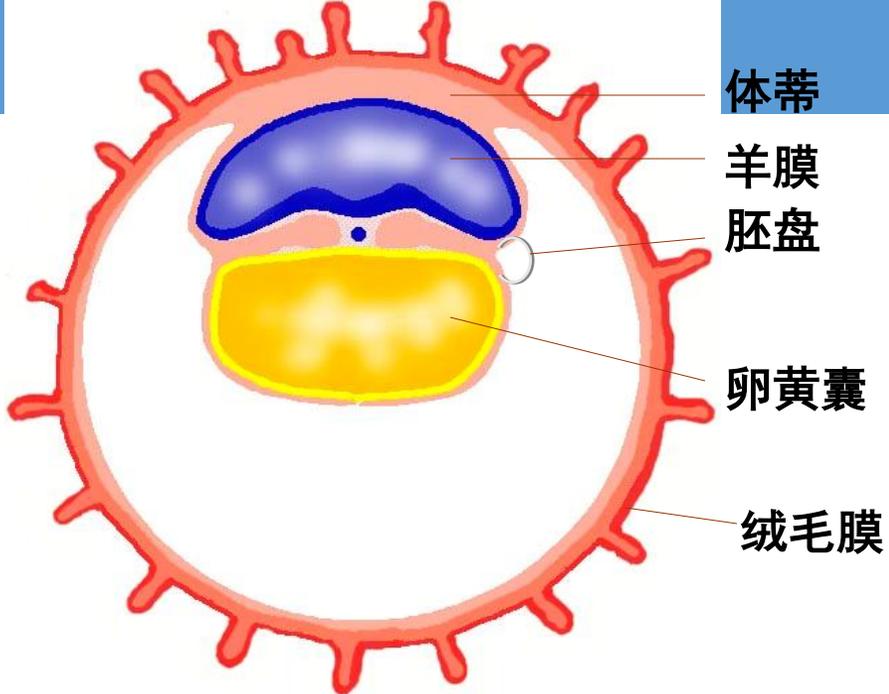
受精卵 → 卵裂球 → 桑椹胚 → 胚泡

二胚层 → 三胚层 → 各器官原基 → 成熟胎儿



五、胎膜与胎盘





五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

1. 卵黄囊



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

1. 卵黄囊



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

1. 卵黄囊

(1) 来源：内胚层 + 胚外中胚层

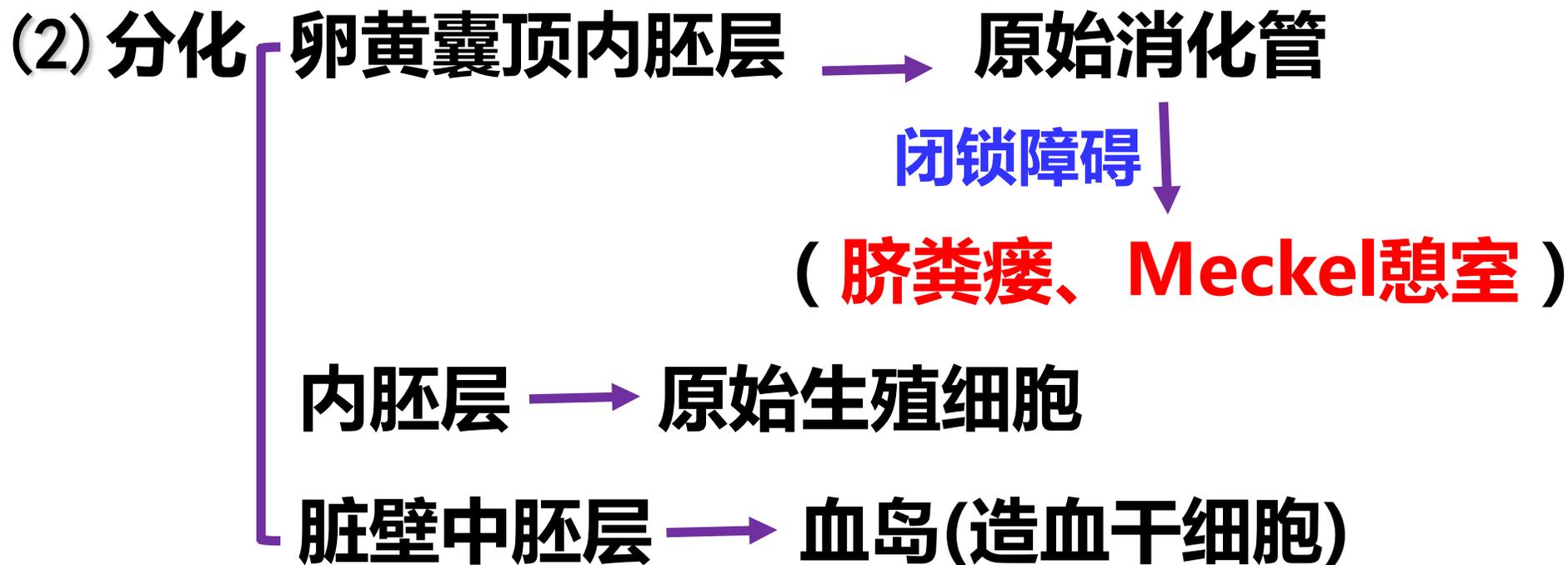
(2) 分化：卵黄囊 $\xrightarrow{\text{闭合}}$ 卵黄蒂 \rightarrow 参与脐带形成

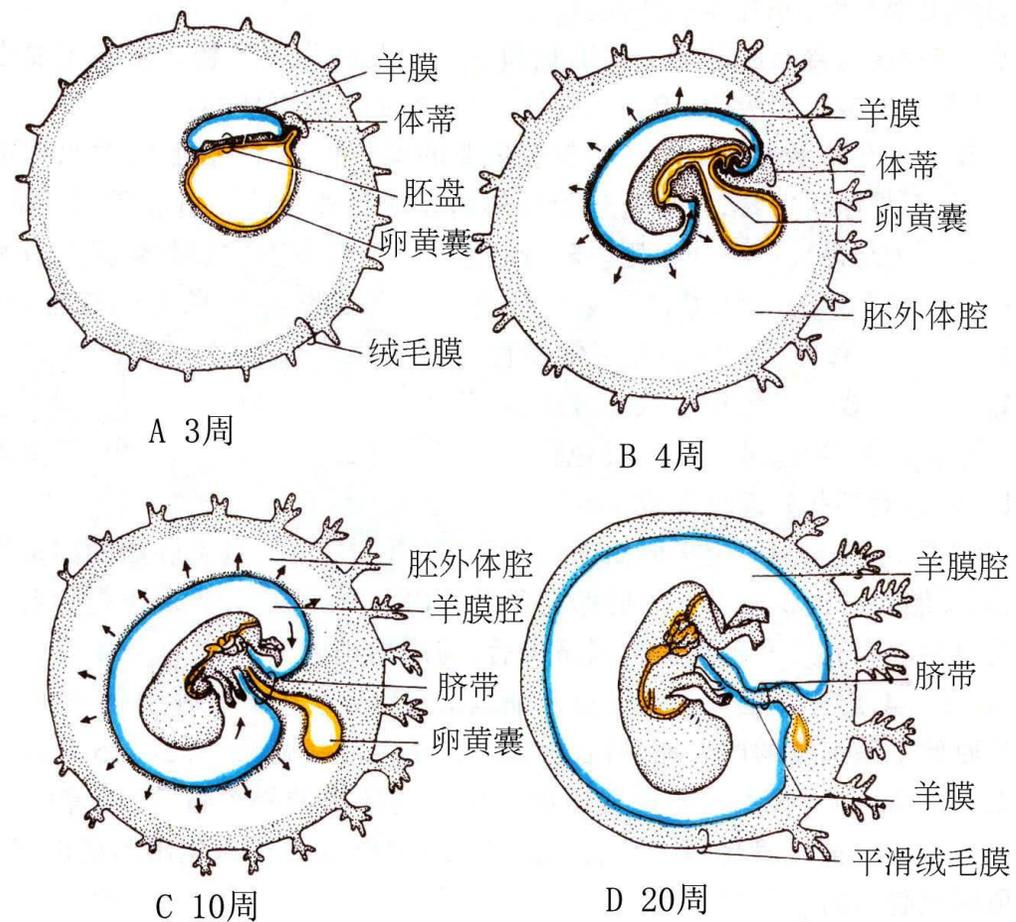


五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

1. 卵黄囊





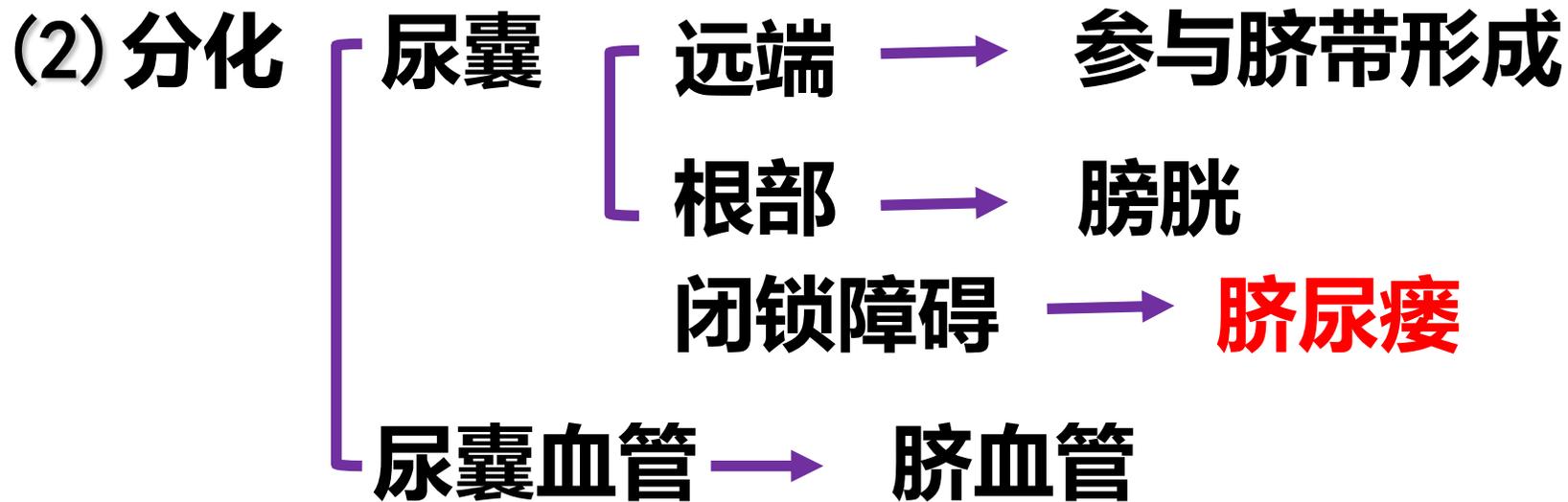
胎膜变化示意图

五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

2. 尿囊

(1) 来源：内胚层 + 胚外中胚层



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

3.羊膜

(1) 来源：外胚层 + 胚外中胚层壁层

(2) 羊水 ①羊膜腔内充满羊水

②羊水来源

- 羊膜上皮细胞分泌(早期)
- 胎儿尿液(晚期)

③羊水功能 保护,缓冲,防肢体粘连,分娩时扩张宫颈



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

3.羊膜 (1) 来源：外胚层 + 胚外中胚层壁层

(2) 羊水 ④ 羊水量

- 正常：1000 — 1500ml
- 过多：>2000 ml → 先天性
消化道闭锁
- 过少：< 500 ml → 先天性
道闭锁

⑤羊膜穿刺 诊断先天性畸形、遗传性疾病

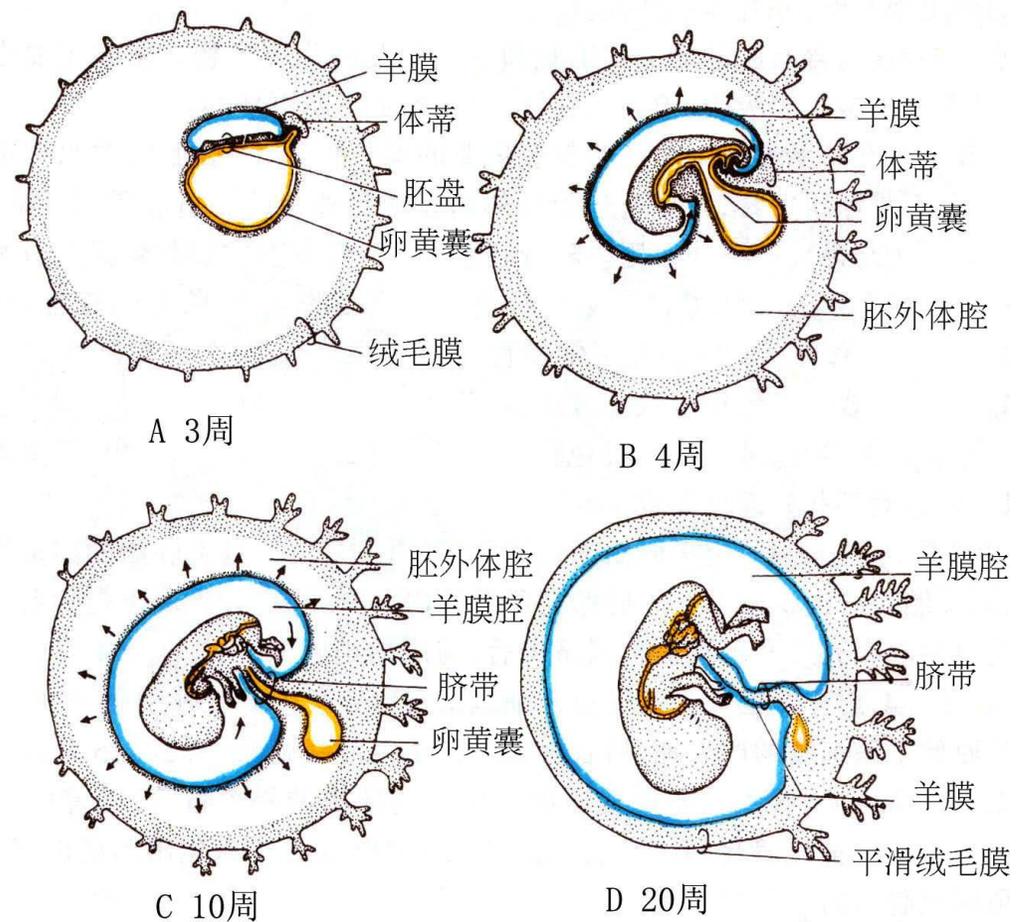


五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

- 4. 脐带** (1) **来源**：羊膜包绕体蒂、尿囊、卵黄管而成
为胎儿脐部与胎盘间的索条状结构
- (2) **内有** 两条脐动脉、一条脐静脉





胎膜变化示意图

五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

4. 脐带

(3) 长度

正常：55cm

过短： $< 20\text{cm}$ →

胎盘早剥

过长： $> 120\text{cm}$ →

脐带绕颈

(4) 闭合不全 → **先天性脐疝**



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

5. 绒毛膜

(1) 来源：滋养层 + 胚外中胚层

(2) 构成：丛密绒毛膜
平滑绒毛膜

(3) 发育：初级绒毛干 → 次级绒毛干 → 三级绒毛干



五、胎膜与胎盘

(一)胎膜

5. 绒毛膜

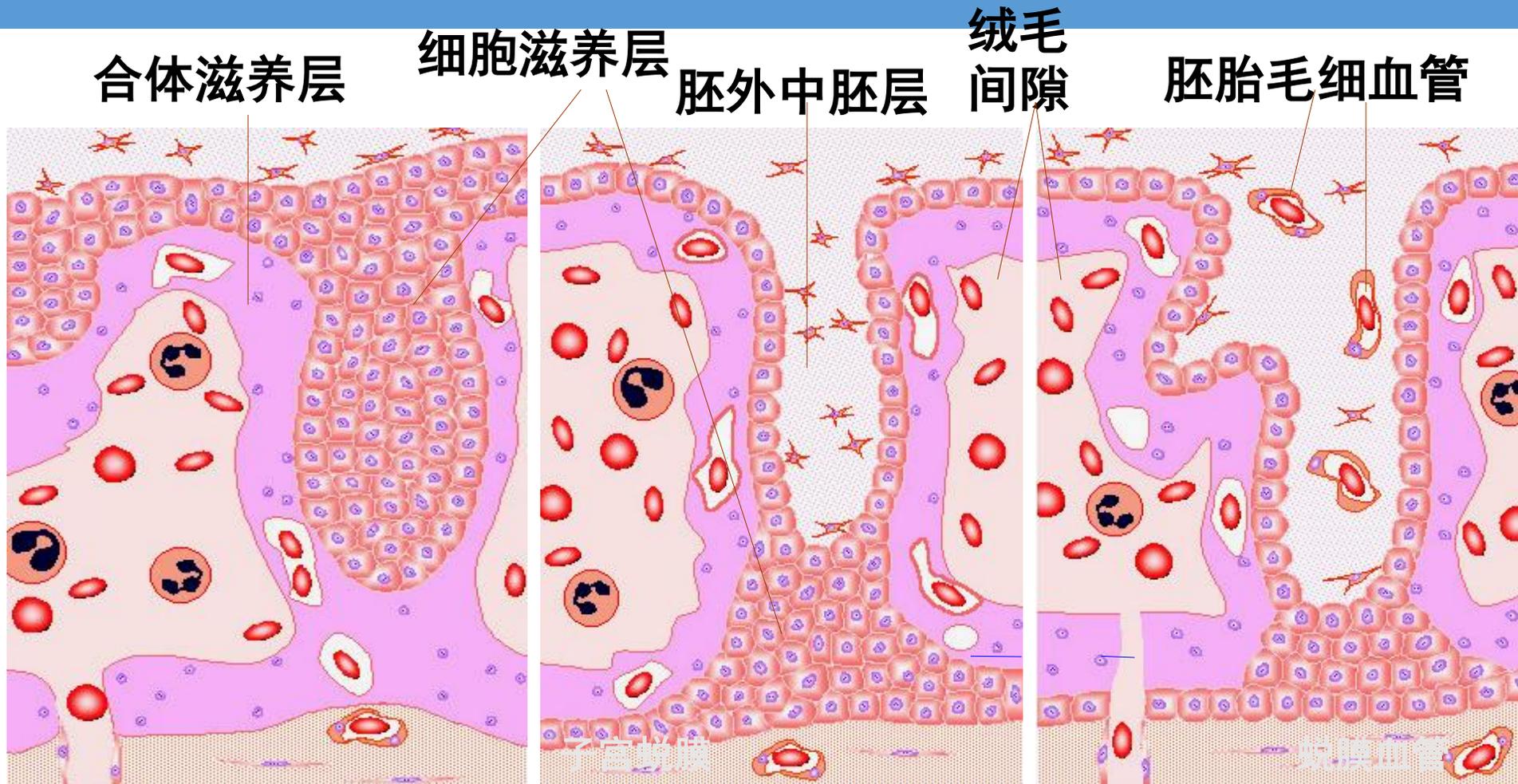
(4) 绒毛膜上绒毛变性

葡萄胎

恶性葡萄胎

绒毛膜上皮癌





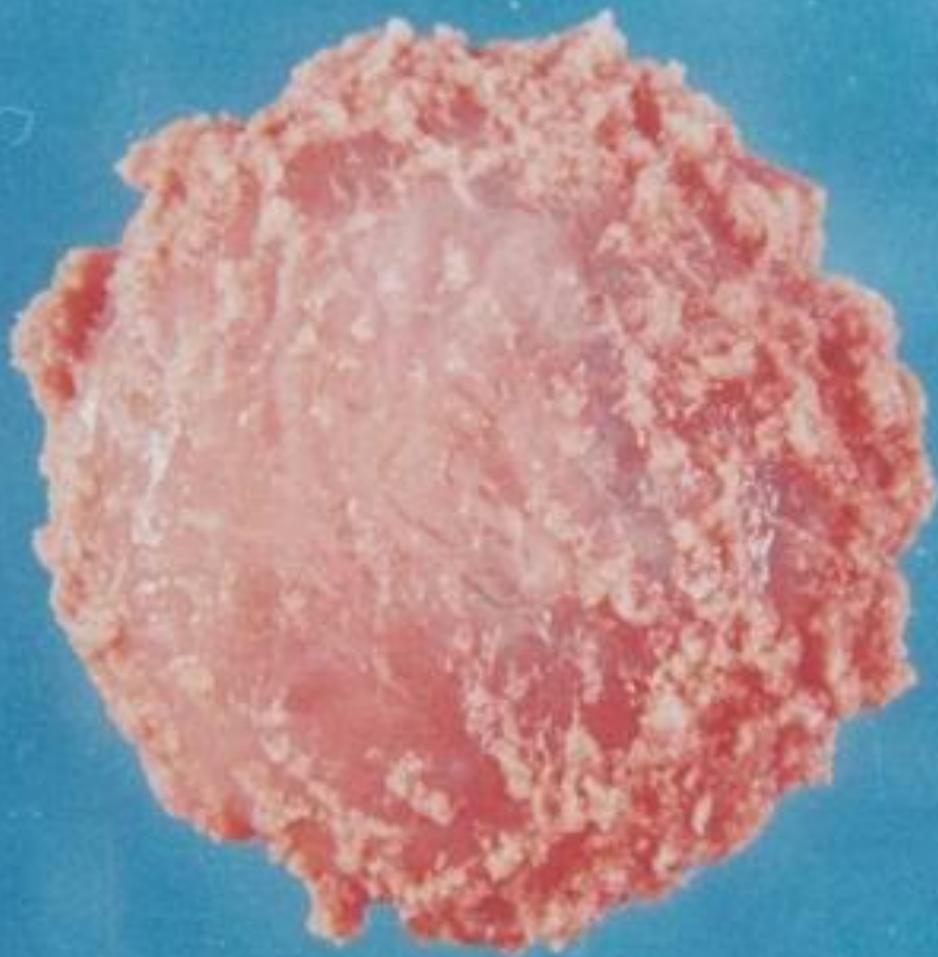
A 初级绒毛干

B 次级绒毛干

C 三级绒毛干

绒毛干的发生

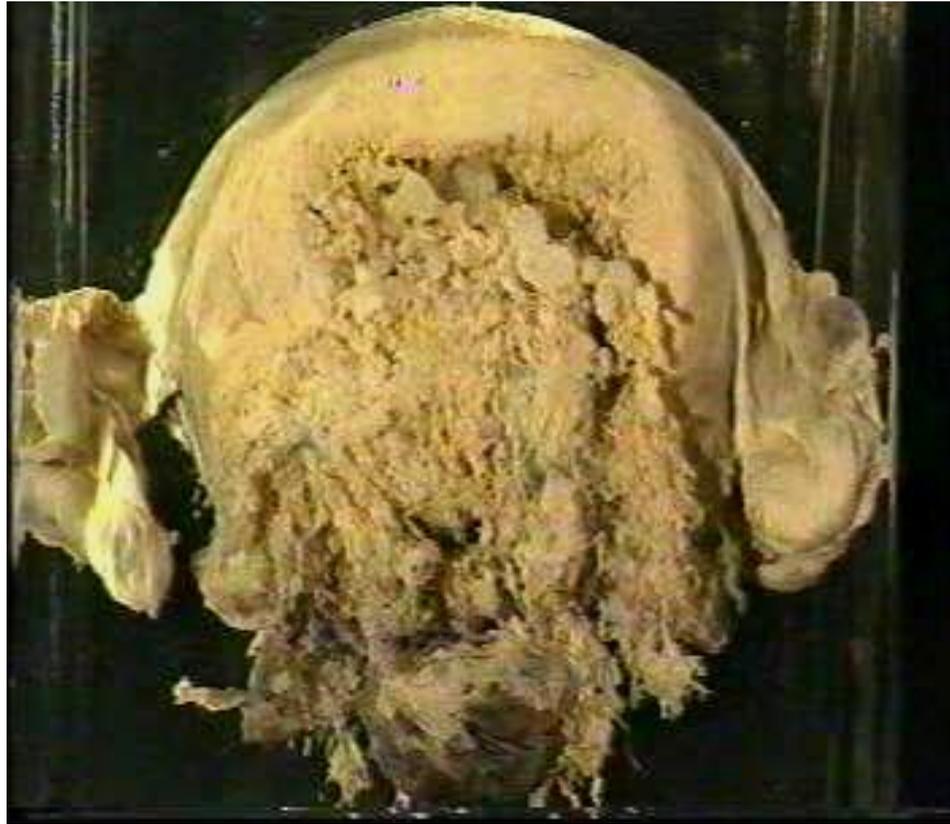




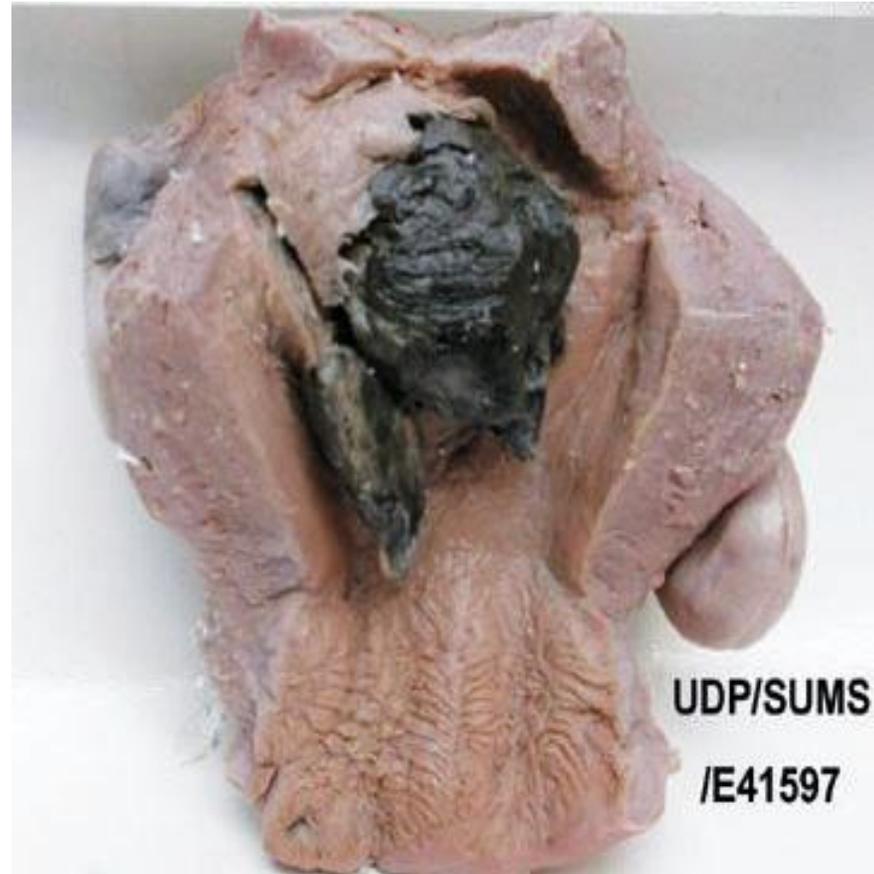
绒毛膜囊示平滑绒毛膜和丛密绒毛膜 (chorionic sac showing the chorion laeve and chorion frondosum).



葡萄胎



恶性葡萄胎



绒毛膜上皮癌

五、胎膜与胎盘

(二) 胎盘

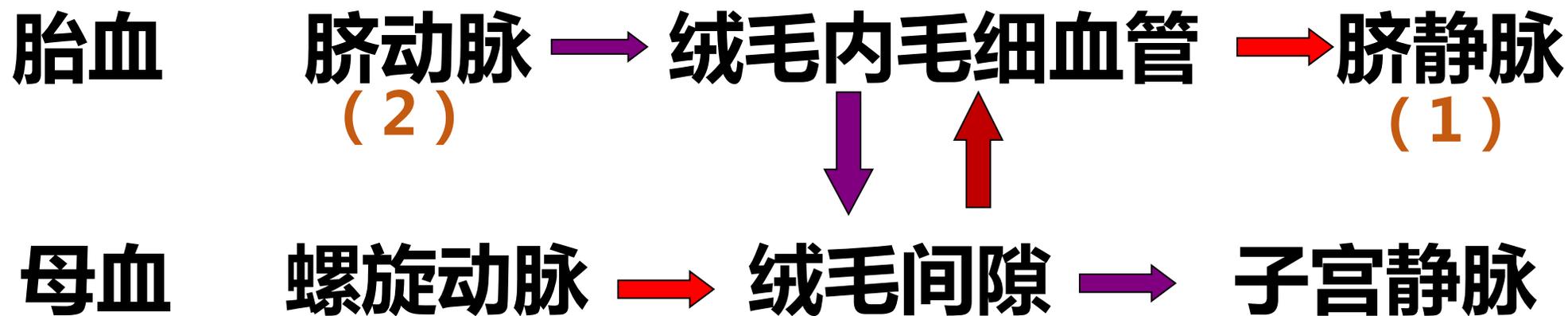
1. 结构

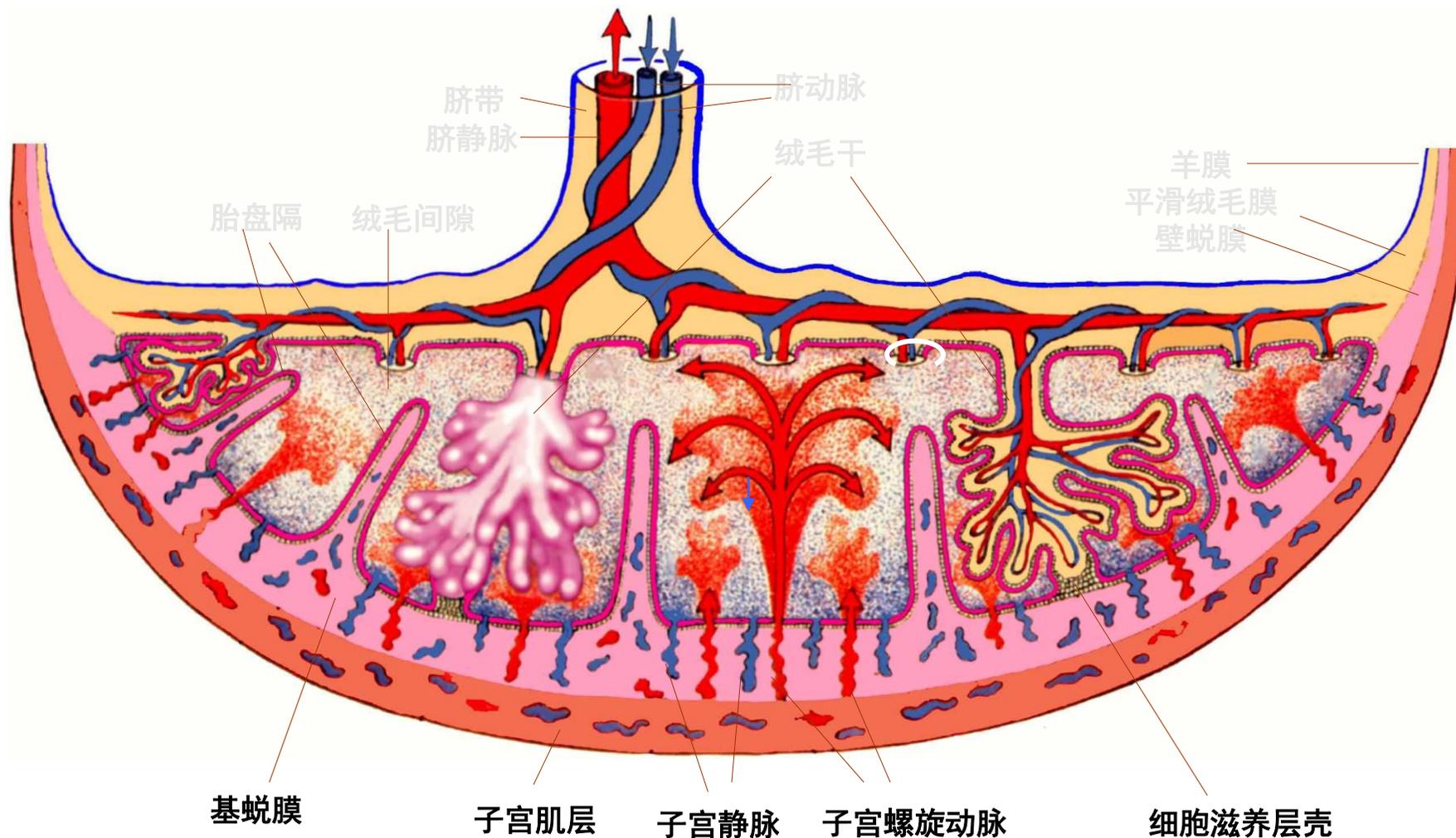


五、胎膜与胎盘

(二) 胎盘

2. 胎盘的血液循环

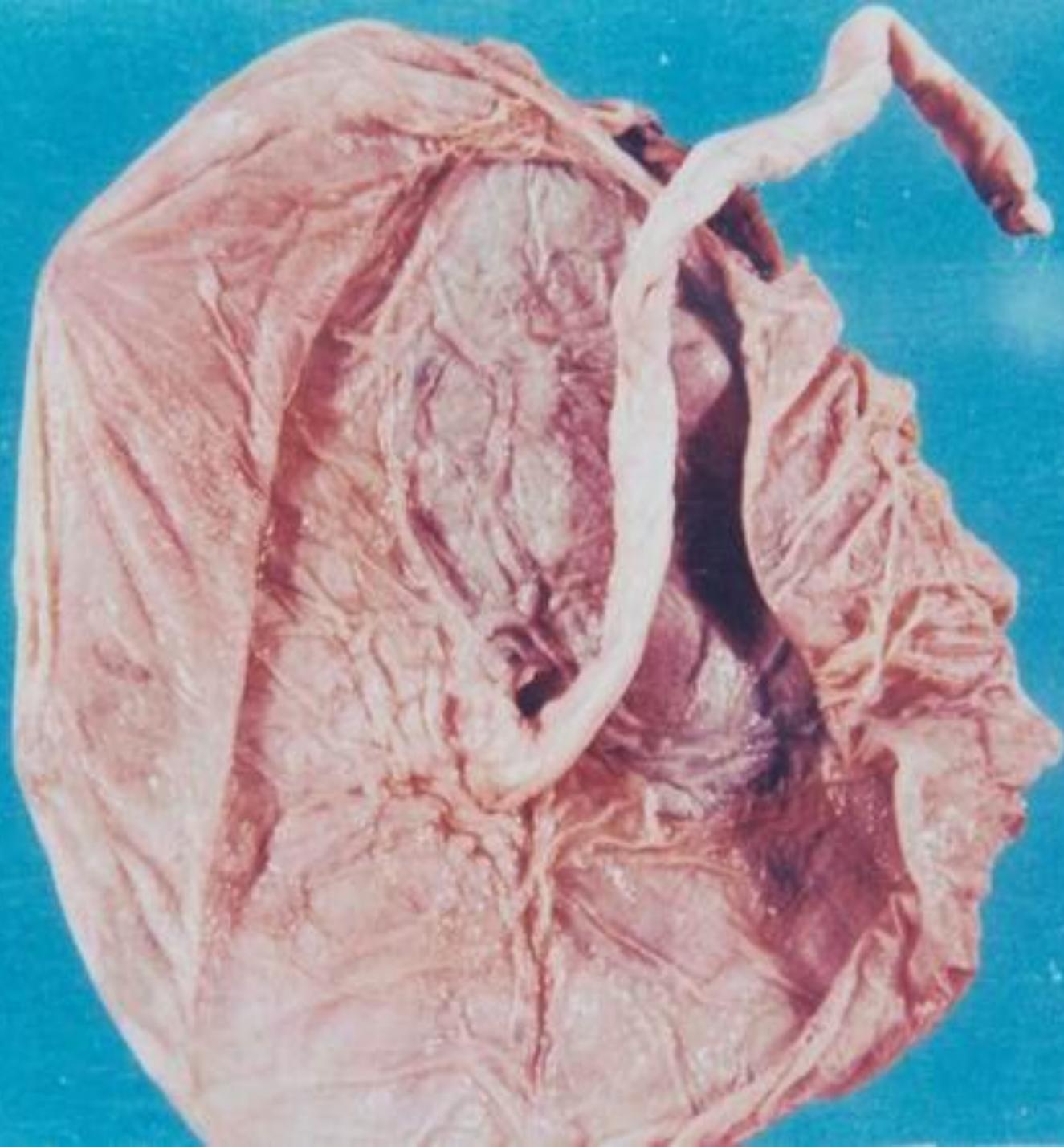




胎盘结构与血液循环模式图

血流方向：↑ 富含营养与O₂的血，↑ 含代谢废物与CO₂的血







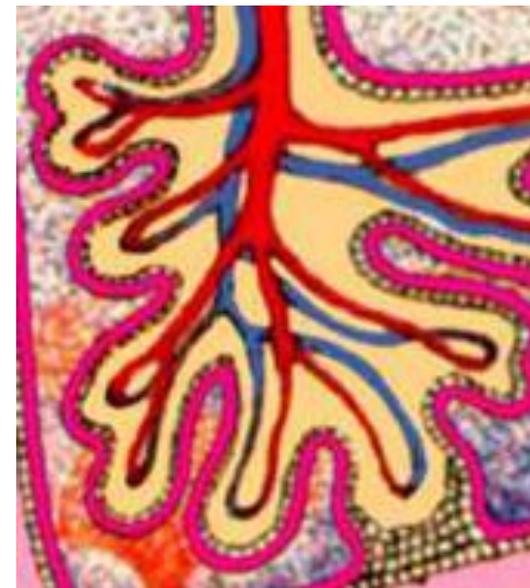
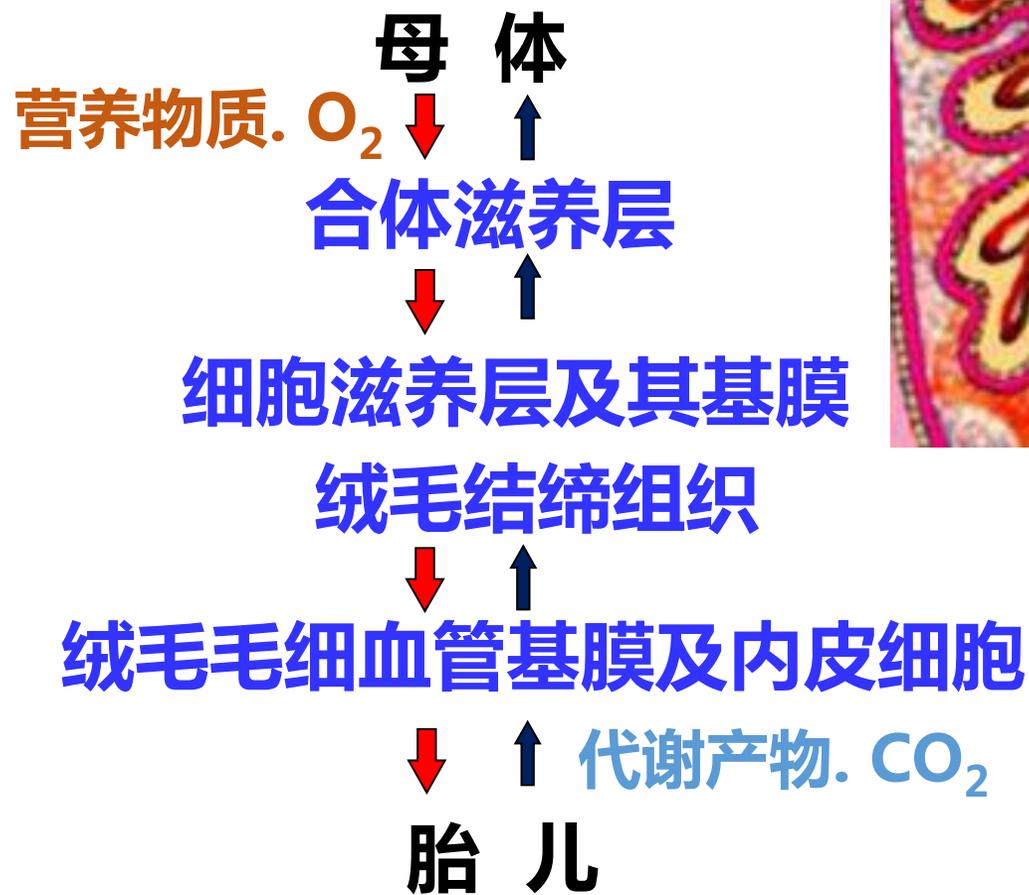


三胎胎盘 (triplet placenta)。有三条脐带

五、胎膜与胎盘

(二) 胎盘

3. 胎盘膜的结构 (胎盘屏障)



五、胎膜与胎盘

(二) 胎盘

2. 胎盘的功能

(1) 物质交换

(2) 屏障作用

(3) 内分泌功能

① 绒毛膜促性腺激素 (HCG)

② 绒毛膜促乳腺生长激素 (胎盘催乳素)

③ 孕激素

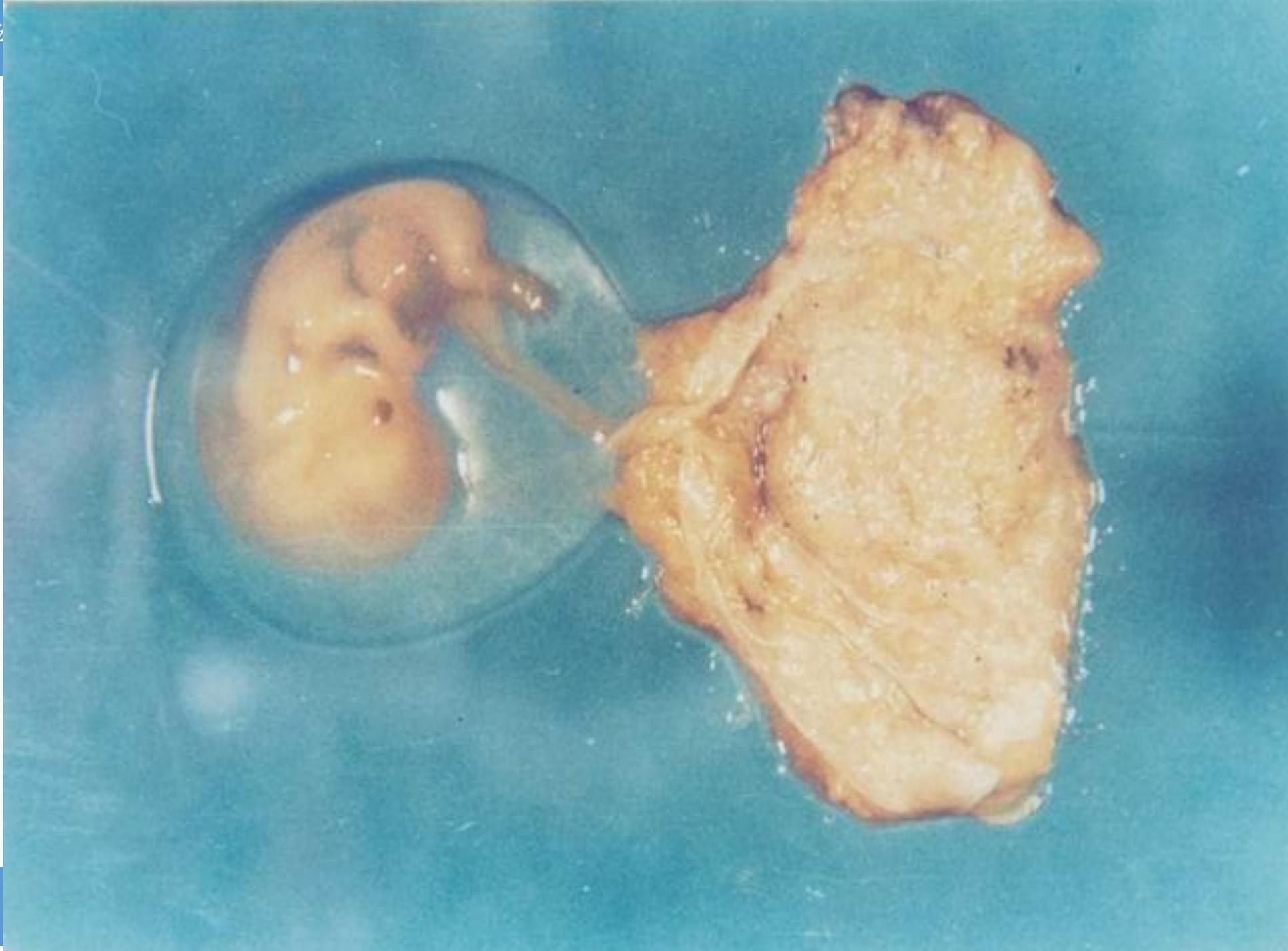
④ 雌激素



胎儿与母体进行物质交换的结构

滋养层 → 绒毛膜 → 胎盘







第7周人胚 (7-week human embryo)





第 3 个月胎儿在子宫内自然位置



第 3 个月胎儿 (3 - month fetus)



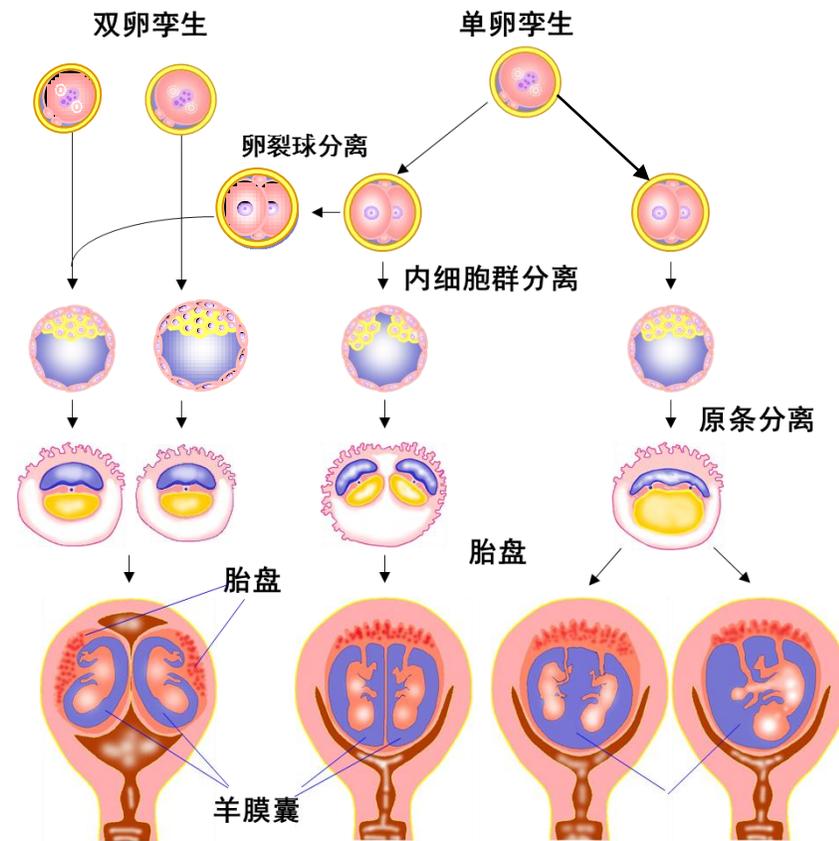
六、双胎、多胎与联胎

(一) 双胎

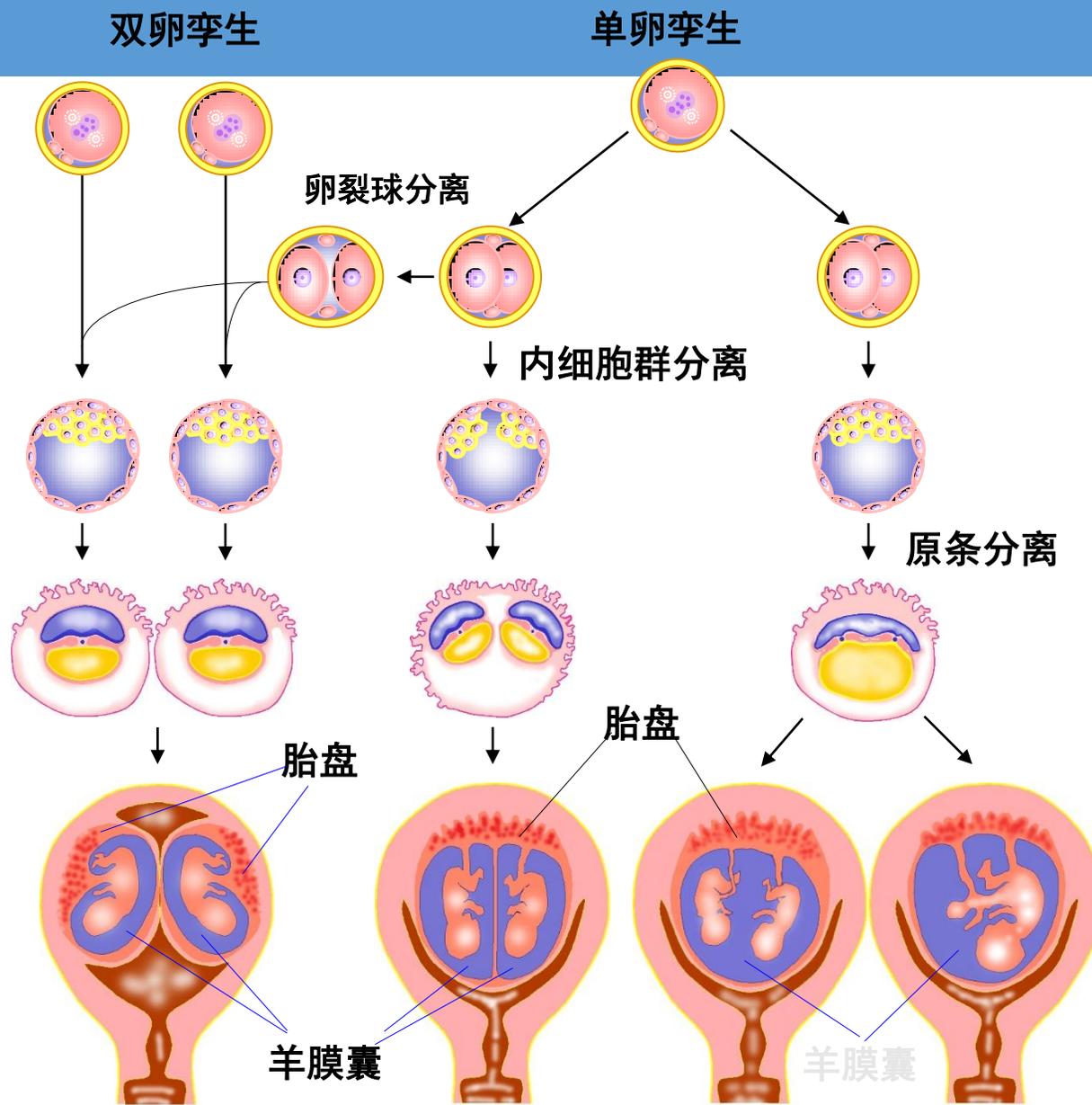
1. 单卵双胎

- (1) 一个卵裂球分为两个胚泡
- (2) 一个胚泡内出现两个内细胞群
- (3) 一个胚盘上出现两个原条

2. 双卵双胎



双胎形成机制



双胎形成机制

六、双胎、多胎与联胎

(二)多胎

1. 单卵多胎
2. 多卵多胎
3. 混合性多胎

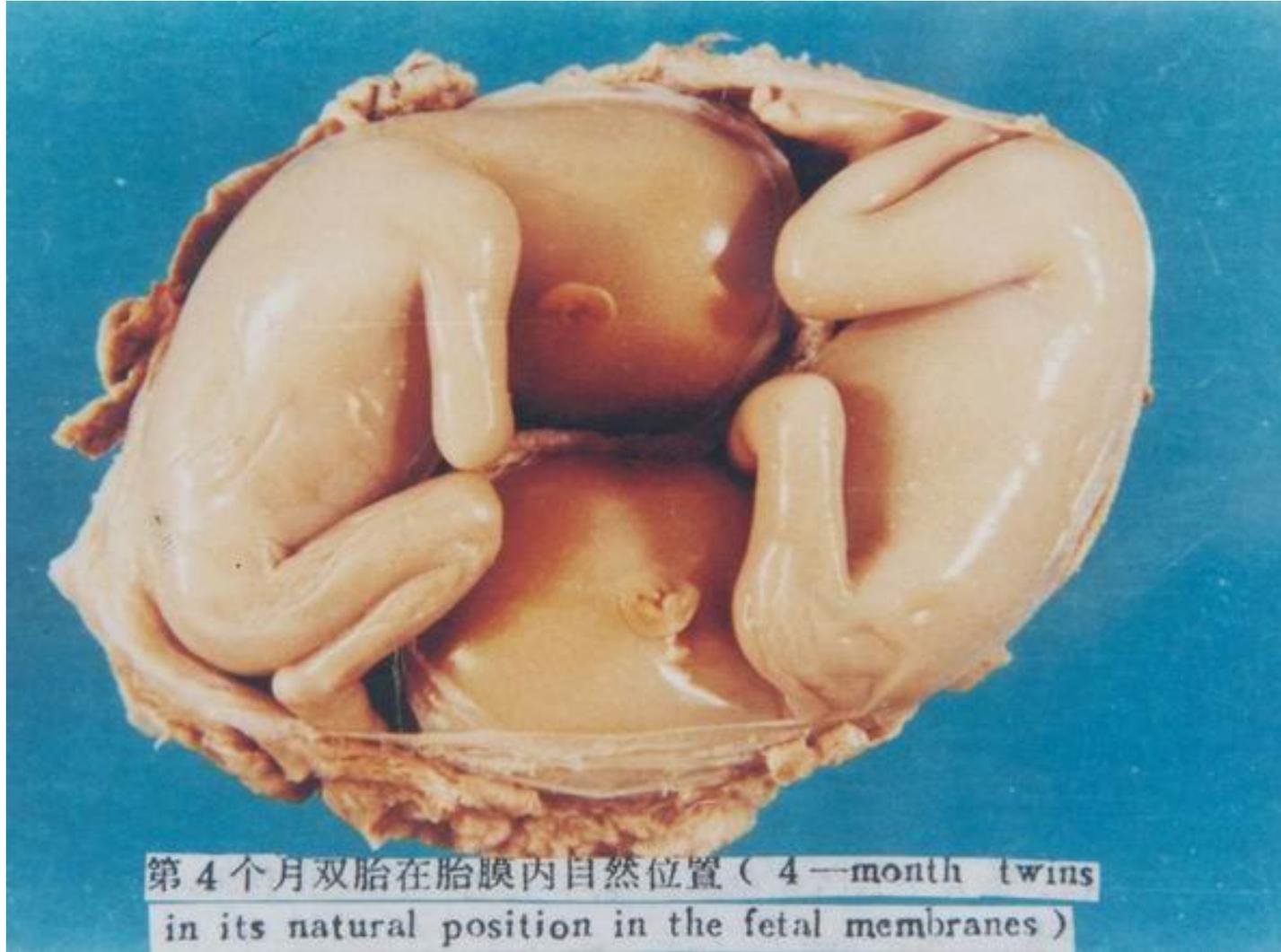
(三)联胎：单卵双胎时一个胚盘上出现两个原条后
分离不完全

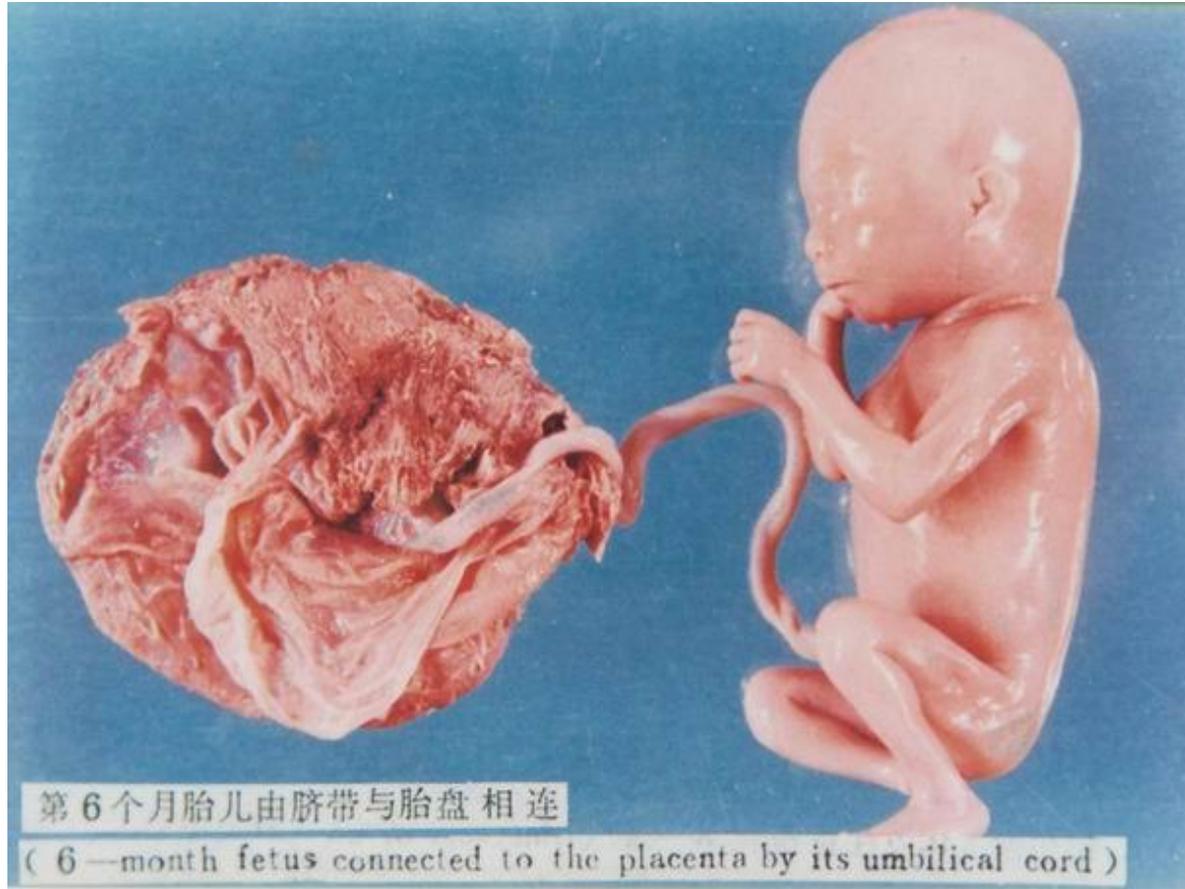




第2个月双胎 (2—month twins)











双卵双胎



三胞胎







五胞胎





六胞胎





七胞胎



胸腹联胎



臀联胎



头联胎



寄生胎



联胎种类





胸腹联胎



臀联胎



头联胎



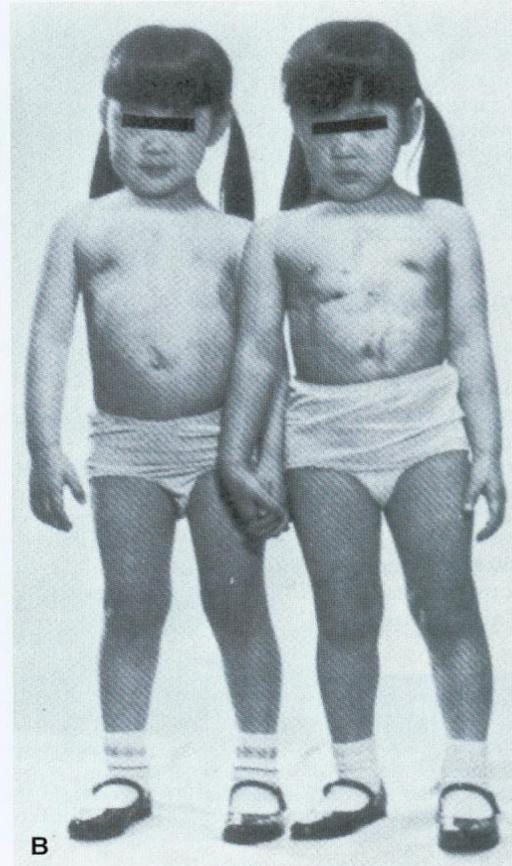
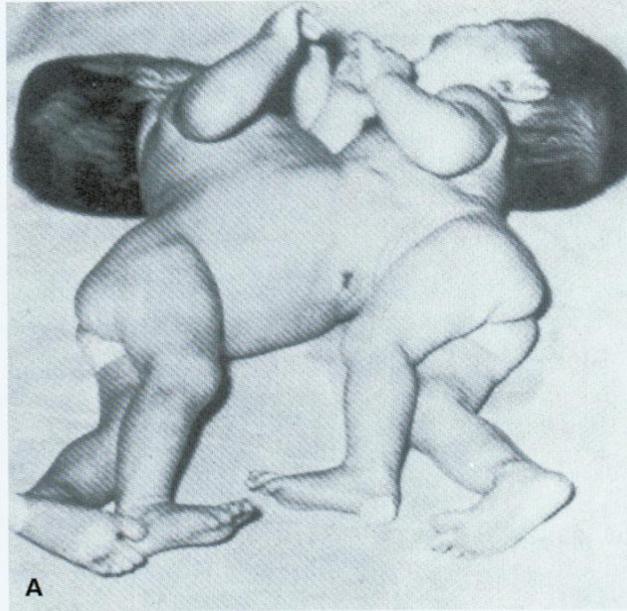
寄生胎

联胎种类









■ **Figure 7-33.** A, Photograph of newborn MZ conjoined twins showing union in the thoracic regions (thoracopagus). B, The twins about 4 years after separation. (From deVries PA: Case history—the San Francisco twins. In Bergsma D [ed]: *Conjoined Twins*. New York, Alan R Liss for the National Foundation—March of Dimes, DBOAS III [1], 141–142, 1967, with permission of the copyright holder.)

七、先天性畸形

(一)遗传因素

1. 染色体畸变

2. 基因突变



七、先天性畸形

(二)环境因素

1. 生物致畸：病毒，弓形体和螺旋体等
2. 理化致畸：放射线和重金属、农药等
3. 药物致畸：反应停致肢体畸形等
4. 其它因子：酗酒和吸烟等



环境因素

生物致畸：病毒，弓形体和螺旋体

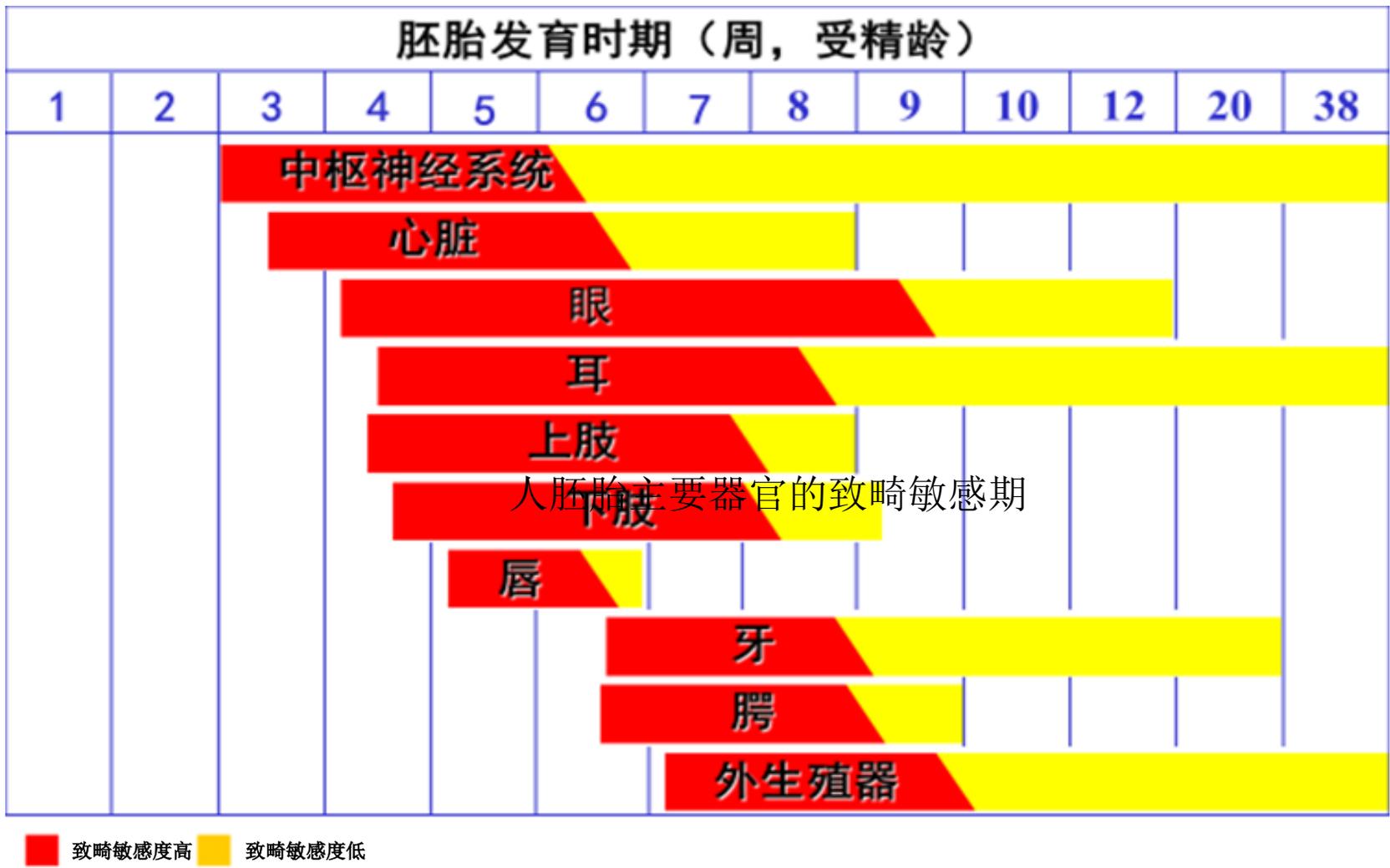
理化致畸：放射线和重金属、农药等

药物致畸：反应停致肢体畸形

其它因子：酗酒和吸烟

致畸敏感期 第3——9周





人胚胎主要器官的致畸敏感期



我国监测的19种先天畸形

无脑儿

脊柱裂

脑积水

腭裂

全部唇裂

先天性心血管病

食管闭锁及狭窄

直肠及肛门闭锁

内脏外翻

尿道上、下裂

短肢畸形(上、下肢)

先天性髋关节脱位

畸形足

多指与并指(趾)

血管瘤

色素痣

唐氏综合征

幽门肥大

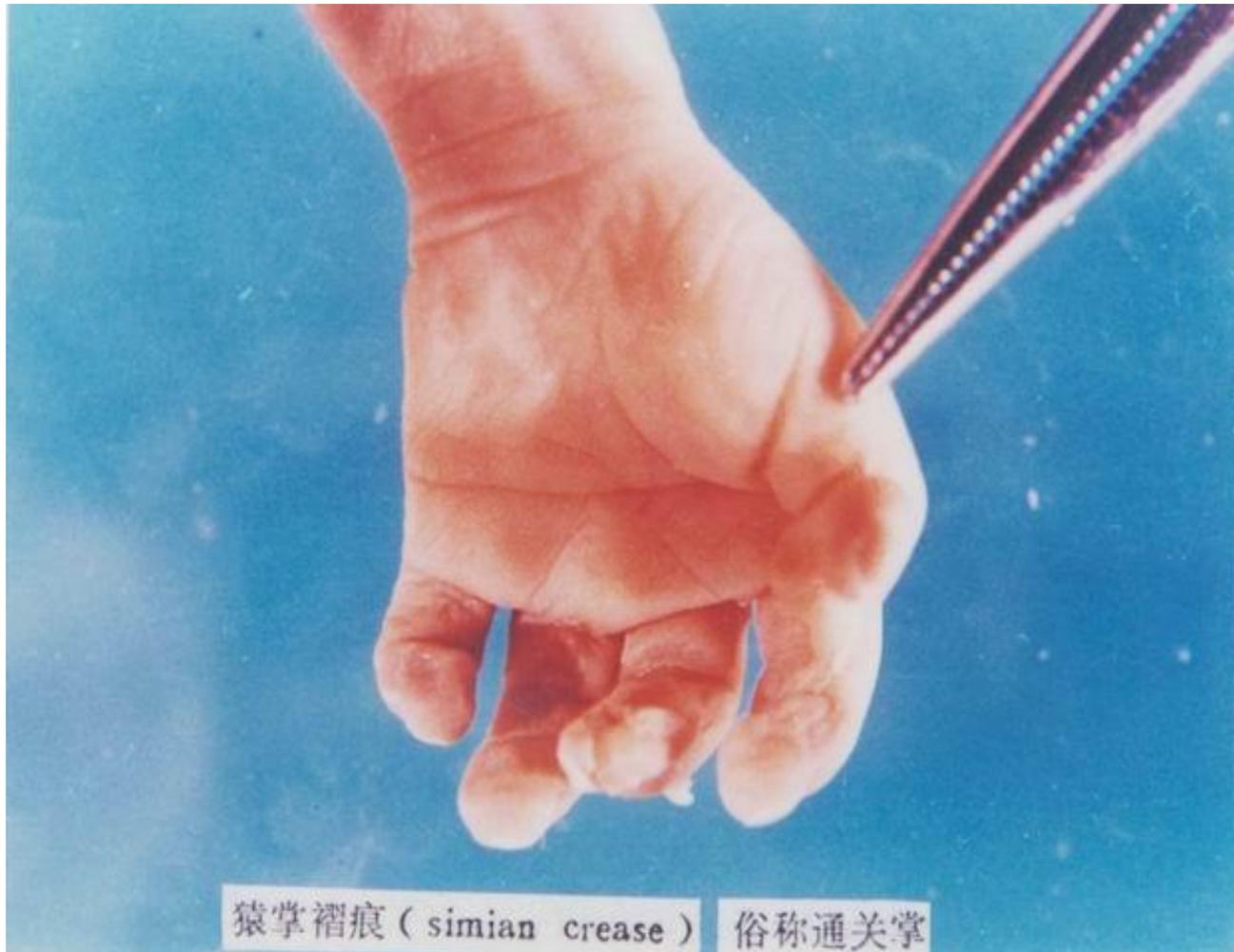
膈疝



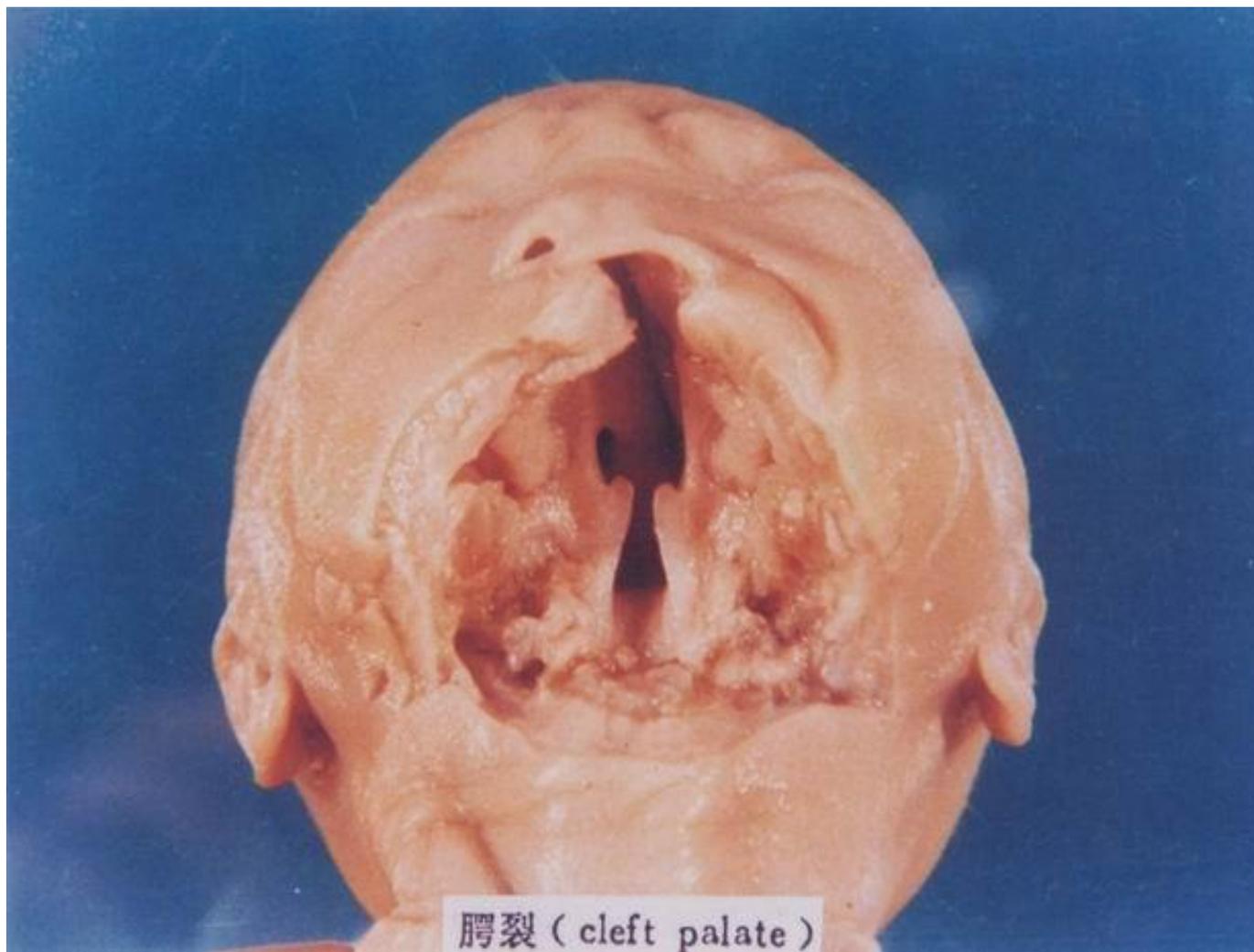


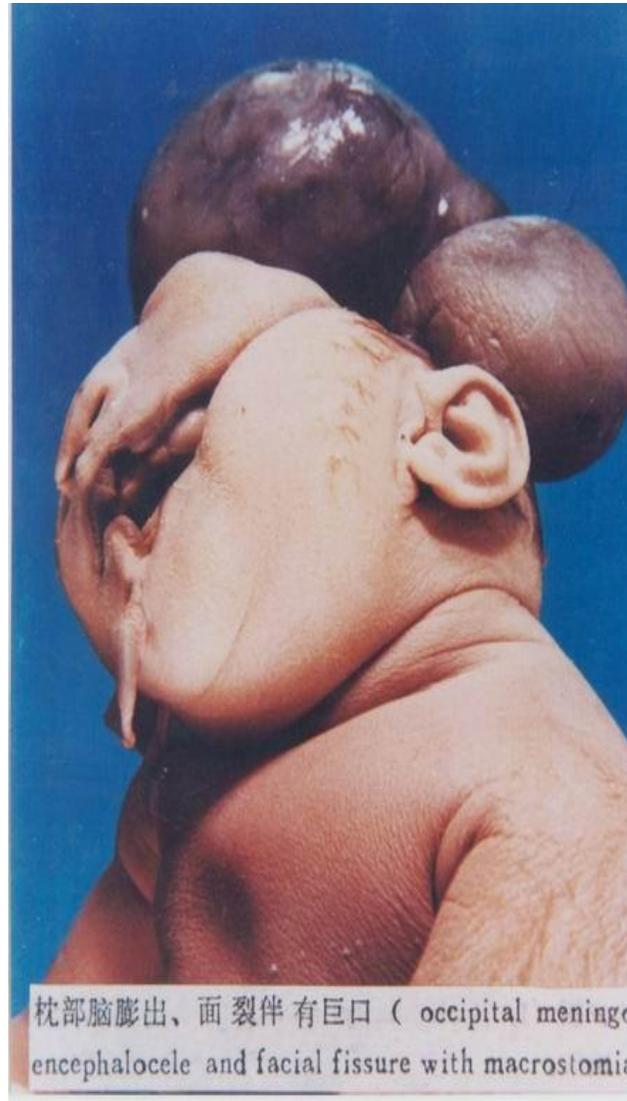
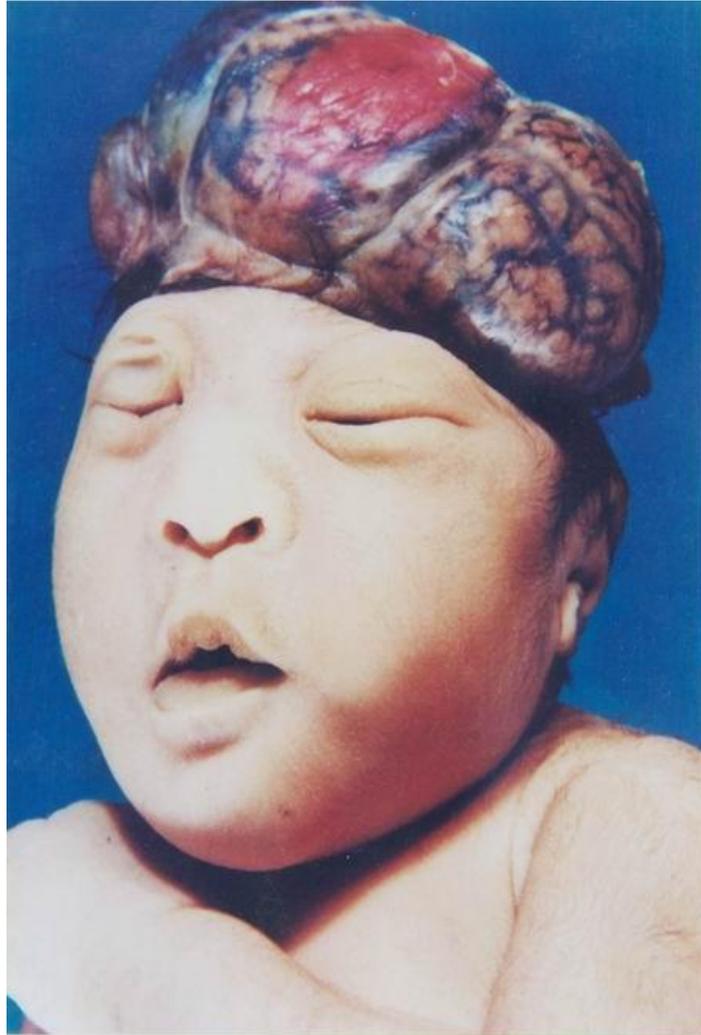


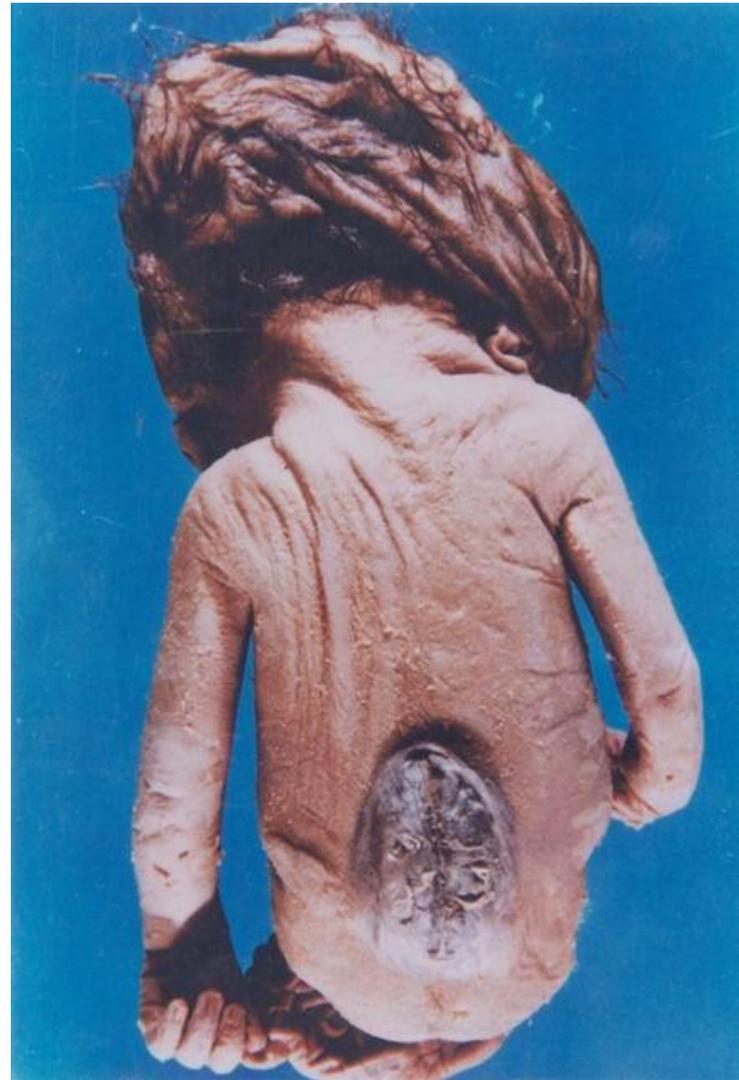






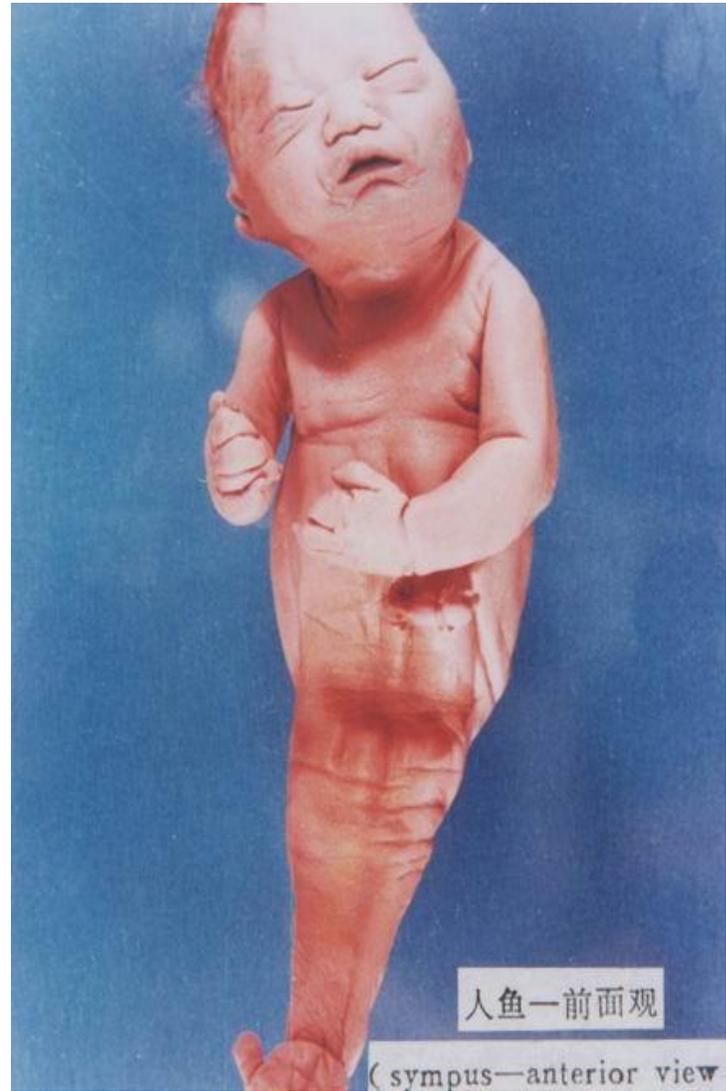


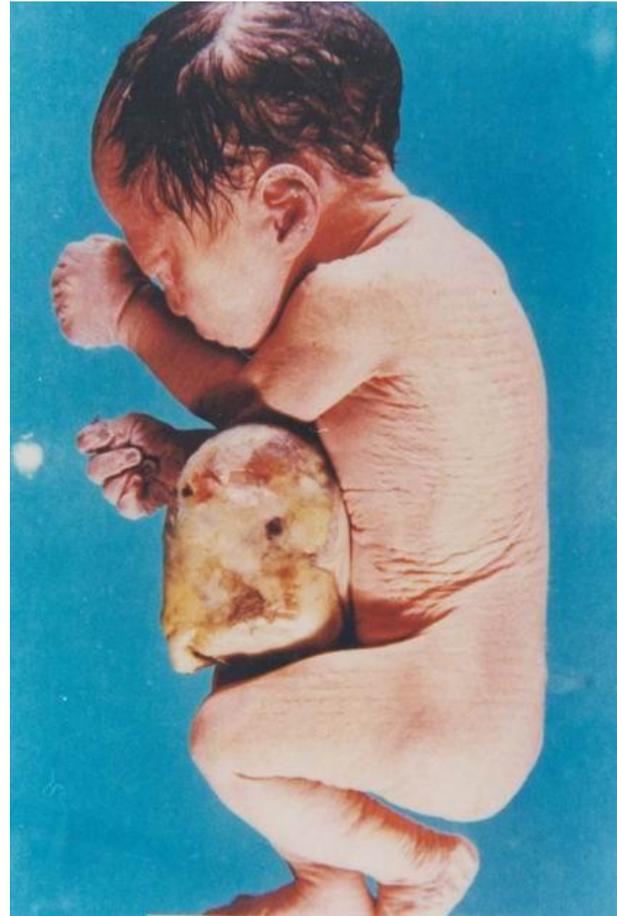


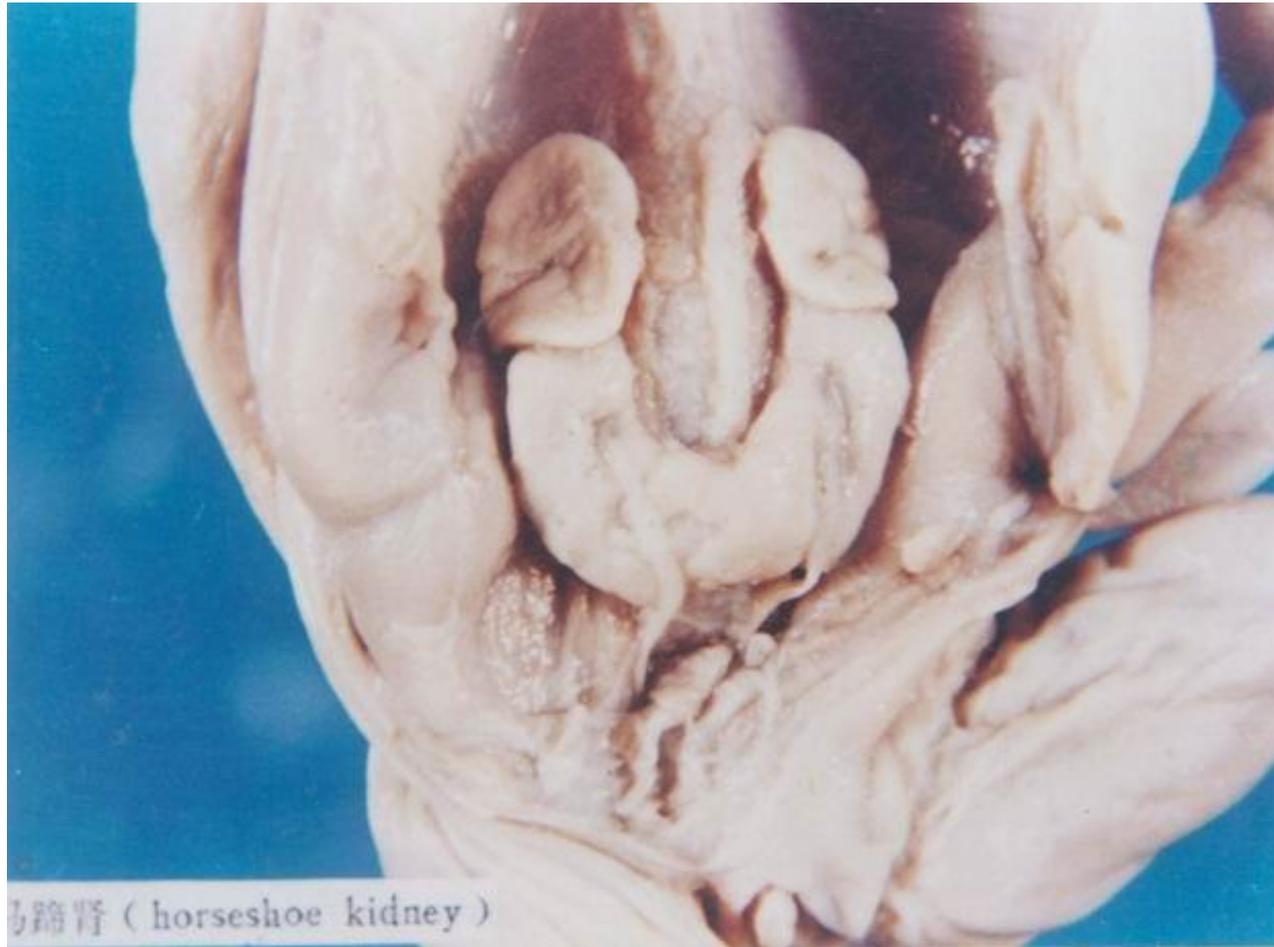
















八、胎儿血液循环及出生后的变化

(一) 胎儿血液循环的特点

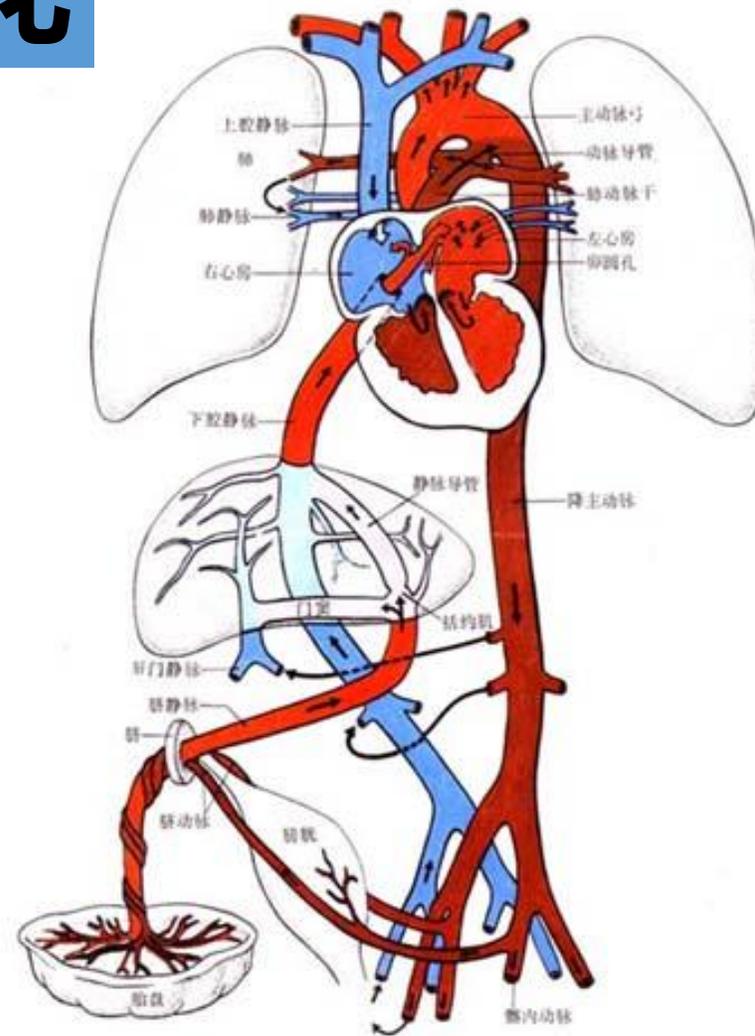
1. A、V血混合，但基本分流

2. 3 + 2 + 1

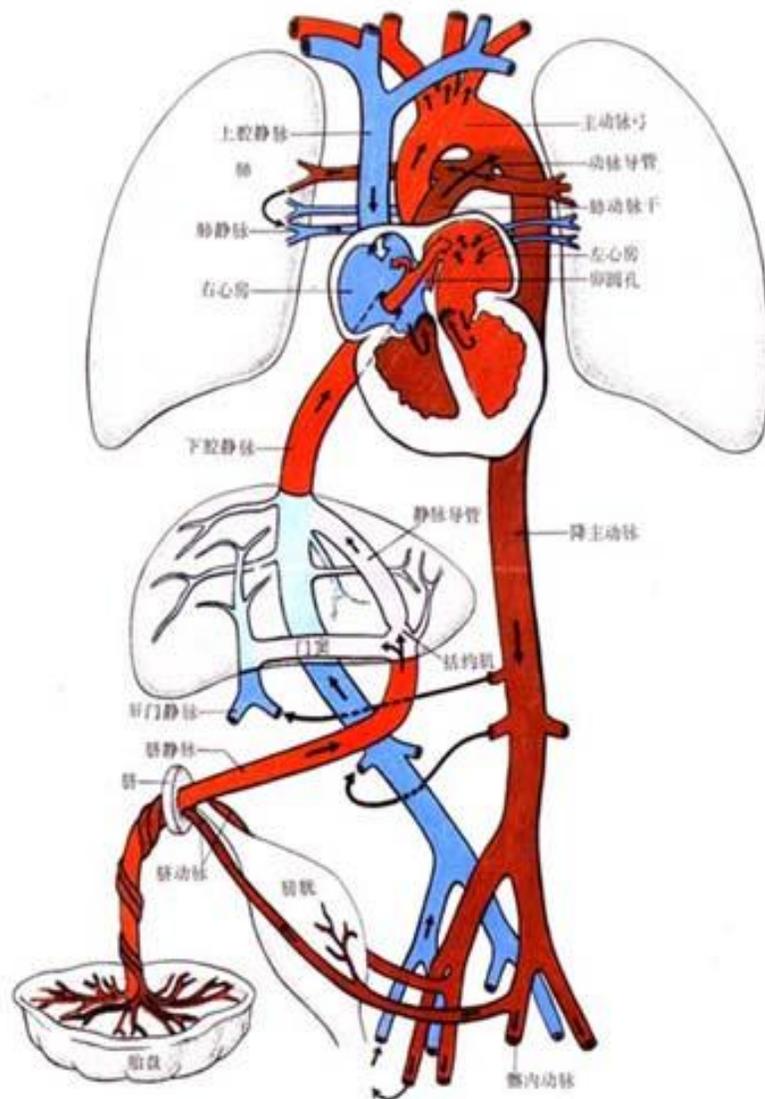


2导管 V导管：连接脐V和和下腔V
A导管：连接肺动脉和主动脉弓

1孔—卵圆孔 连接右心房至左心房



胎儿血液循环途径



八、胎儿血液循环及出生后的变化

(三) 出生后胎儿血液循环的变化

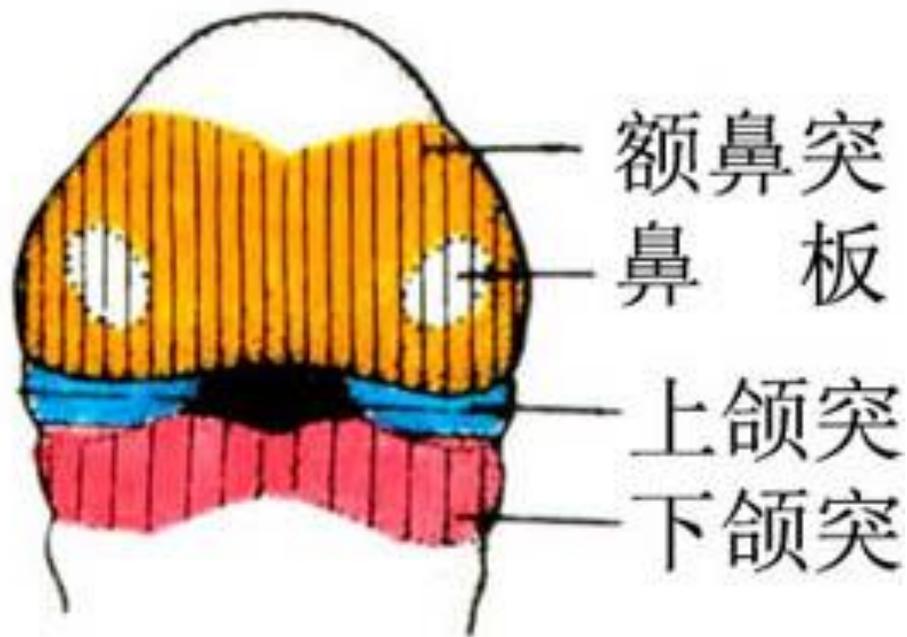
1. 脐V — 肝圆韧带
2. 脐A — 脐外侧韧带
3. V导管 — 静脉韧带
4. 动脉导管 — 动脉韧带
动脉导管未闭合 — 肺A血分流入主A
5. 卵圆孔 — 闭合
卵圆孔未闭合 — 房间隔缺损



九、颜面部的发生（第4-8周）

(一) 颜面发生的原基：围绕口凹的5个突起

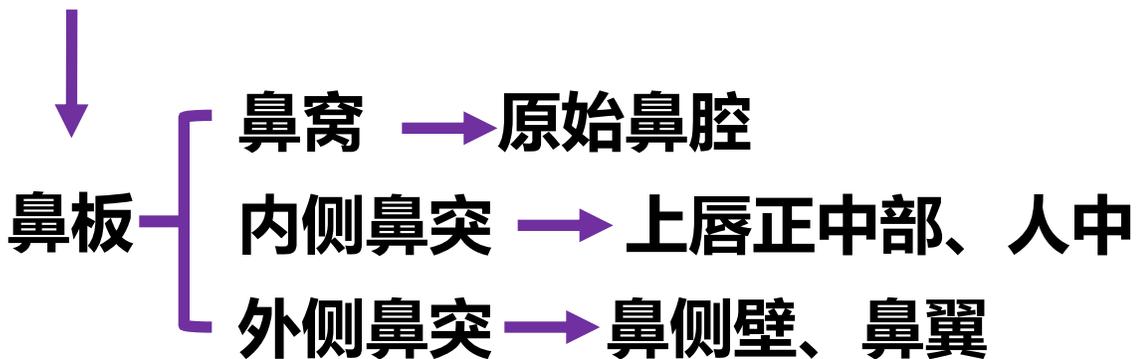
1. 额鼻突（1个）
2. 上颌突（1对）
3. 下颌突（1对）



九、颜面部的发生（第4-8周）

(二) 颜面部的分化

1. 上颌突 → 上颌、上唇外侧部
2. 下颌突愈合 → 下颌、下唇
3. 上、下颌突愈合 → 面颊、口裂变小
4. 额鼻突 → 前额、鼻梁、鼻尖



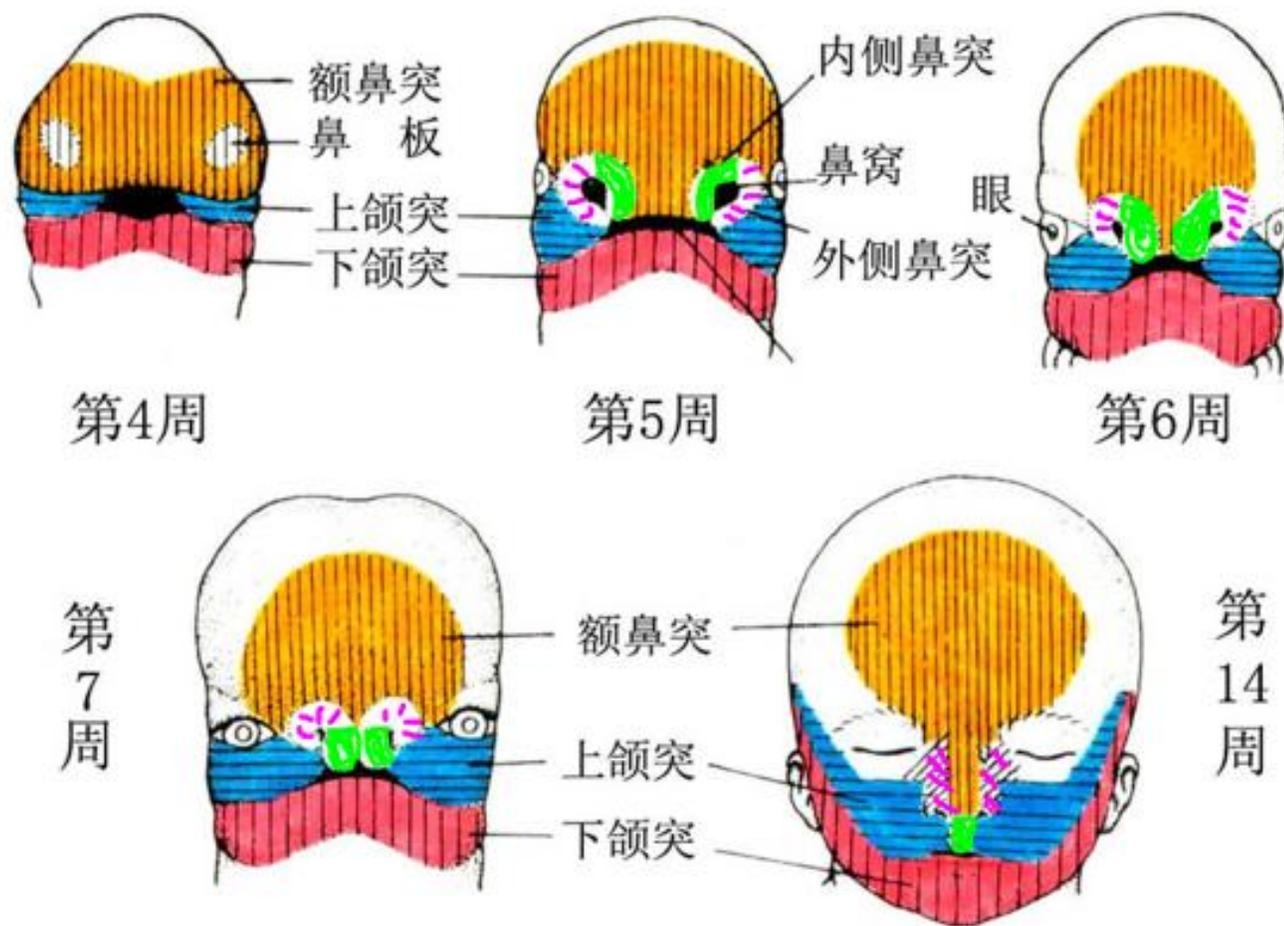


图4 颜面形成过程

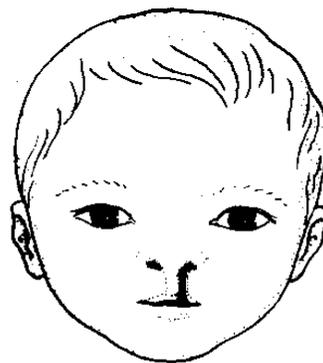
九、颜面部的发生

(三) 常见畸形

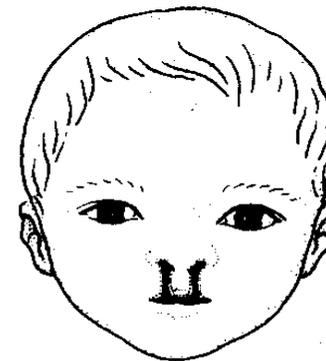
1. 唇裂

(1) 常见于上唇，单侧或双侧

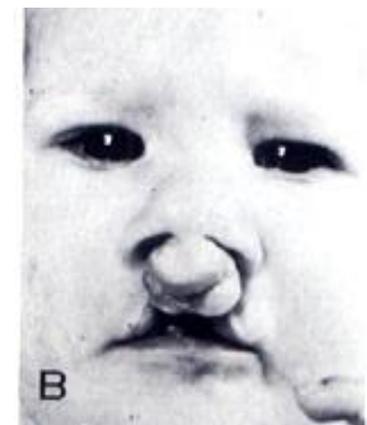
(2) 原因：上颌突与同侧**内**侧
鼻突未愈合



单侧唇裂



双侧唇裂





九、颜面部的发生

(三) 常见畸形

2. 面斜裂

(1) 上唇与眼内眦之间的裂缝

(2) 原因：上颌突与同侧**外**侧
鼻突未愈合



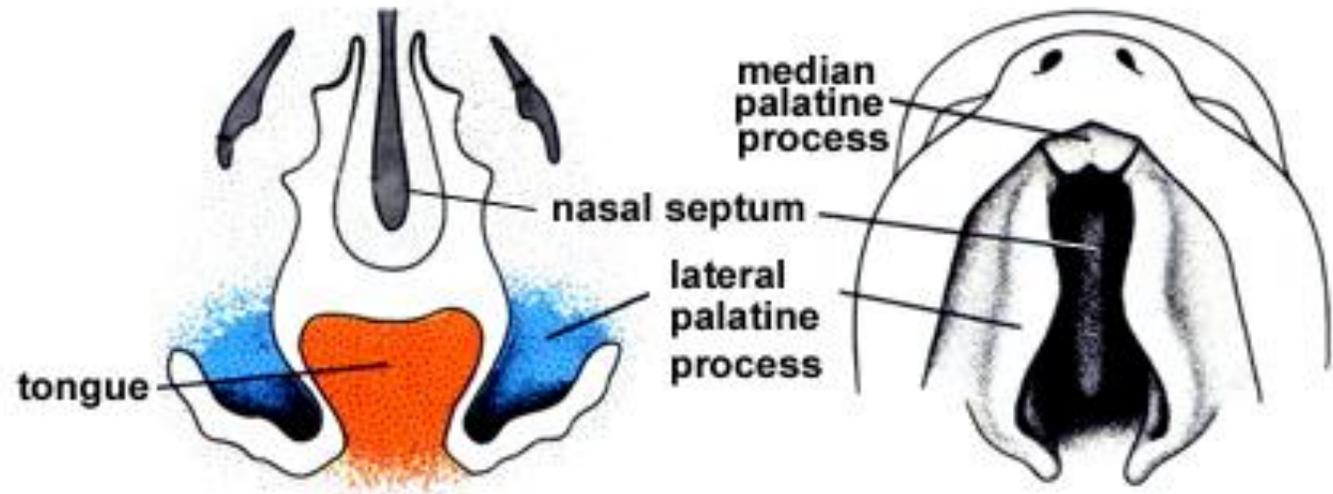
面斜裂



十、腭的发生（第5-12周）

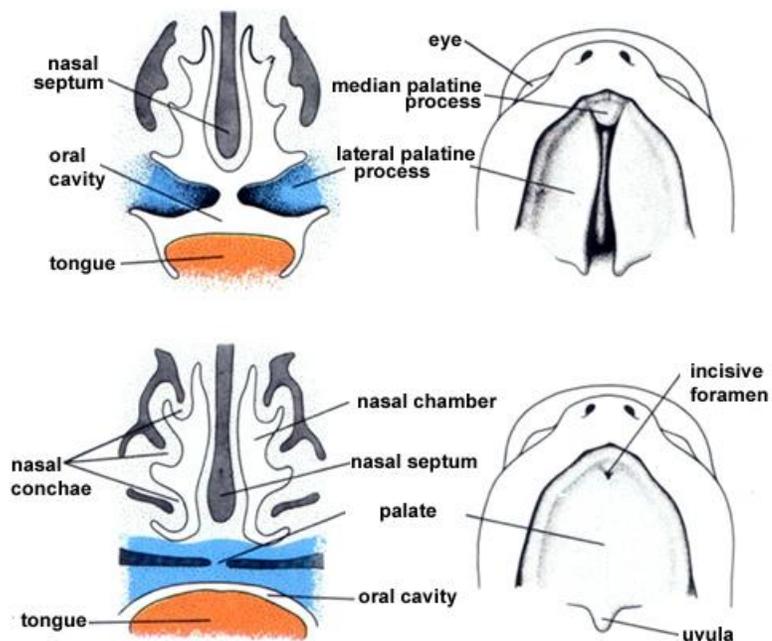
（一）腭发生的原基

1. 正中腭突（源于内侧鼻突）
2. 左、右外侧腭突（源于内侧鼻突）



十、腭的发生（第5-12周）

(二)腭的发育过程：水平生长，在中线愈合 → 腭突



十、腭的发生（第5-12周）

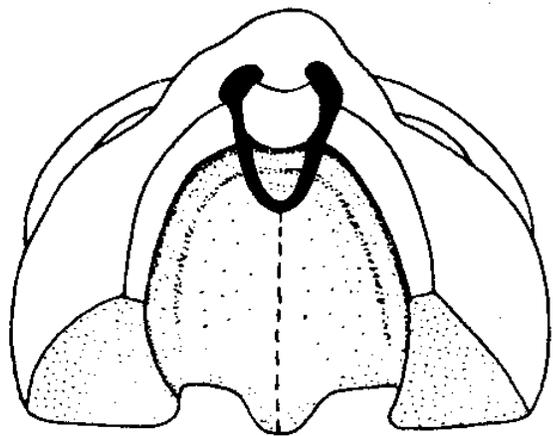
（三）常见畸形：腭裂

1. 正中腭裂 → 外侧腭突未愈合

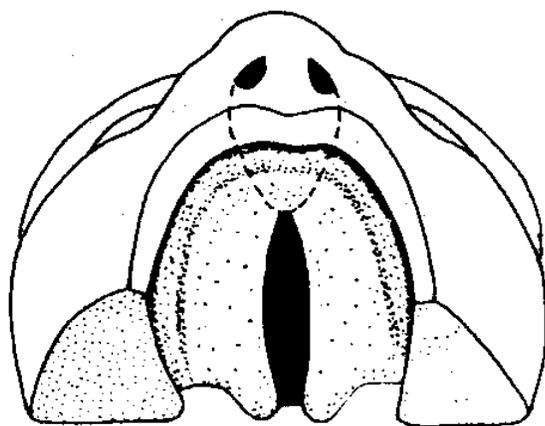
2. 前腭裂（单或双侧） → 正中腭突与外侧腭突未愈合

腭裂可伴有或无唇裂

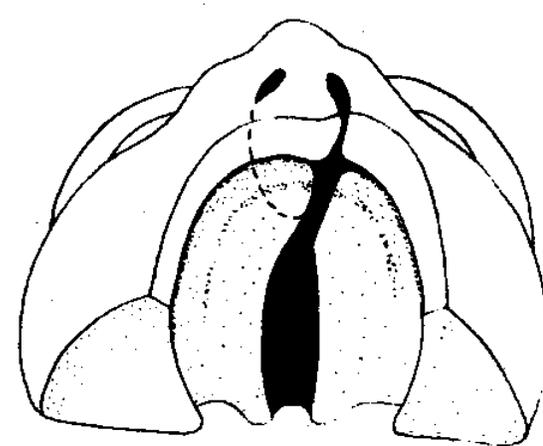




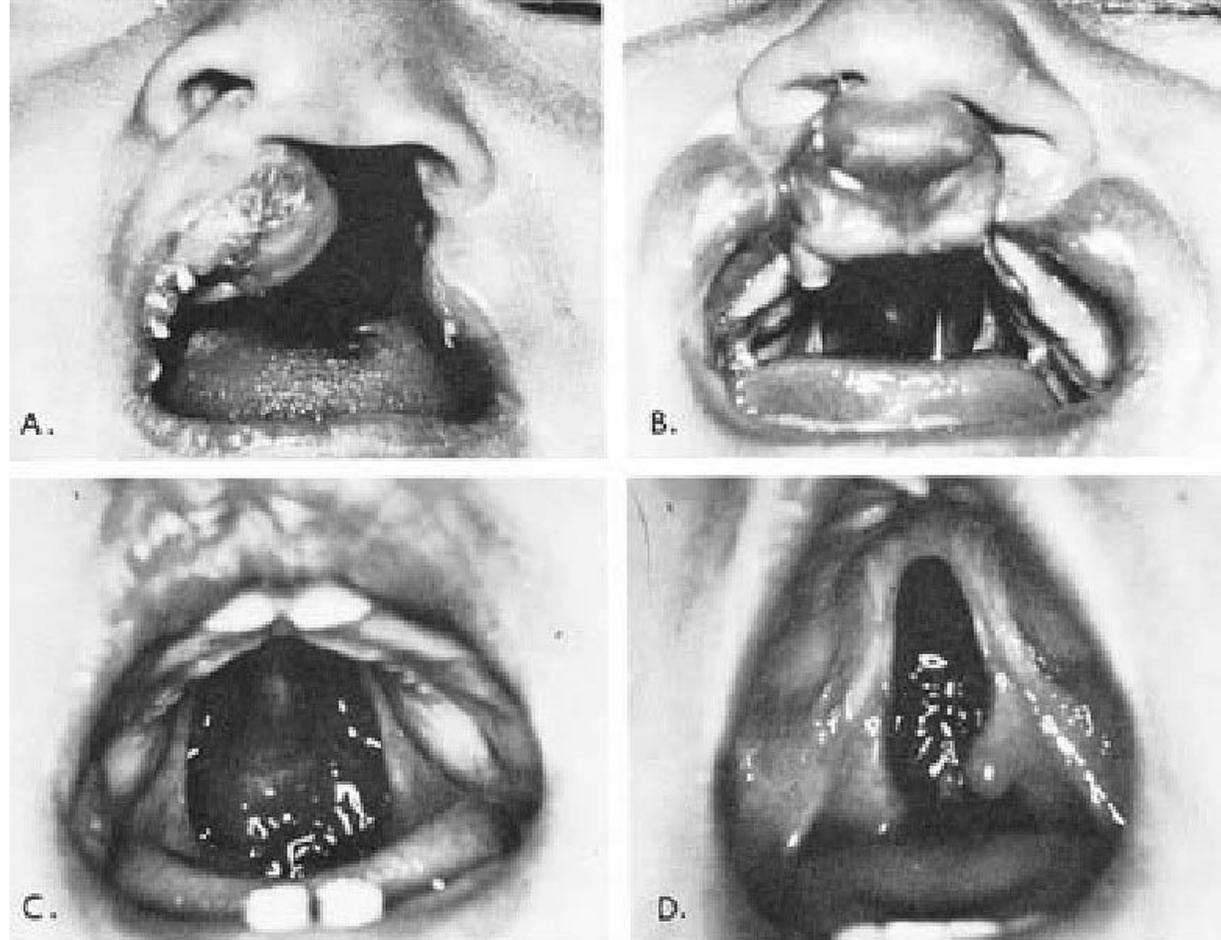
双侧前腭裂合并唇裂



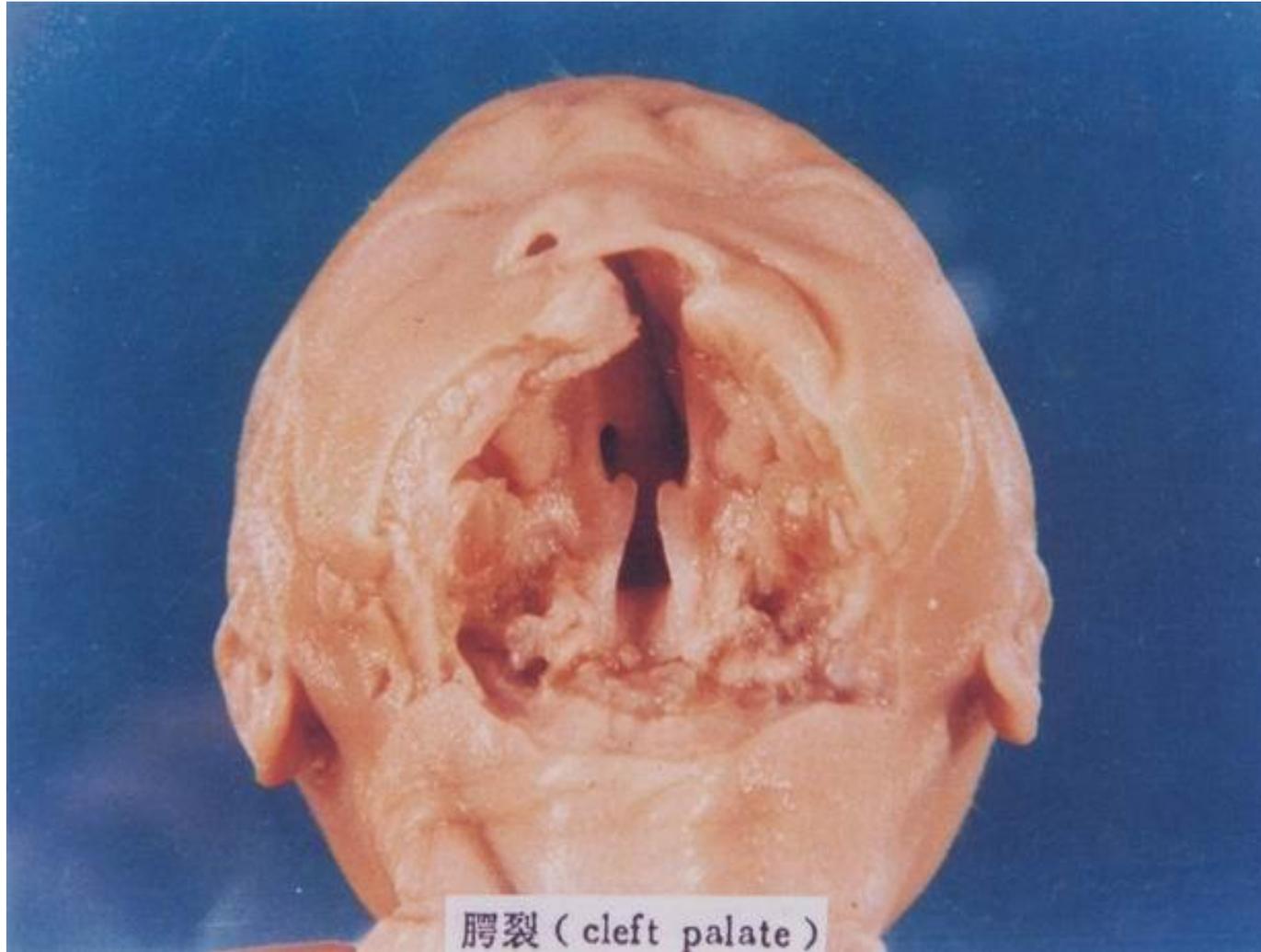
正中腭裂



腭裂合并单侧唇裂



腭裂



1.关于受精，错误的是

- A.受精是指精子与卵子结合成为受精卵的过程
- B.受精的时间为排卵后24小时之内
- C.正常受精部位是输卵管壶腹部
- D.成熟的精子与卵子相遇即可受精
- E. 人类受精常为单精受精

2.卵裂是指

- A.第一次成熟分裂
- B.无丝分裂
- C.第二次成熟分裂
- D.卵细胞的分裂
- E.受精卵的早期分裂



3.植入的正常位置是

- A.子宫底、体部内膜功能层
- B.子宫颈部
- C.子宫肌层
- D.子宫内膜基层层
- E.输卵管

4. 植入后的子宫内膜称

- A.胎膜 B.蜕膜 C.绒毛膜
- D.羊膜 E.基膜



5. 下列不属于胎膜的是

A. 绒毛膜

B. 羊膜

C. 卵黄囊

D. 胎盘

E. 脐带

6. 参与胎盘形成的是

A. 基蜕膜

B. 包蜕膜

C. 壁蜕膜

D. 平滑绒毛膜

E. 羊膜



7.关于胎盘的功能，错误的是

A.物质交换

B.防御屏障

C.分泌绒毛膜促性腺激素

D.分泌胎盘催乳素 E.分泌催产素

8.除神经管外的外胚层主要分化为

A.皮肤的真皮、大部分中轴骨骼及骨骼肌

B.泌尿、生殖系统主要器官

C.皮肤的表皮及附属结构

D.平滑肌、血管、结缔组织等

E.脑和脊髓



9. 唇裂常见的原因是

A. 两侧的上颌突未愈合

B. 两侧的内侧鼻突未愈合

C. 两侧的外侧鼻突未愈合

D. 同侧的上颌突与内侧鼻突未愈合

B. 同侧的上颌突与外侧鼻突未愈合



10. 面斜裂是由于

- A. 同侧的上、下颌突未愈合
- B. 两侧的外侧鼻突未愈
- C. 合 两侧的内侧鼻突未愈合
- D. 上颌突与同侧外侧鼻突未愈合
- E. 上颌突与同侧内侧鼻突未愈合



11. 关于颜面的发生，下列哪些正确？
- A. 内侧鼻突发育形成上唇正中部、人中
 - B. 上颌突发育形成上唇的外侧部和上颌
 - C. 下颌突发育形成下颌和下唇
 - D. 额鼻突发育形成前额、鼻梁和鼻尖
 - E. 鼻窝发育形成鼻腔



12. 关于胎儿血液循环的特点，错误的是

A. 有一条脐动脉和两条脐静脉

B. V导管连接脐V和和下腔V

C. A导管连接肺动脉和主动脉弓

D. 卵圆孔连接右心房和左心房

E. 胎儿血和母体血要进行物质交换，需通过胎盘屏障



13. 关于胎儿血液循环出生后的变化，

错误的是

A. 脐V闭合成为肝圆韧带

B. 脐A闭合成为脐外侧韧带

C. V导管闭合成为静脉韧带

D. 动脉导管未闭合可导致肺A

血分流入主A

E. 卵圆孔未闭合可导管室间隔缺损



胚胎学讨论题

1. 从理论上说，可运用哪些原理进行避孕？
2. 假如由你主持试管婴儿的研究工作，你认为试管婴儿要解决哪些技术问题？
3. 请用生长发育的观点解释小儿腹壁较膨隆的原因。
4. 病例讨论：
某已婚妇女，25岁。月经周期28天。产科确诊“早孕”。2003年11月5日为末次月经。2003年11月23日因“皮肤过敏”曾服用苯海拉明一天。请评估服药对胎儿的影响。（注：苯海拉明为较强致畸药）



避孕原理

- 干扰生殖激素的正常调节（抑制排卵）
- ❖ 干扰精子发生
- ❖ 阻止精子与卵子相遇
- ❖ 干扰精子成熟、排放与获能
- ❖ 干扰受精
- ❖ 干扰受精卵的着床（阻止植入）
- ❖ 避孕疫苗
- ❖ 排卵预测



试管婴儿要解决的技术问题

1. 精子的收集及体外获能
2. 确定排卵时间、卵子的收集
3. 制备适宜受精卵发育的营养液
4. 提供适宜受精卵发育的人工环境
5. 确定将卵裂球送回子宫的最佳时机



谢谢

