

# 生殖系统

The Reproductive System

舒加

解剖与组织胚胎学系

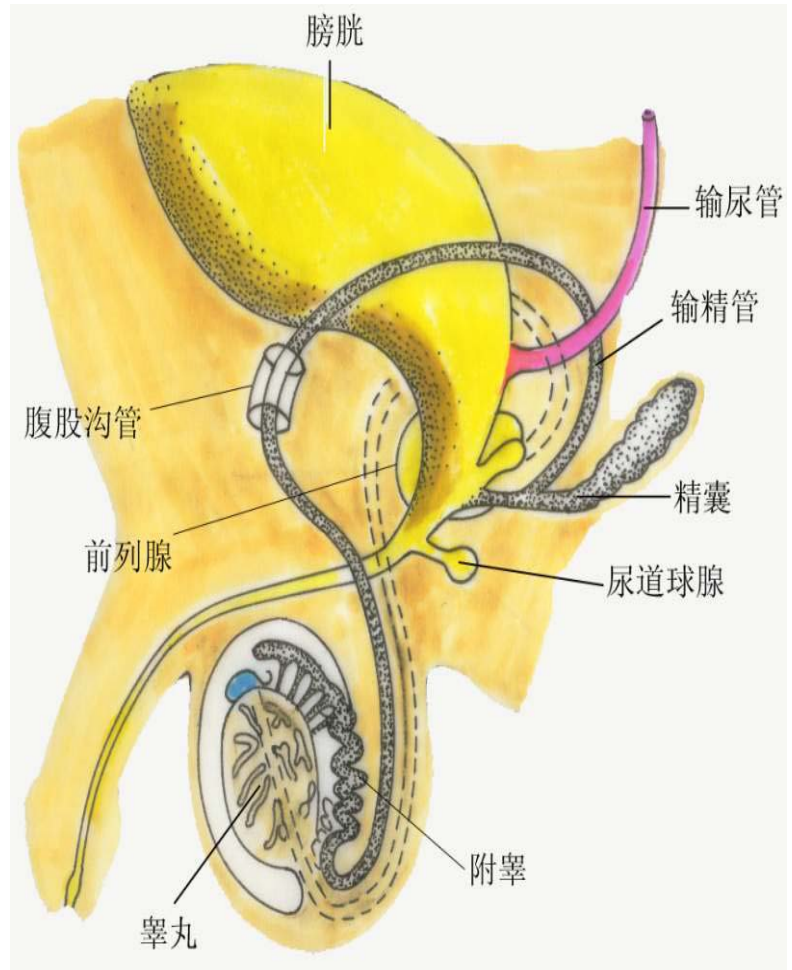
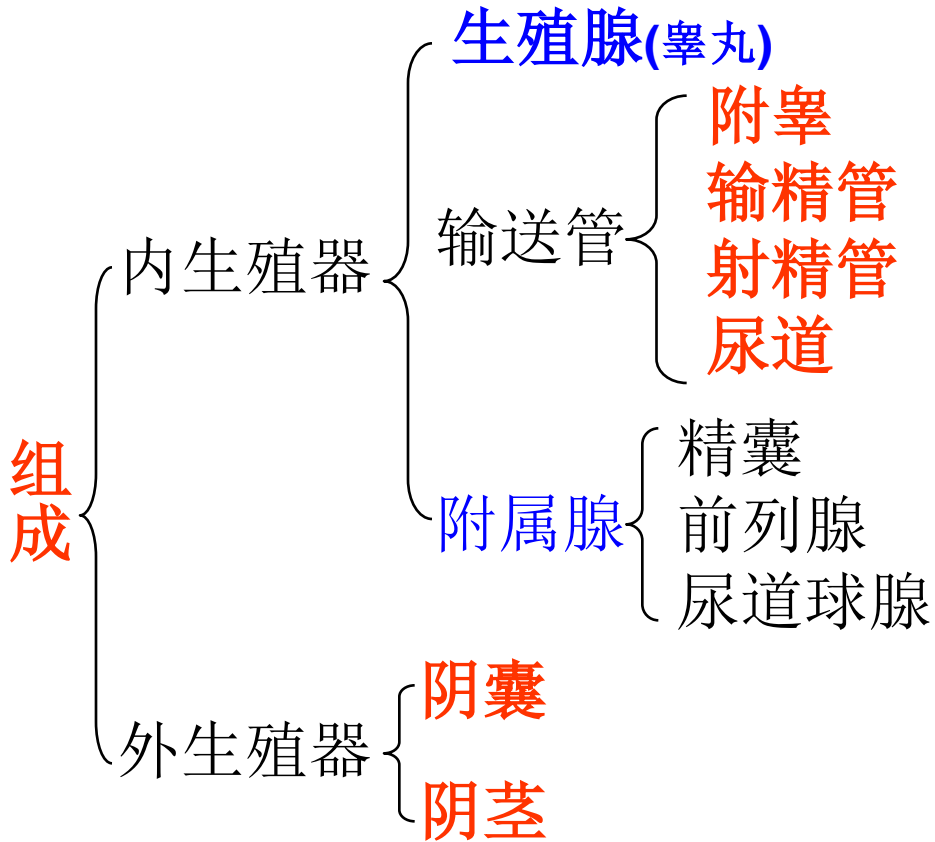
上海医学院

# 生殖系统的发生

1. 未分化期：胚胎**7w**前，  
生殖腺未分化

2. 约**E12w**外生殖器分化

# 男性生殖系统



# 第一节 男性内生殖器官

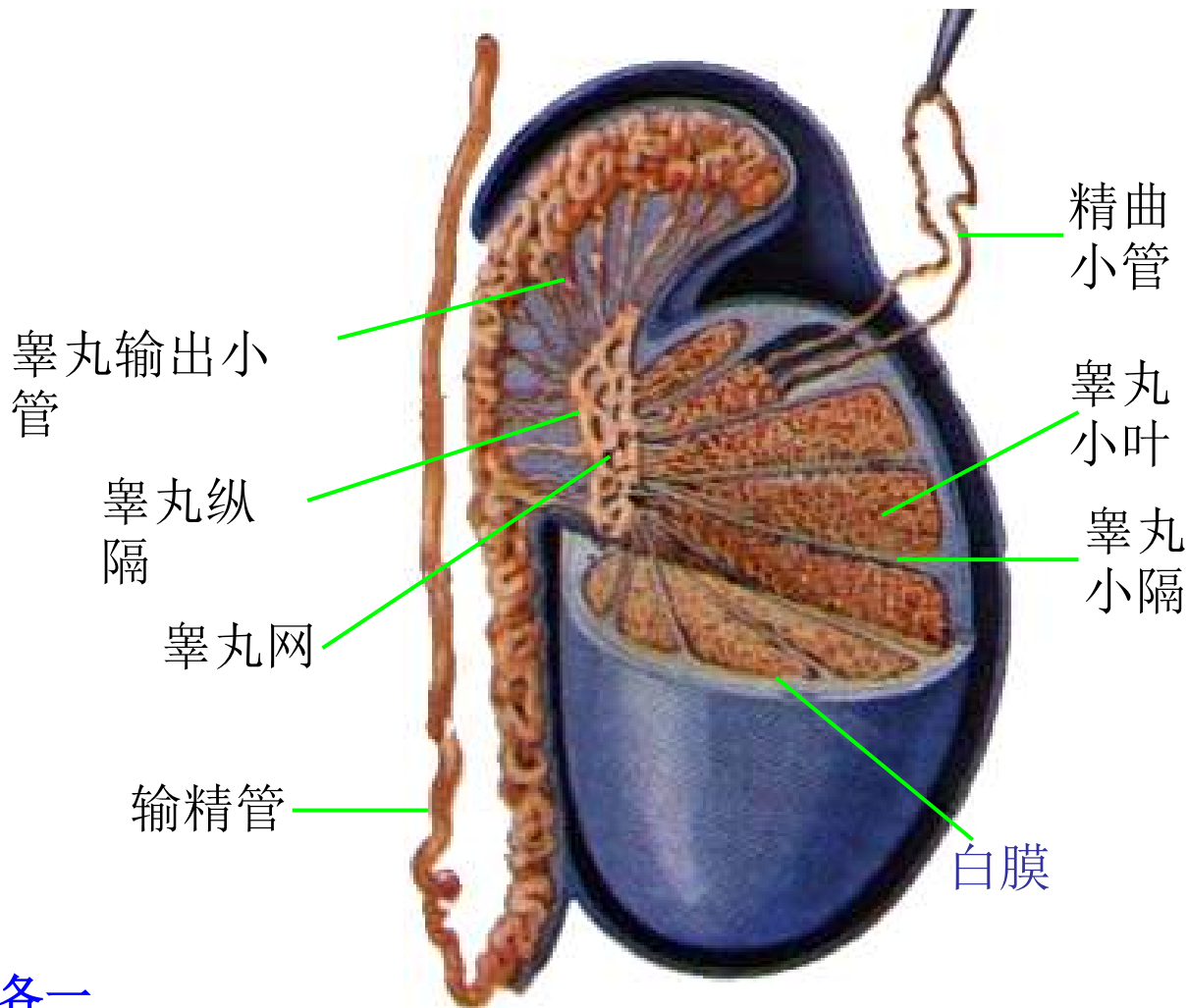
## 一、睾丸

### (一) 形态

微扁椭圆体

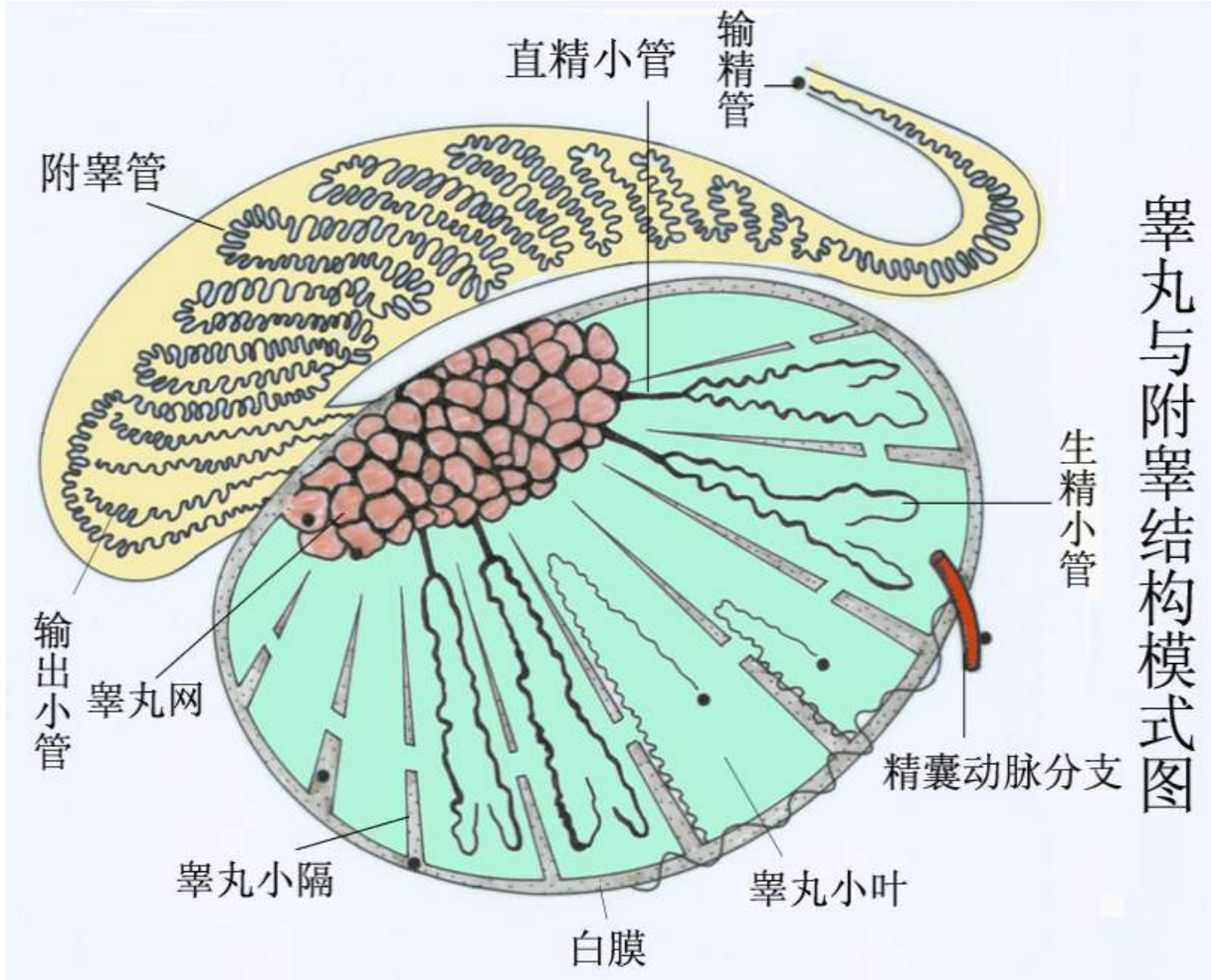
### (二) 结构

白膜  
睾丸纵隔  
睾丸小隔  
睾丸小叶  
精曲小管  
精直小管  
睾丸网  
睾丸输出小管



### (三) 位置与功能

- ❖ 位于阴囊内，左右各一
- ❖ 产生精子和分泌男性激素



睾丸与附睾结构模式图

# 睾丸:产生精子和雄激素

- 外膜，纵隔，小叶间隔
- 小叶：生精小管
- 睾丸间质

# 生精小管

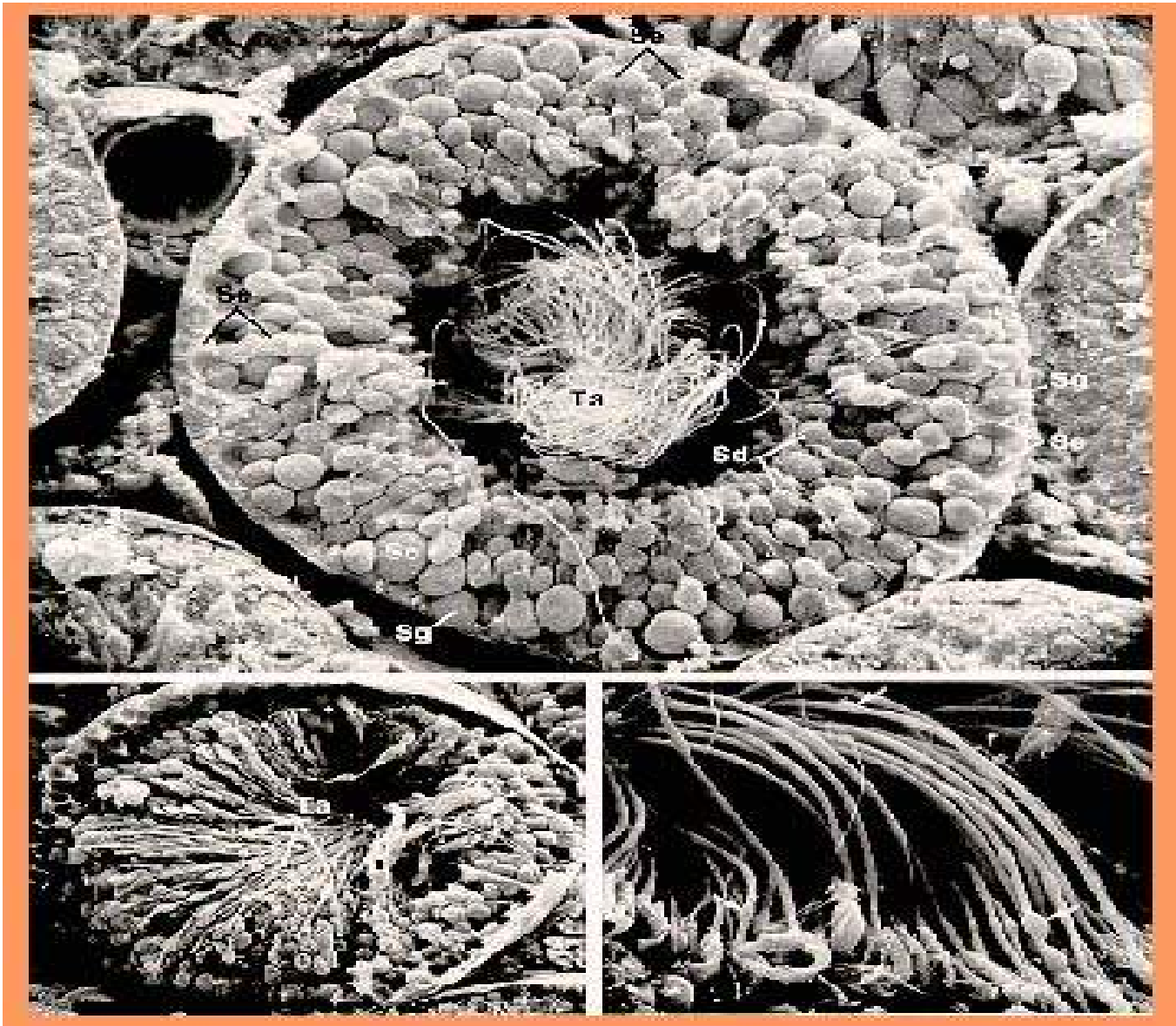
- **生精上皮：生精细胞和支持细胞**
- **青春期以前，上皮仅有精原细胞和支持细胞**

# 生精细胞 (精子发生)

- 精原细胞
- 初级精母细胞
- 次级精母细胞
- 精子细胞
- 精子



# 生精小管断面扫描



# 减数分裂 → 成熟分裂

## 减数分裂：性细胞的形成

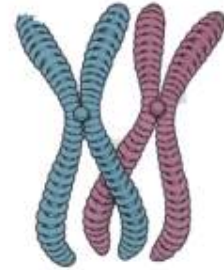
减数分裂中，来自双亲的基因经过交换，故每个精子或卵子具有独一无二的混合遗传物质。细胞经过两次分裂产生四个新的性细胞：每个细胞含23条染色体，是人的其他细胞的一半。受精时性细胞（男性精子和女性卵子）融合，胚胎细胞最终含有完整的来自父母各一半的46条染色体。



1 减数分裂起始于23对染色体的复制（图中示4对染色体）。这些“双倍的”染色体呈“X”形，配对排列。



2 当一对染色体互相缠绕时，它们随机选择交换DNA。此过程像洗牌一样，称互换。组成的基因不会重复。



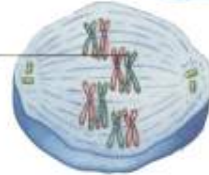
互换

在此过程，成对同源染色体互换等位基因。等位基因位于每条染色体的相同位置上。

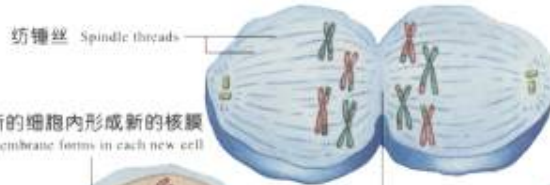
图注

■ 父亲的基因  
■ 母亲的基因

同源染色体  
Homologous chromosomes  
一对染色体相似但并不完全相同，此称同源染色体。



3 配对的（同源的）染色体排列在细胞的中央。细胞两极之间的线状结构称纺锤体。



4 纺锤丝将每对“双倍的”染色体中的一个拉向细胞的相对一侧。细胞开始分裂成两个。

每个新的细胞内形成新的核膜  
A new nuclear membrane forms in each new cell



细胞分裂 Cells splitting



5 每一个新细胞内形成新的核膜，核内含有23对中的一个“双倍的”染色体。

纺锤丝  
Spindle threads

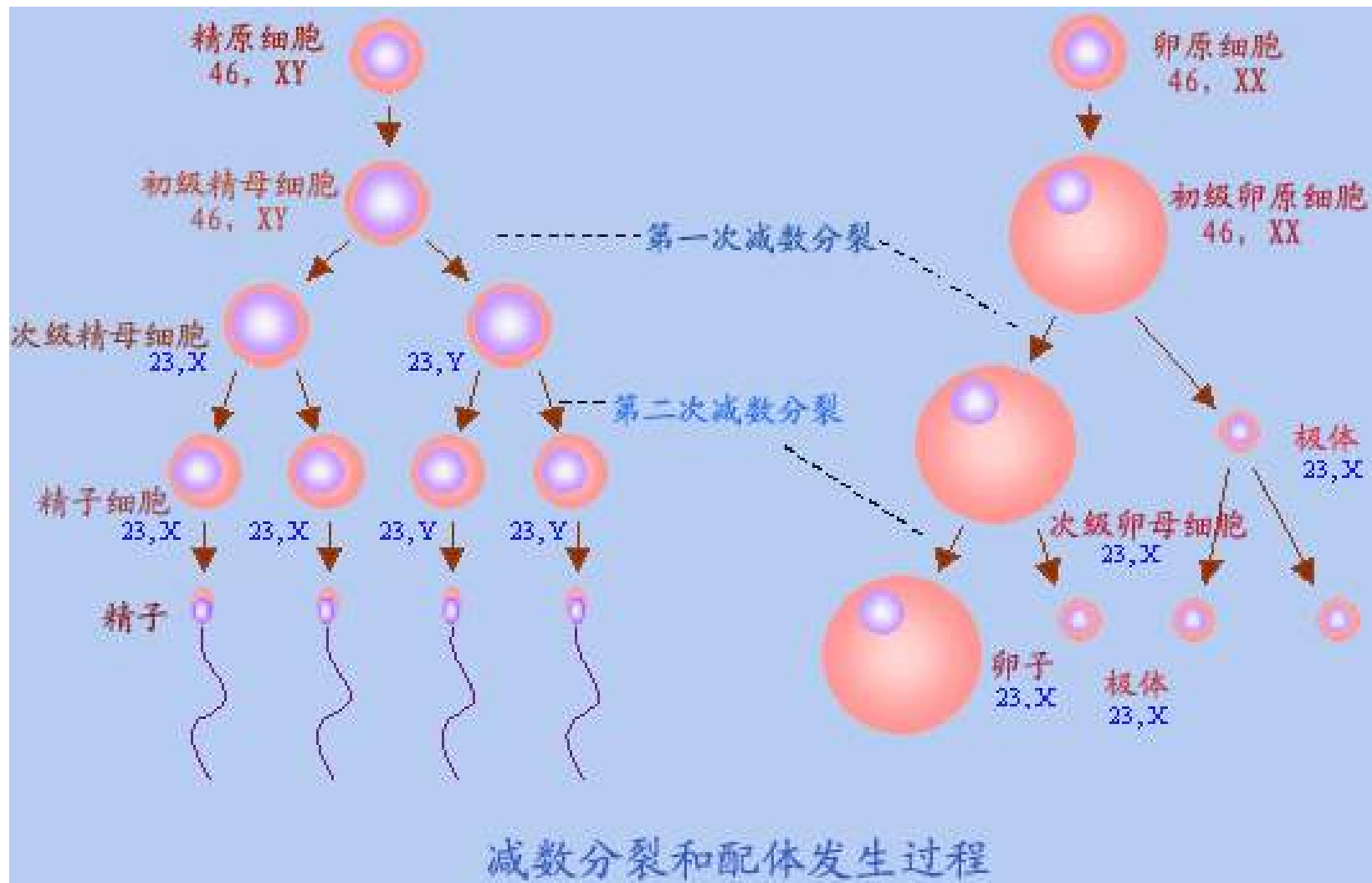


染色单体  
Individual chromosomes

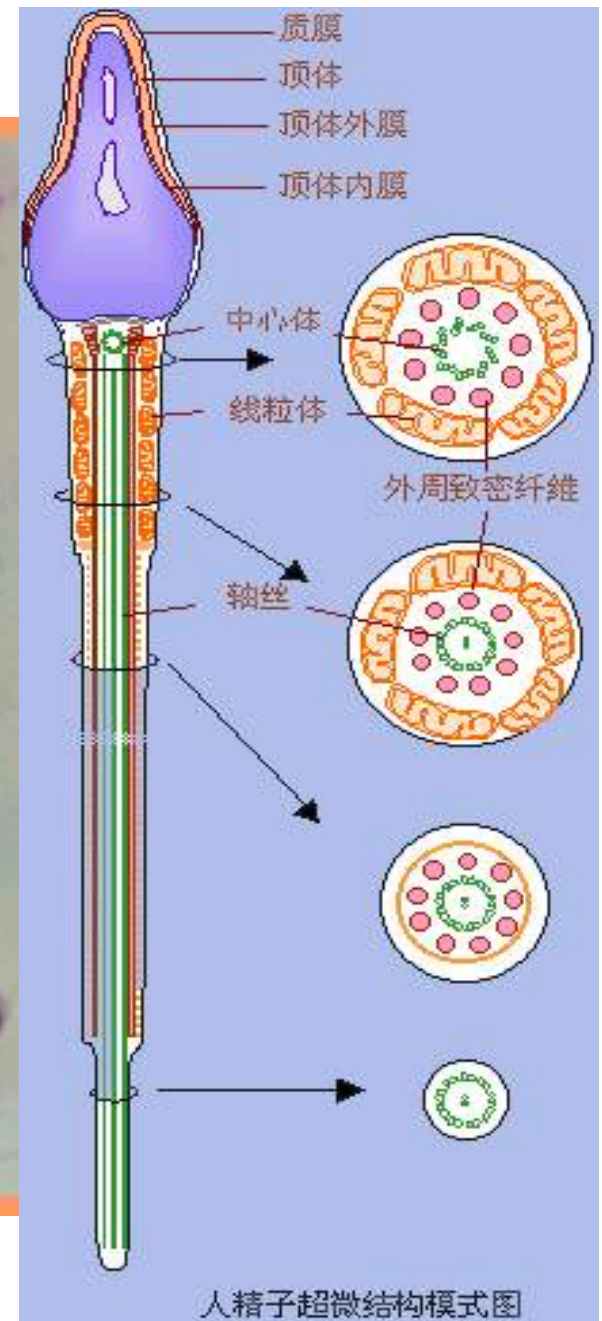
6 纺锤丝形成，染色体排于细胞中央，它们分离形成单倍染色体，分别被拉至相对一侧。



7 两个细胞再次分离，分裂以后，四个新细胞中的每个细胞各含有不同的23条染色体。它们含有的DNA来自母细胞的46条染色体。

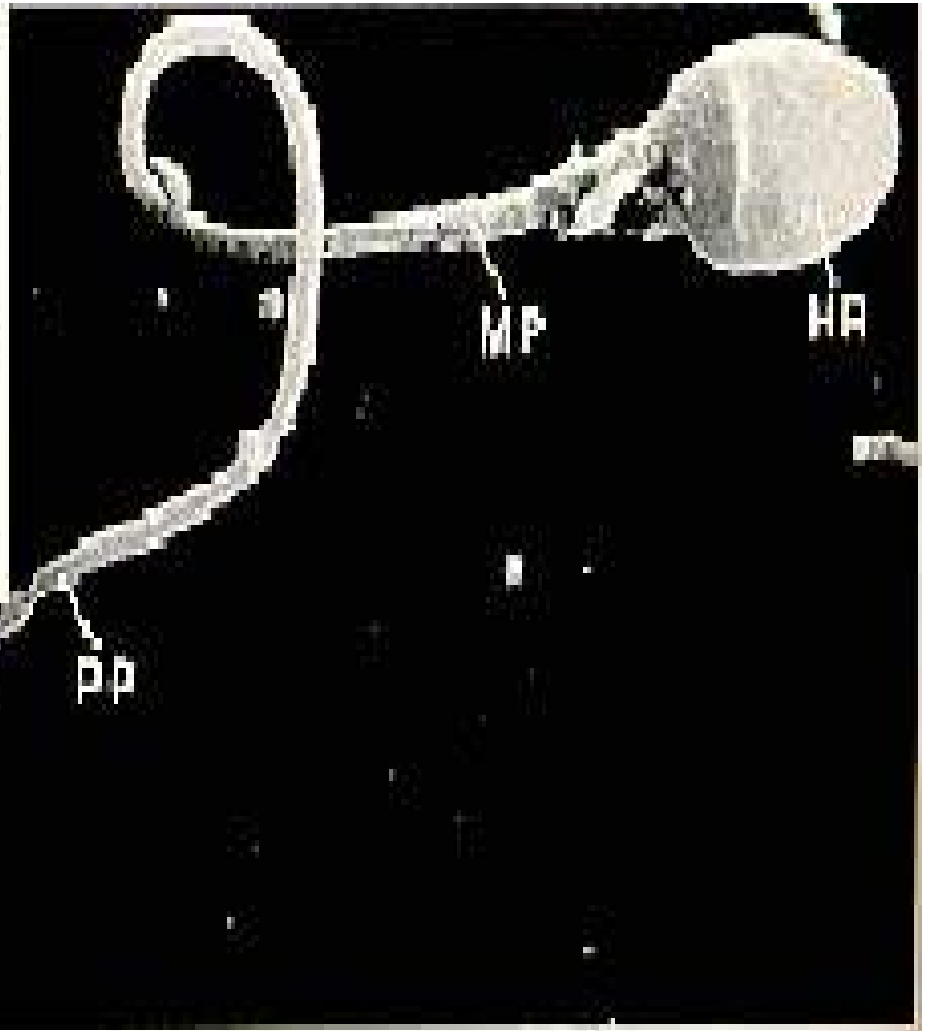
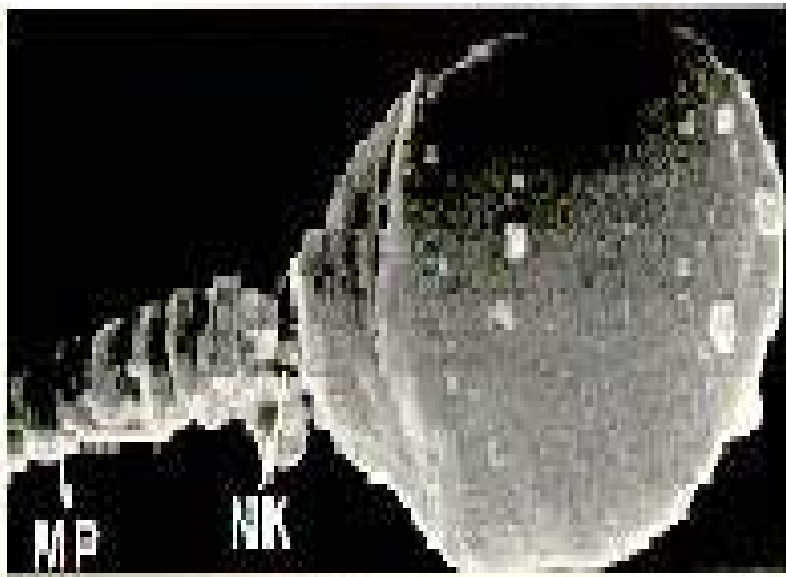


# 精子



## 精子--最小的细胞

1. 构成人体的细胞数量有60兆(万亿)个，种类繁多，大小形状不同。多数细胞为10~30微米大小，但神经元胞体上的突起可长达1米
2. 精子是细胞，模样像蝌蚪，头部直径约2.5微米，含细胞核。尾巴(鞭毛)长约60微米
3. 如以头部大小来衡量，精子是人体内最小的细胞
4. 睾丸一天生成的精子量约3千万个



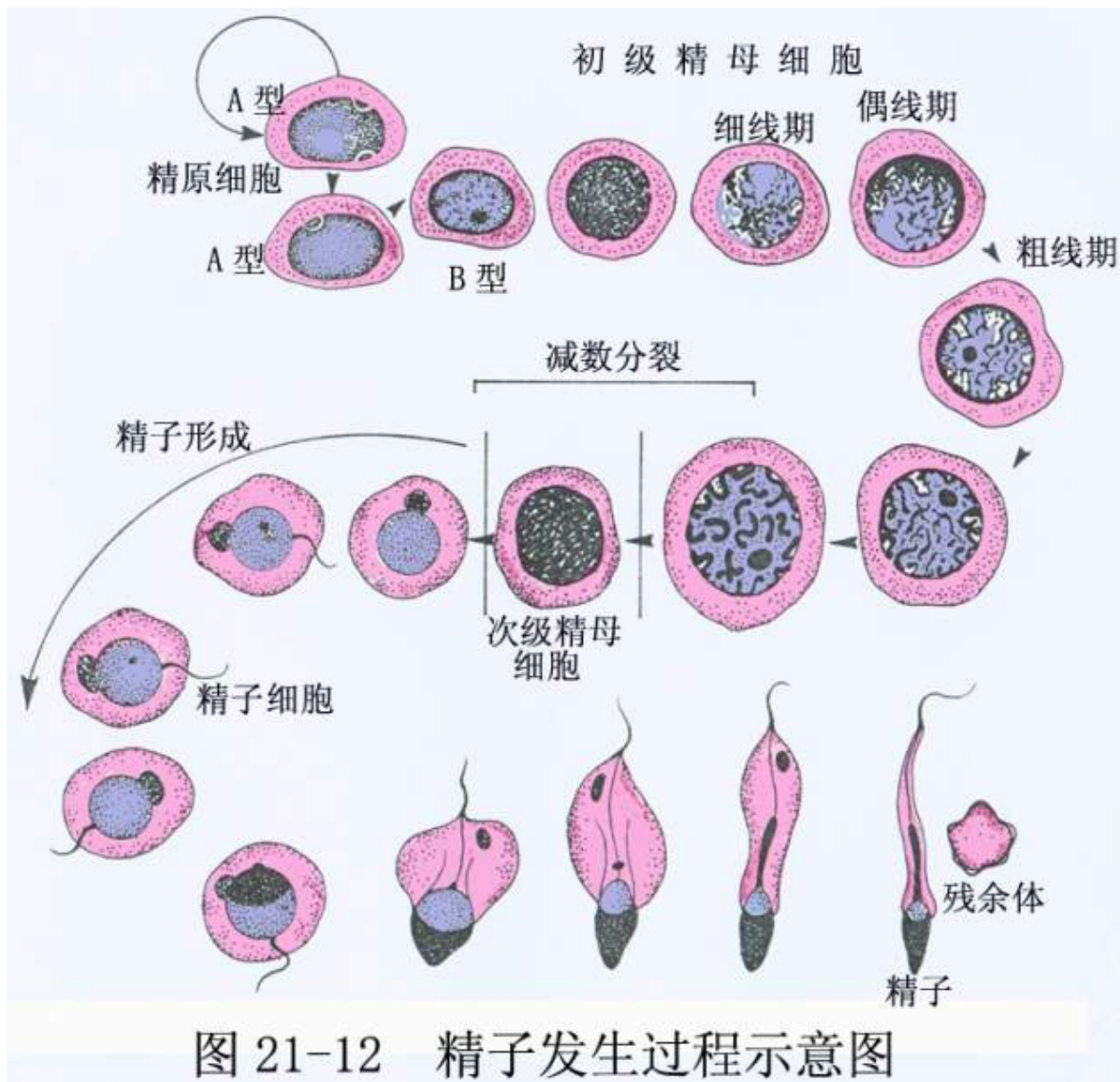


图 21-12 精子发生过程示意图

# 细胞质桥

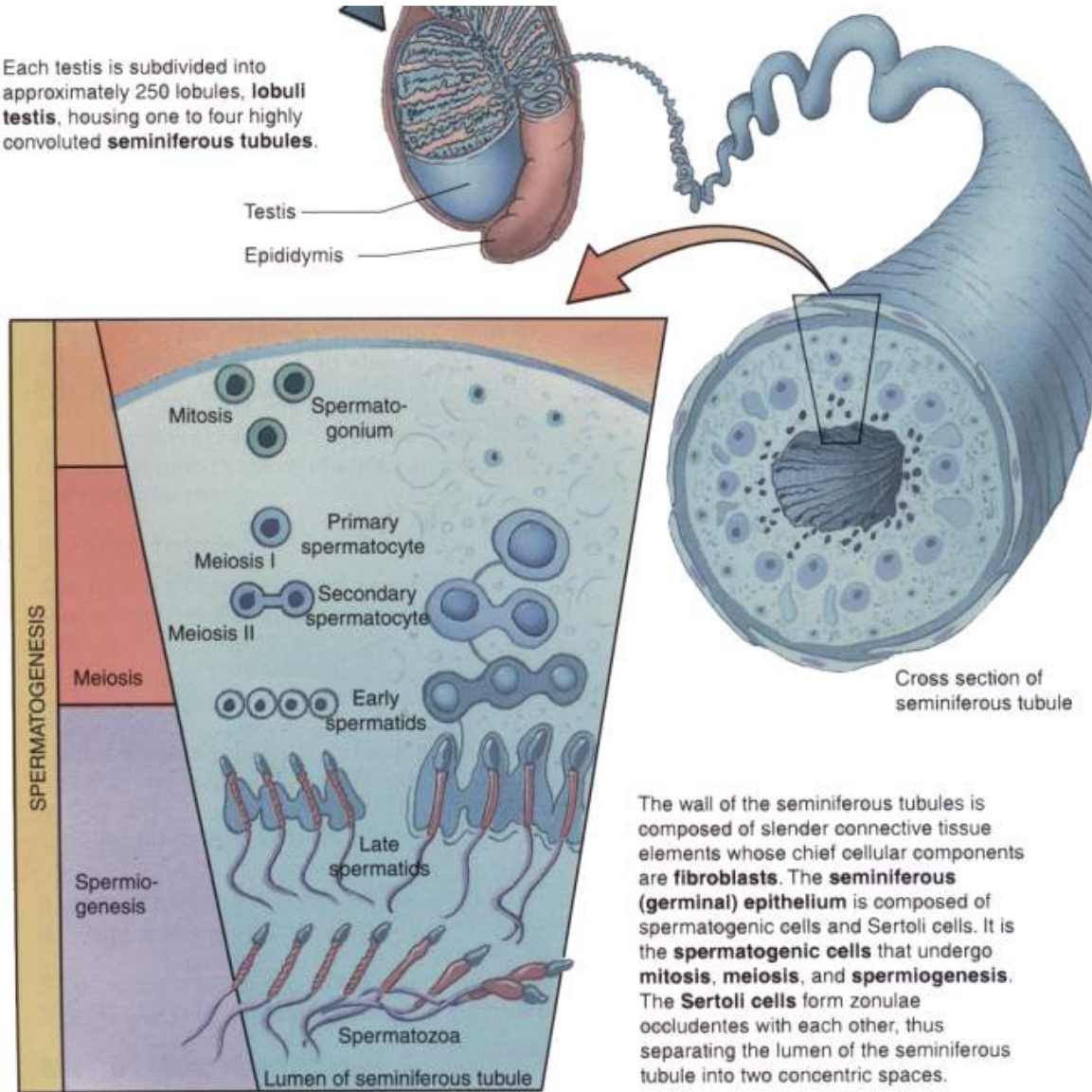
一个精原细胞增殖分化所产生的各级生精细胞，相邻细胞之间有部分连接，形成同源细胞群

人的精原细胞发育为精子约需9周，在生精小管内可存在6个处于不同发育阶段的同源细胞群



# 精子发生与形成

Each testis is subdivided into approximately 250 lobules, **lobuli testis**, housing one to four highly convoluted **seminiferous tubules**.



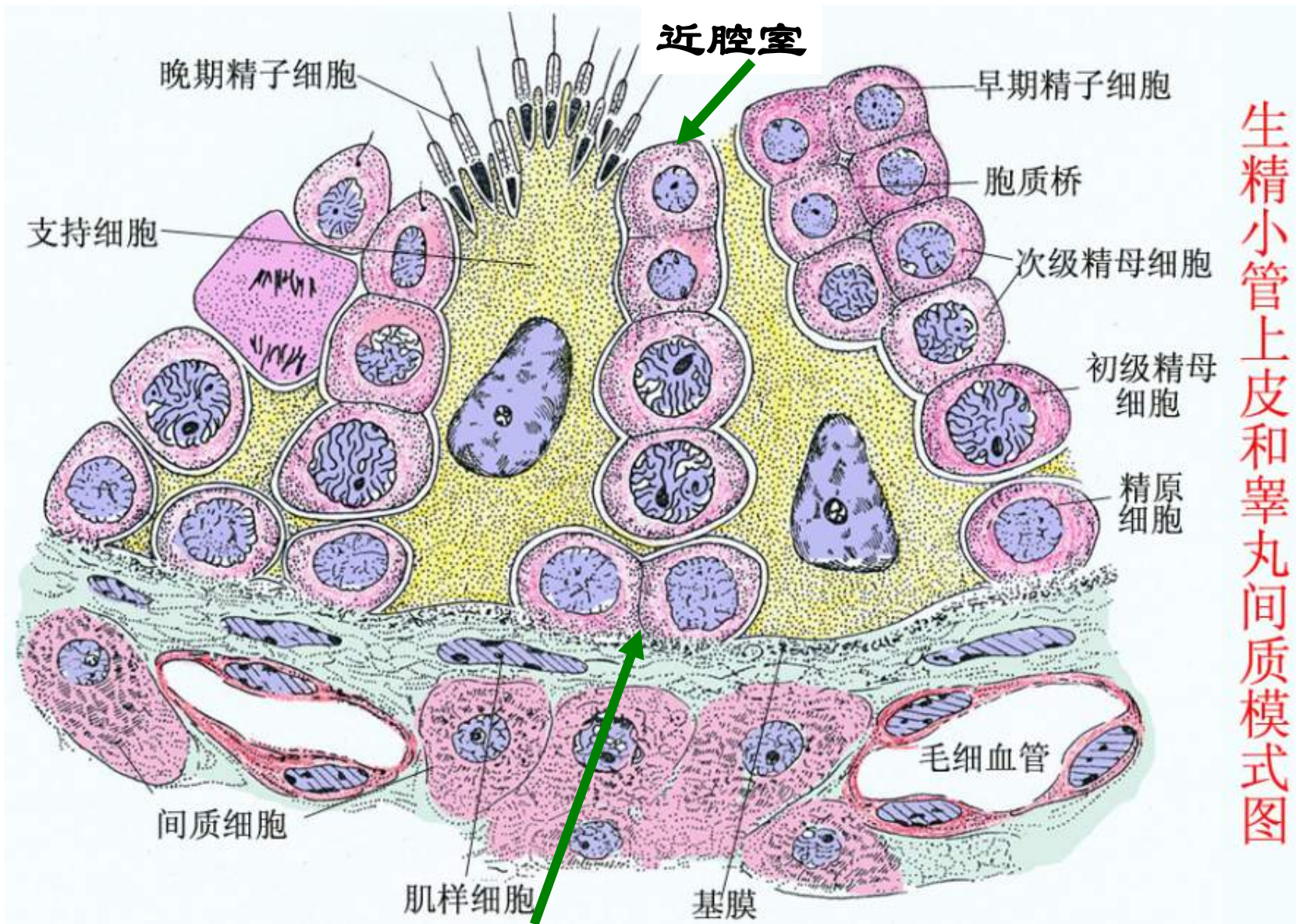
The wall of the seminiferous tubules is composed of slender connective tissue elements whose chief cellular components are **fibroblasts**. The **seminiferous (germinal) epithelium** is composed of spermatogenic cells and Sertoli cells. It is the **spermatogenic cells** that undergo **mitosis, meiosis, and spermiogenesis**. The **Sertoli cells** form zonulae occludentes with each other, thus separating the lumen of the seminiferous tubule into two concentric spaces.

# 精子成熟

1. 一天的精子生成量约3千万个
2. 睪丸生成的精子不具有使卵受精的能力
3. 精子进入附睪两周后，才具有受精能力

# 睾丸间质

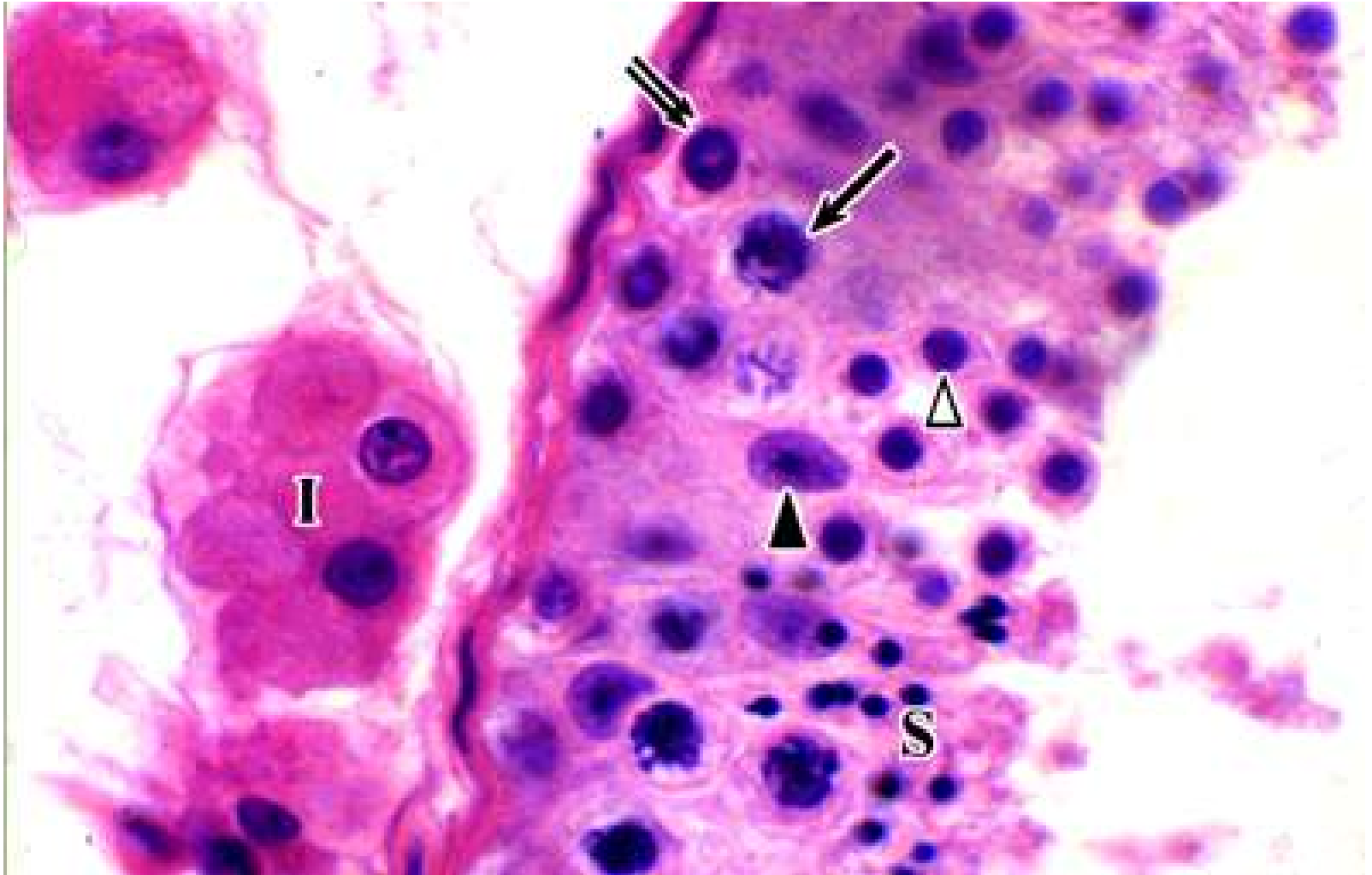
- **疏松组织**
- **间质细胞：圆形，  
雄激素**



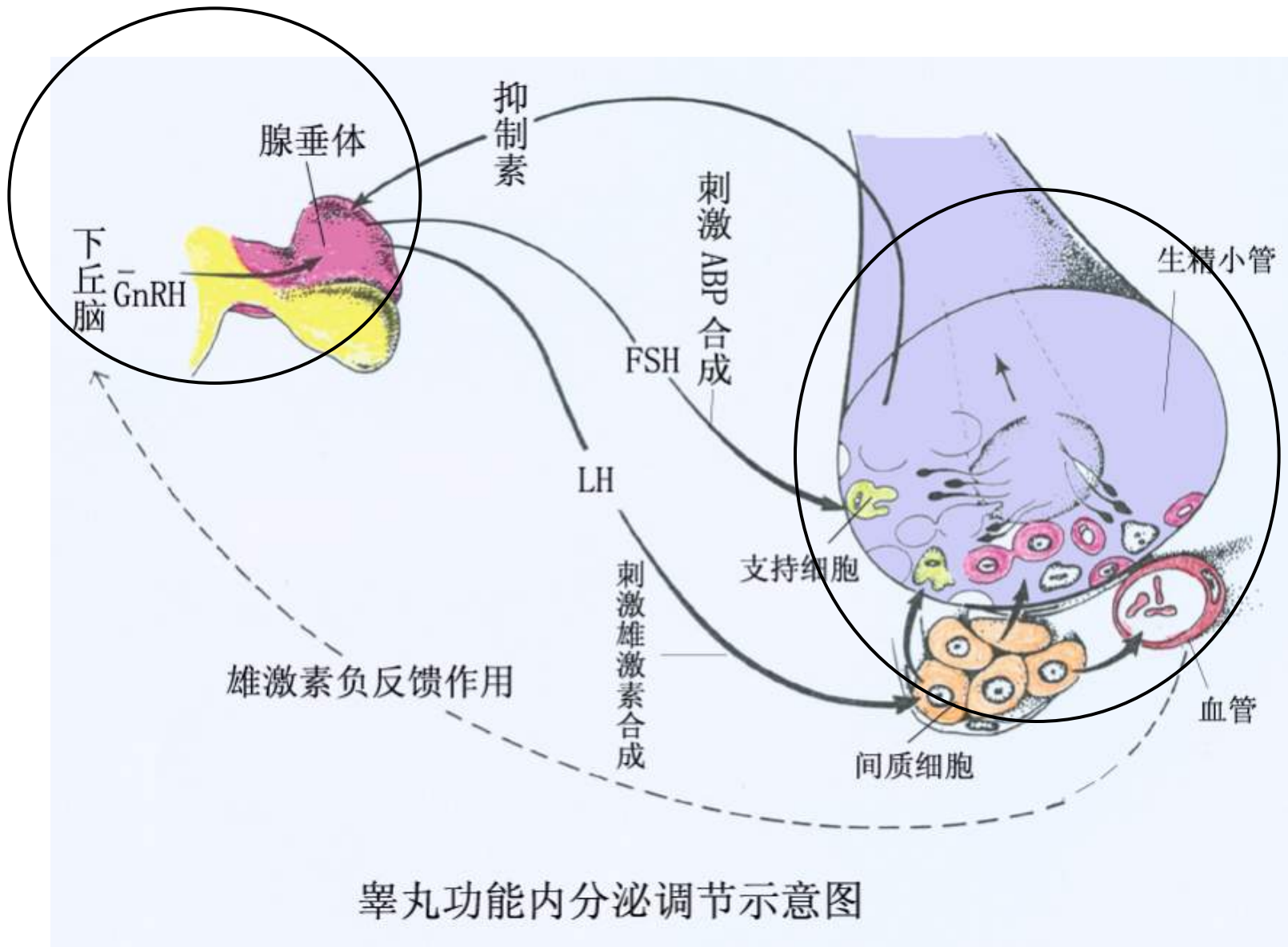
生精小管上皮和睾丸间质模式图

基底室

# 睾丸间质

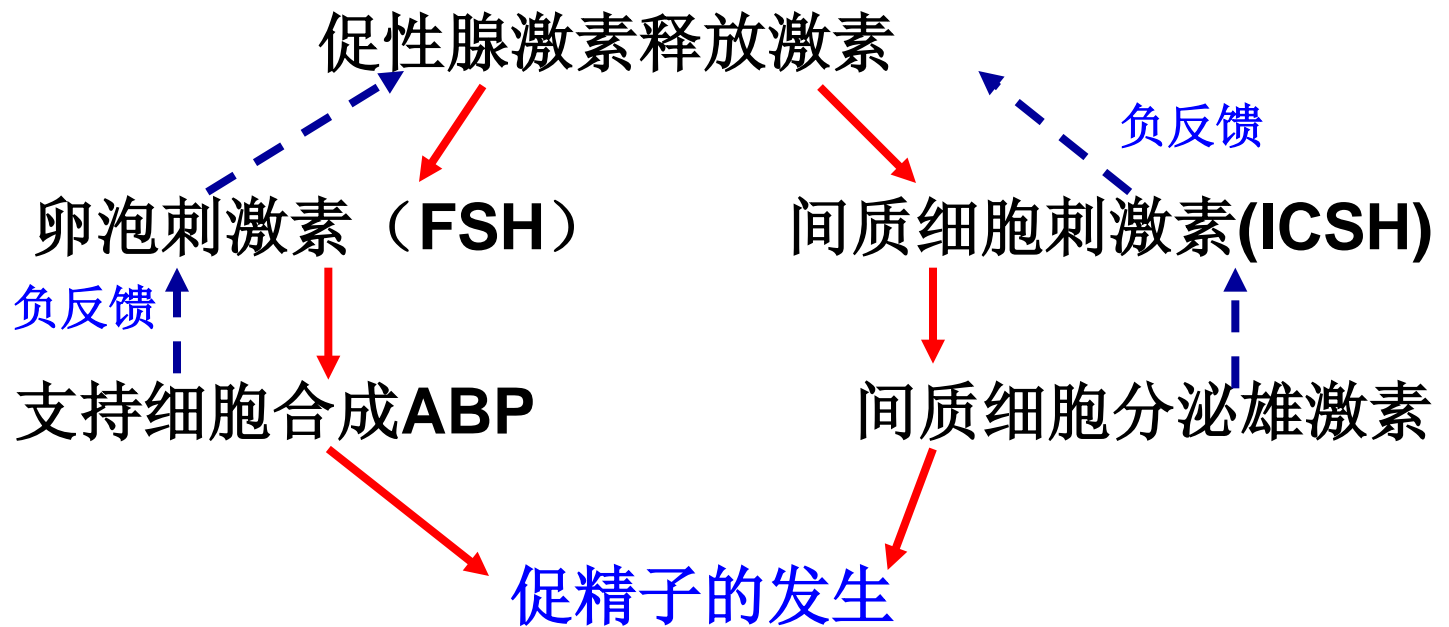


# 睾丸功能的内分泌调节



# 睾丸功能的内分泌调节

## 睾丸功能的内分泌调节(下丘脑-脑垂体-睾丸轴)



# 雄激素功能

- 性器官和性特征
- 精子生成
- 性功能
- 蛋白质(肌肉和骨骼)合成和红细胞增殖



## 二、附睾

### (一) 形态:

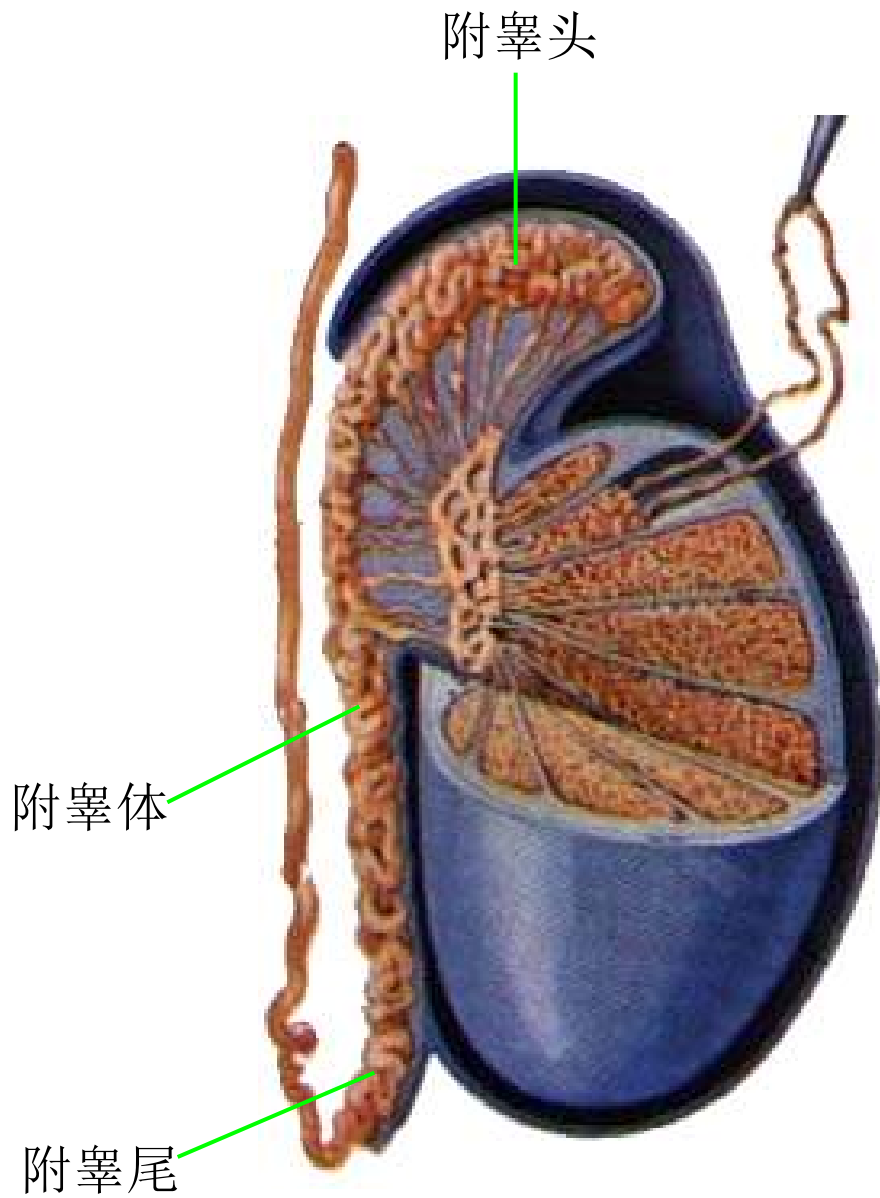
新月形

### (二) 分部

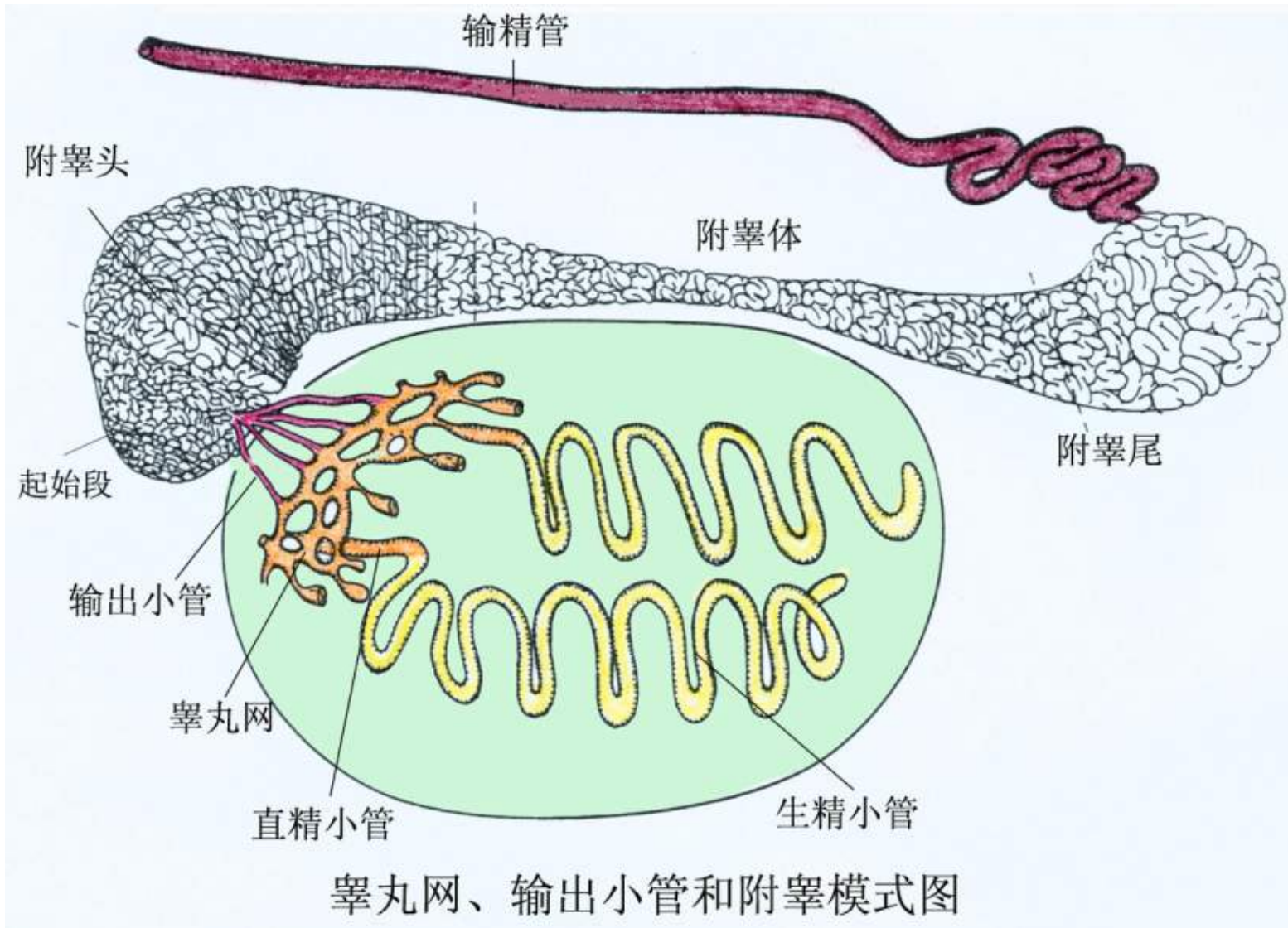
{ 附睾头  
附睾体  
附睾尾

### (三) 位置与功能

❖ 精子贮存和成熟的场所



# 附辜



# 附睾

## 精子贮存和成熟的部位

- 输出小管
- 附睾管



# 附睾管腔面扫描电镜

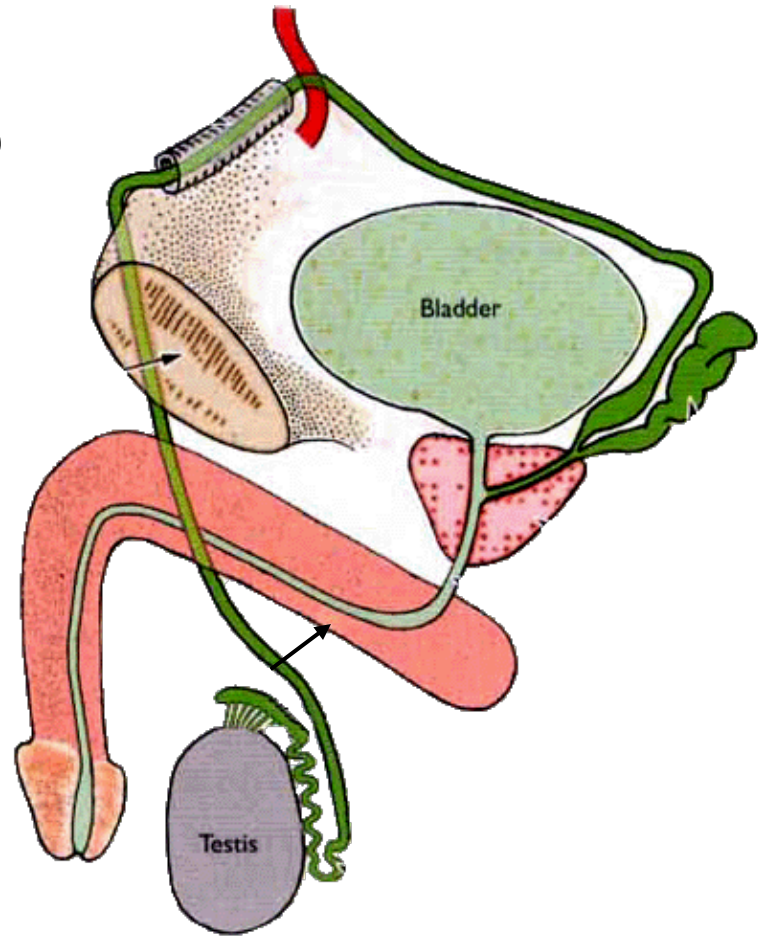


### 三、输精管和射精管

输精管可分为四部

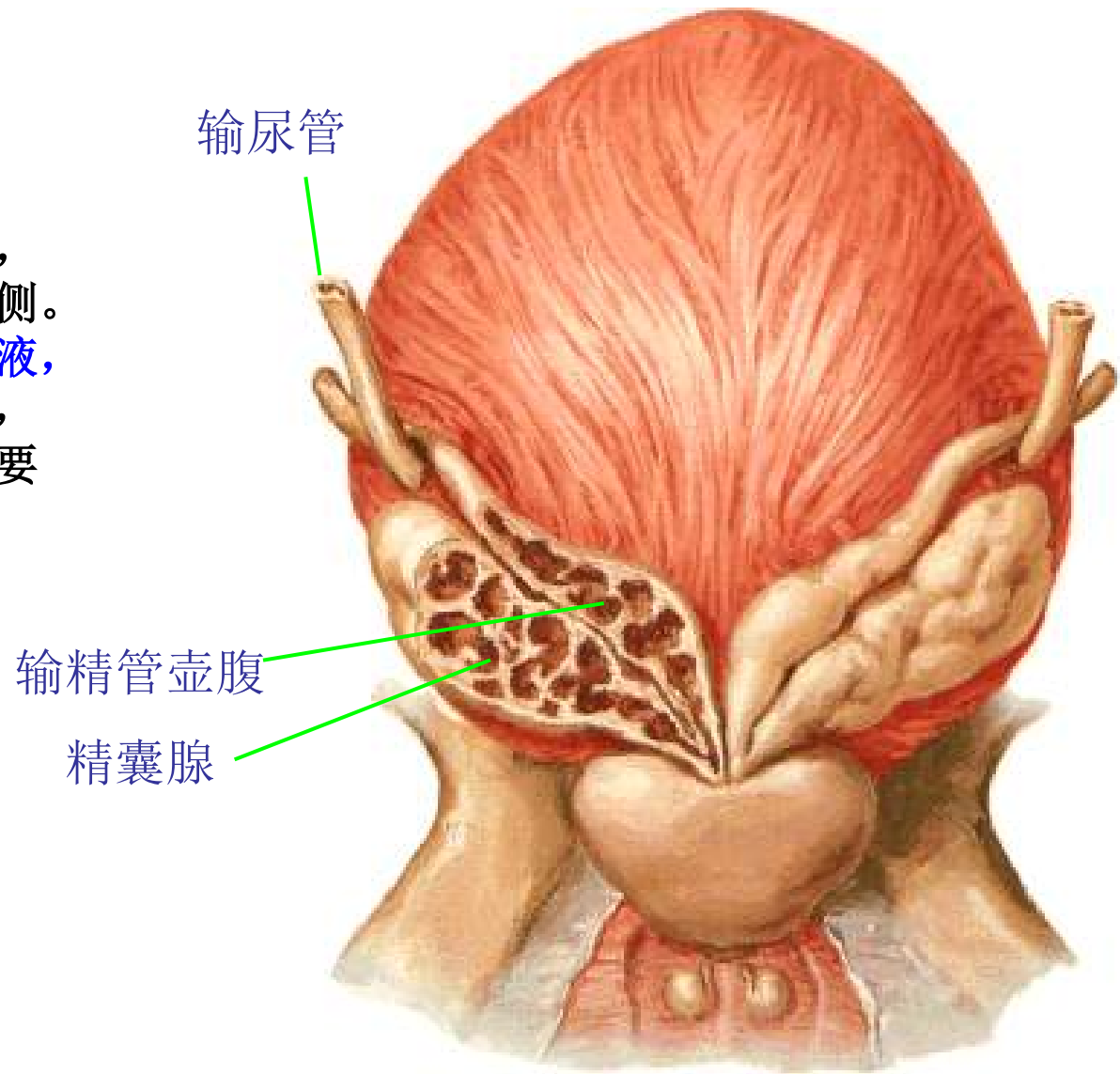
- 辜丸部
- 皮下精索部(结扎)
- 腹股沟管部
- 盆部

射精管：输精管壶腹末端变细与精囊腺排泄管汇合而成。穿前列腺，开口于尿道的前列腺部



## 四、精囊

位于膀胱底的后方，  
输精管壶腹的下外侧。  
分泌的液体组成精液，  
占精液的70%左右，  
对精子的存活有重要作用。



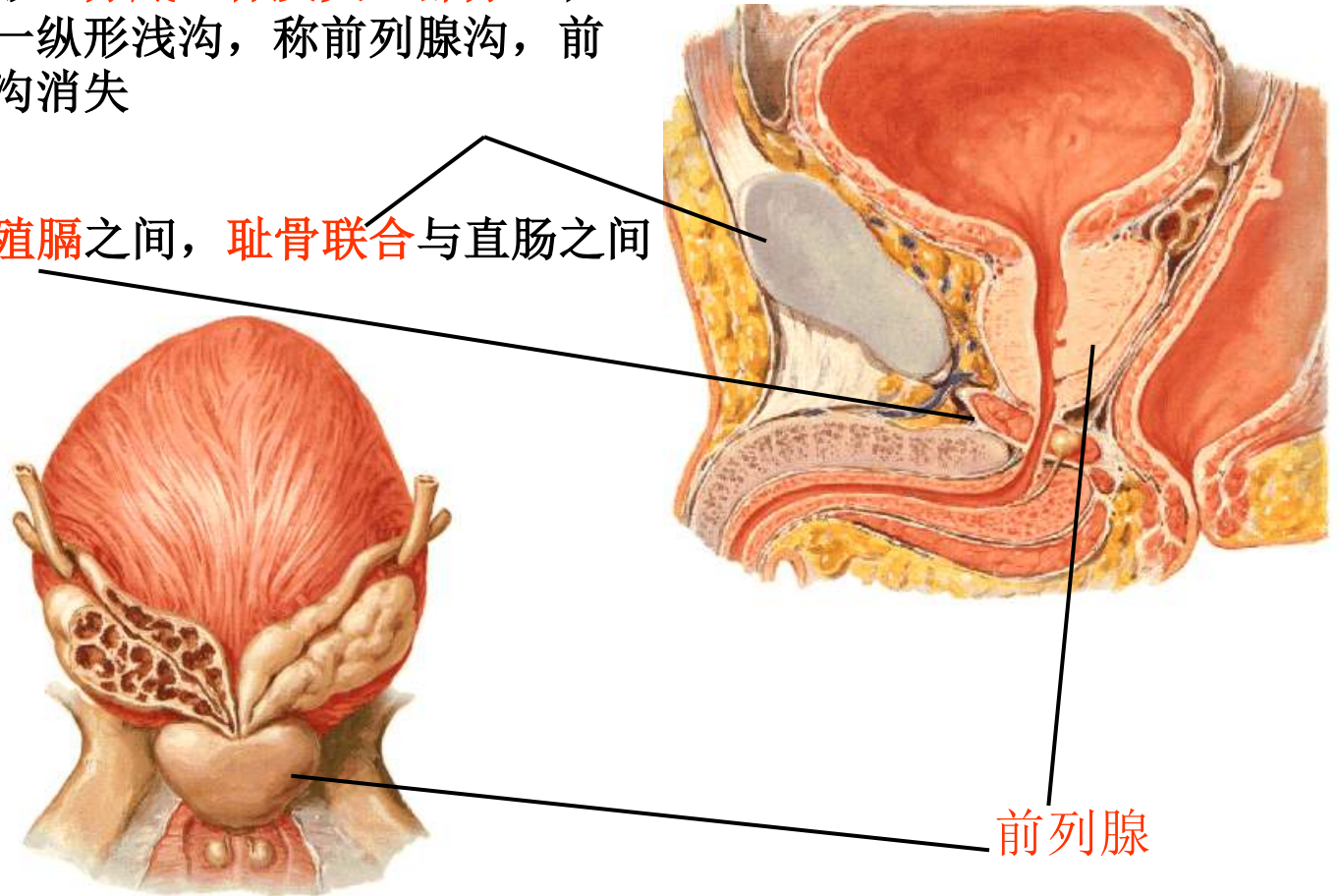
# 五、前列腺

## (一) 形态与分部

前后稍扁的栗子形。分底、体及尖三部分。在腺体后面正中有一纵形浅沟，称前列腺沟，前列腺肥大时，此沟消失

## (二) 位置

位于膀胱与尿生殖膈之间，耻骨联合与直肠之间







# 前列腺炎

- 临床有急性与慢性，细菌感染性和非感染性，特异性和非特异性之分
- 前列腺炎的感染途径为血行感染或直接蔓延。其中经尿道直接蔓延较多见：**1.淋菌性尿道炎，2.前列腺增生和结石，3.尿道器械带入细菌。**其次为血行感染，常继发于皮肤、扁桃体、龋齿、肠道或呼吸道急性感染，细菌通过血液到达前列腺部引起感染
- 在儿童时期，前列腺发育缓慢，发病率很低
- **在青壮年时期，主要为急、慢性前列腺炎**
- 在老年时期，良性前列腺增生症的发病率高

# 精子与精液

1. 精液的95%是液体。由精囊、前列腺、尿道球腺分泌
2. 精子随精液一同射出，一次射精量2.5~5ml，每ml精液含有5千万~1亿个精子
3. 据统计，精子的数量有下降趋势。1ml精子数低于4千万时，受孕的概率降低
4. 每次射出精液量和精子数，随射精次数的增多而减少

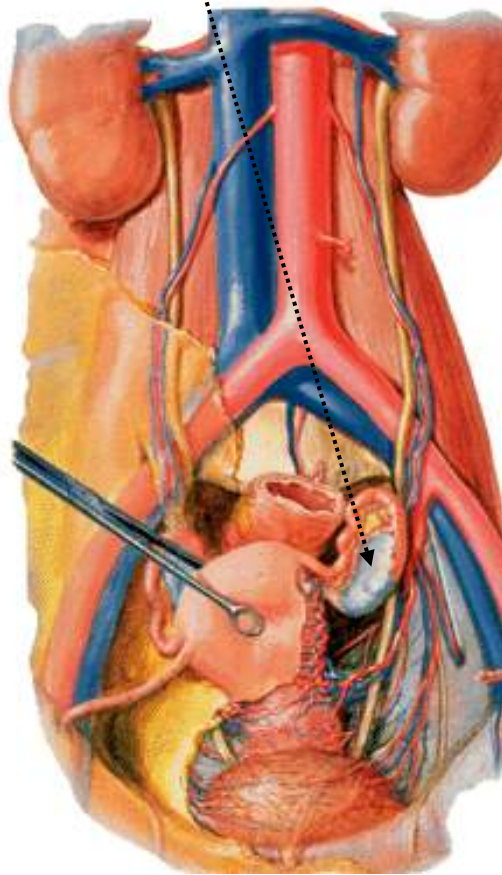
# 精子运动

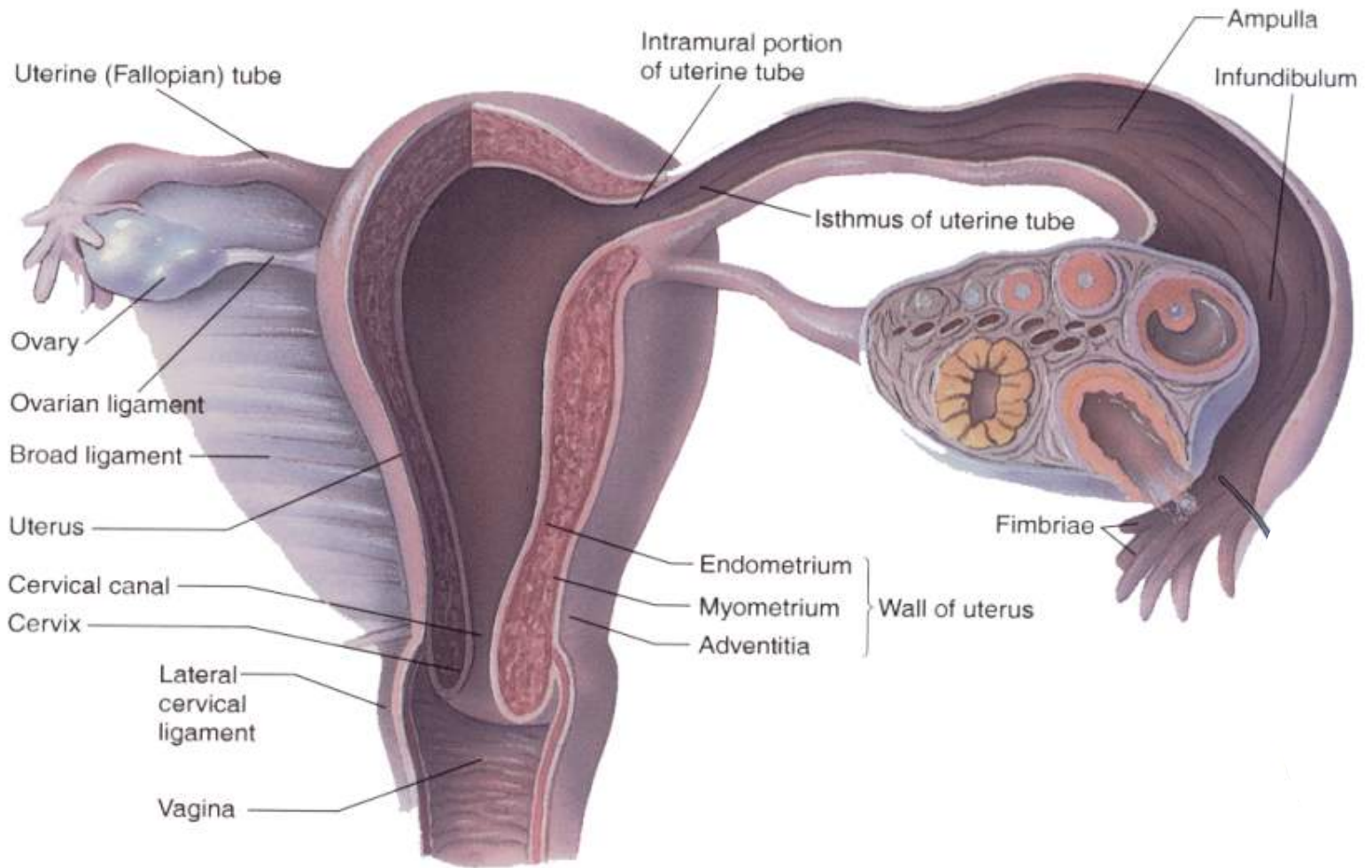
1. 射精之前精子是不会动的
2. 精子头部有顶体，内含水解酶，能分解包覆卵子的膜
3. 精子尾部有大量线粒体，是动力源，由此精子尾(鞭毛)能运动
4. 精子尾部在射精的瞬间才开始摆动，精子才能移动
5. 精子在阴道里，以每分钟2~3mm的速度前进
6. 阴道酸性，多数精子到达子宫颈前已死亡。约30分钟后，精子通过子宫进入双侧输卵管。卵巢每次排出一个卵子，与精子在输卵管壶腹部碰头。此时精子量仅剩约100个，而能获得卵子芳心形成受精卵的只有一个精子

# 女性生殖系统

- 组成
- 内生殖器
    - 生殖腺（卵巢）
    - 输送管道（输卵管、子宫、阴道）
    - 附属腺体（前庭大腺）
  - 外生殖器—女阴

乳腺





# 女性生殖器官的功能

- 卵巢：产生卵子、分泌性激素
- 输卵管：输送卵子、受精
- 子宫：孕育胎儿
- 乳腺：分泌乳汁

# 女性生殖器官年龄性变化

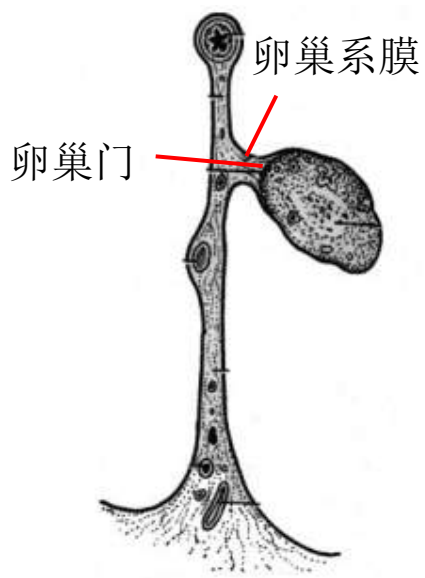
- 儿童期：生长缓慢
- 青春前期：逐渐发育
- 青春期：发育迅速，分泌性激素并排卵
- 更年期：逐渐萎缩，功能减退
- 老年期(绝经期)：迅速萎缩



# 第一节 内生殖器官

## 一、卵巢

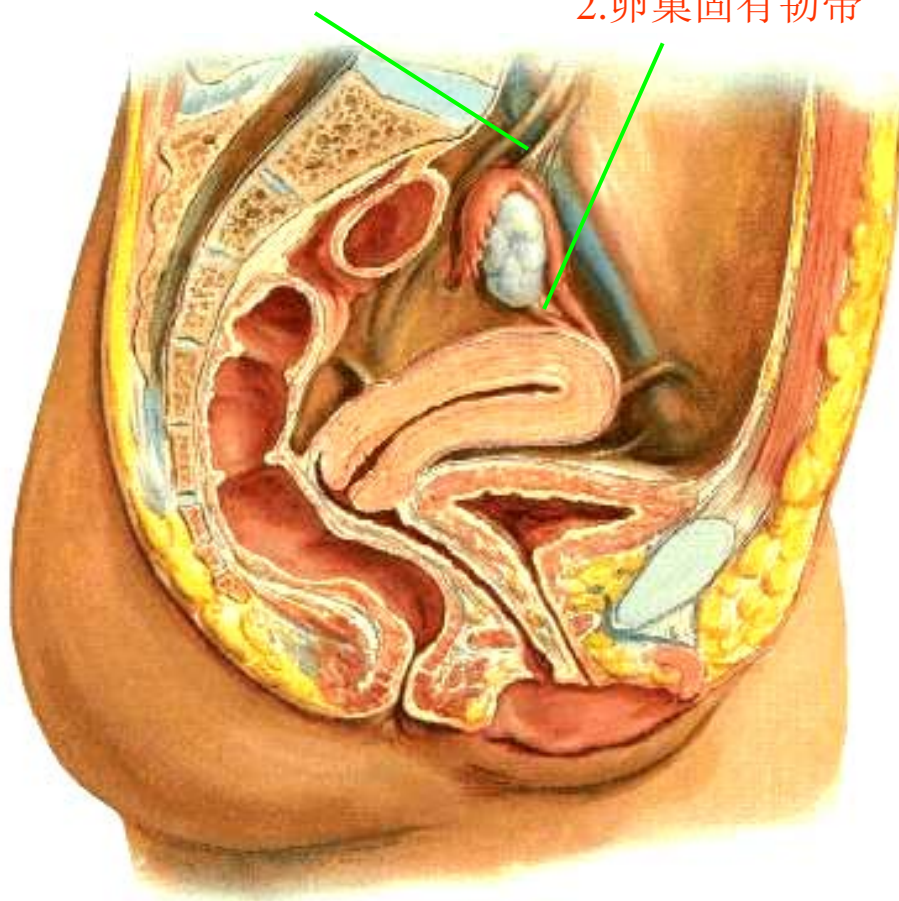
(一) 卵巢的形态  
呈扁卵圆形



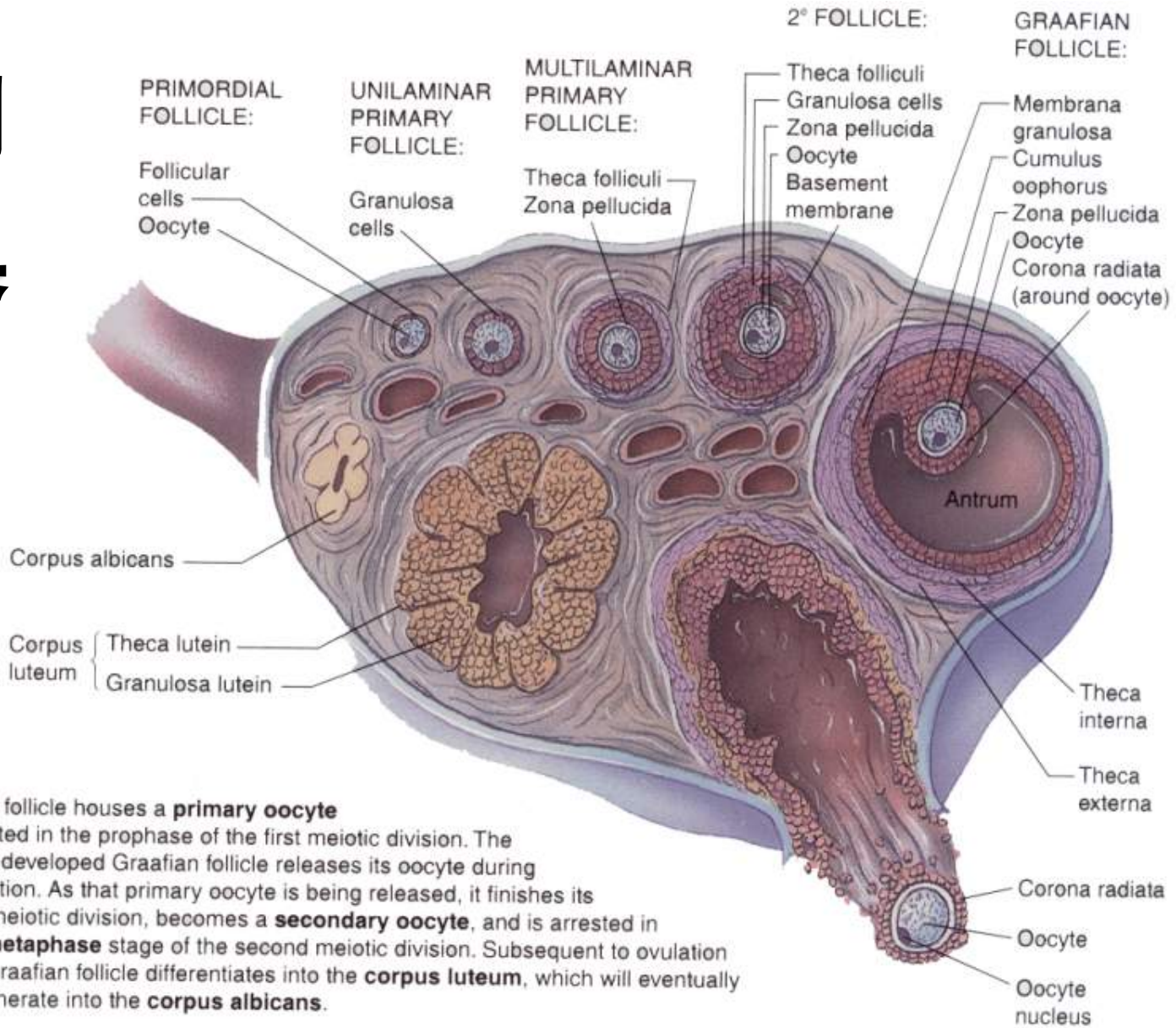
(二) 卵巢的固定装置

1. 卵巢悬韧带

2. 卵巢固有韧带



# 卵巢



Each follicle houses a **primary oocyte** arrested in the prophase of the first meiotic division. The most developed Graafian follicle releases its oocyte during ovulation. As that primary oocyte is being released, it finishes its first meiotic division, becomes a **secondary oocyte**, and is arrested in the **metaphase** stage of the second meiotic division. Subsequent to ovulation the Graafian follicle differentiates into the **corpus luteum**, which will eventually degenerate into the **corpus albicans**.

# 卵泡数量

- 胎儿5个月：700万
- 新生儿：100~200万
- 儿童：30万
- 青春期：4万

一生排卵约500个，其余退化

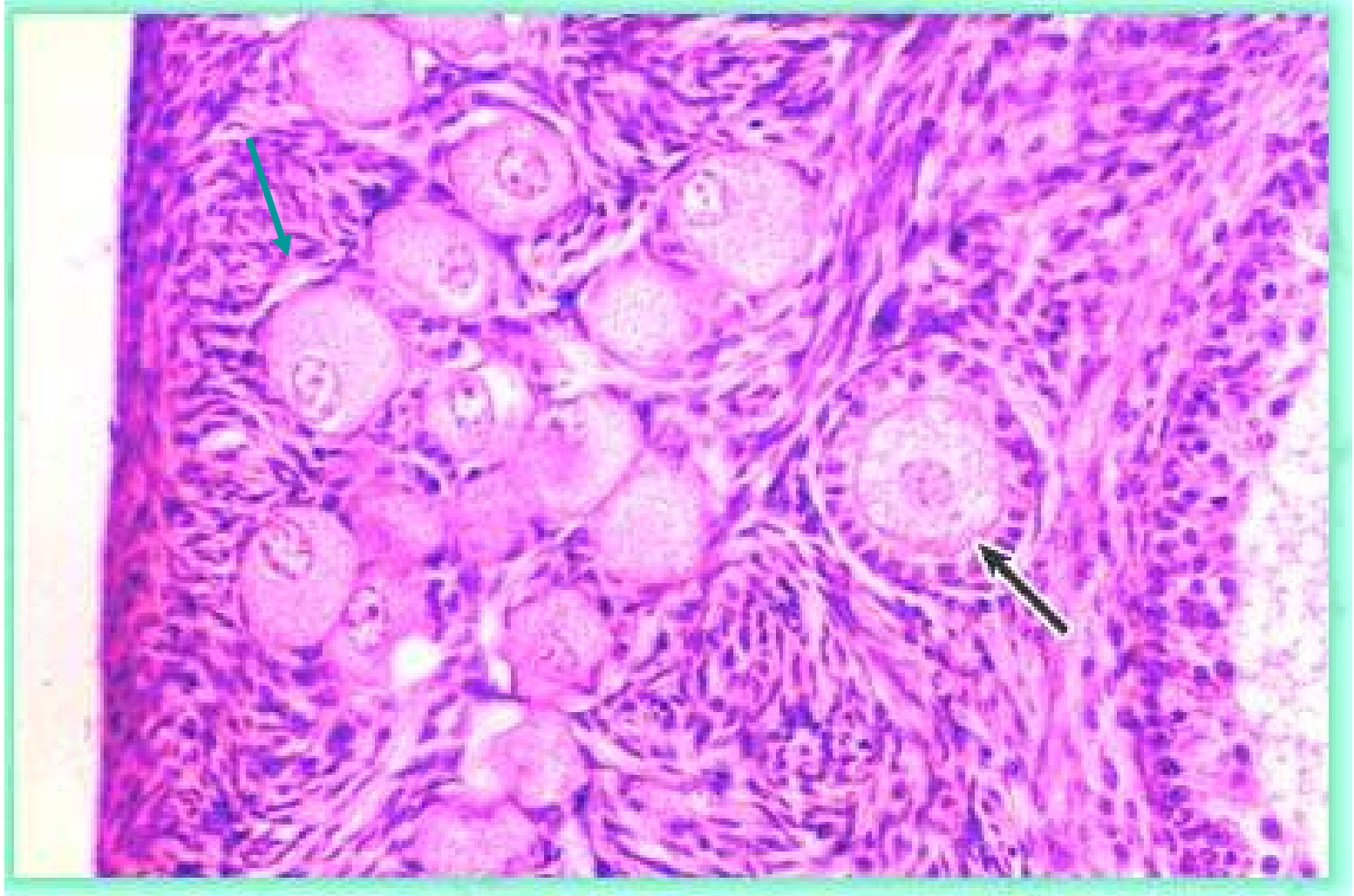
# 卵泡

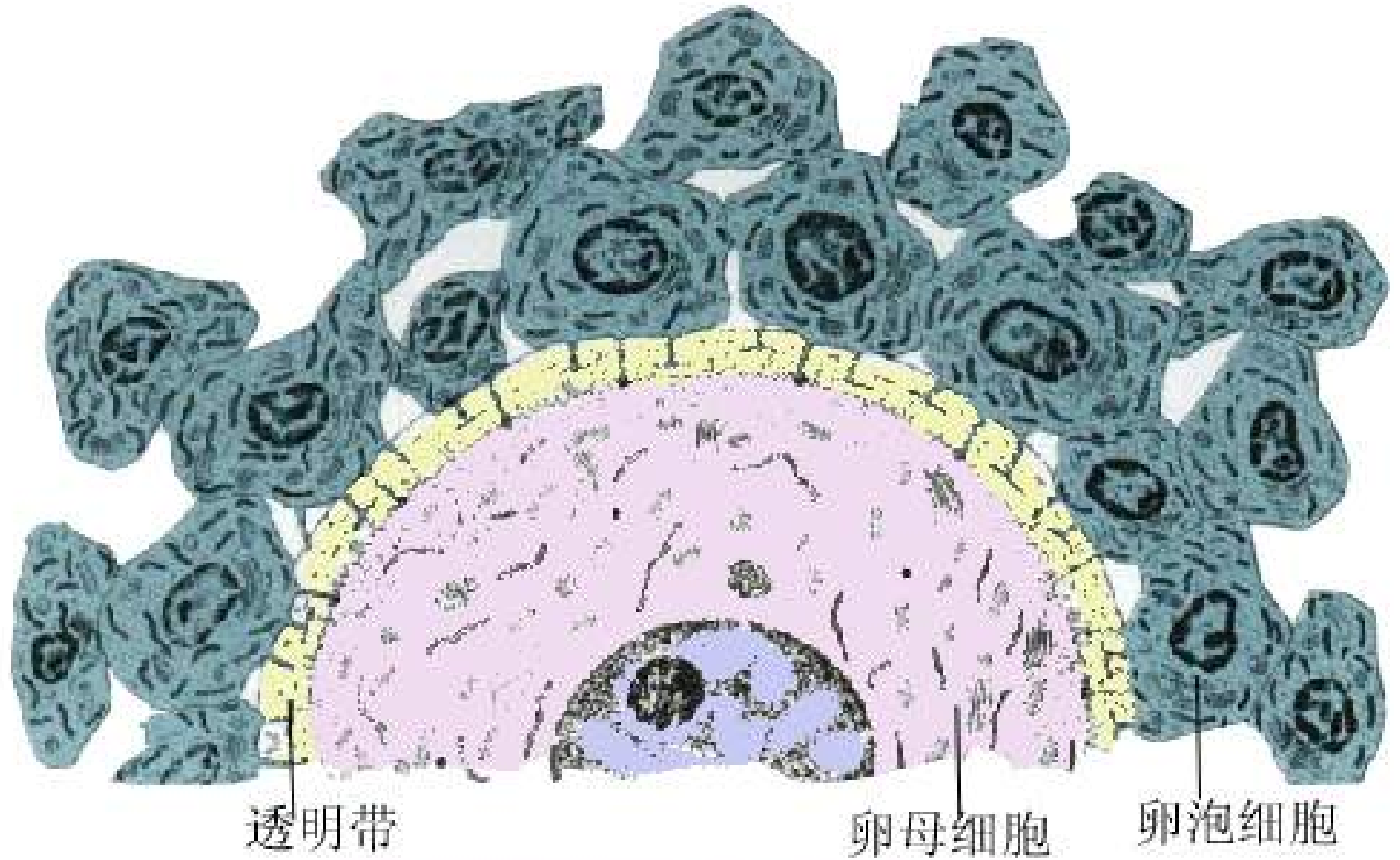
- 原始卵泡
- 初级卵泡
- 次级卵泡
- 成熟卵泡
- 闭锁卵泡

生长卵泡

囊状卵泡

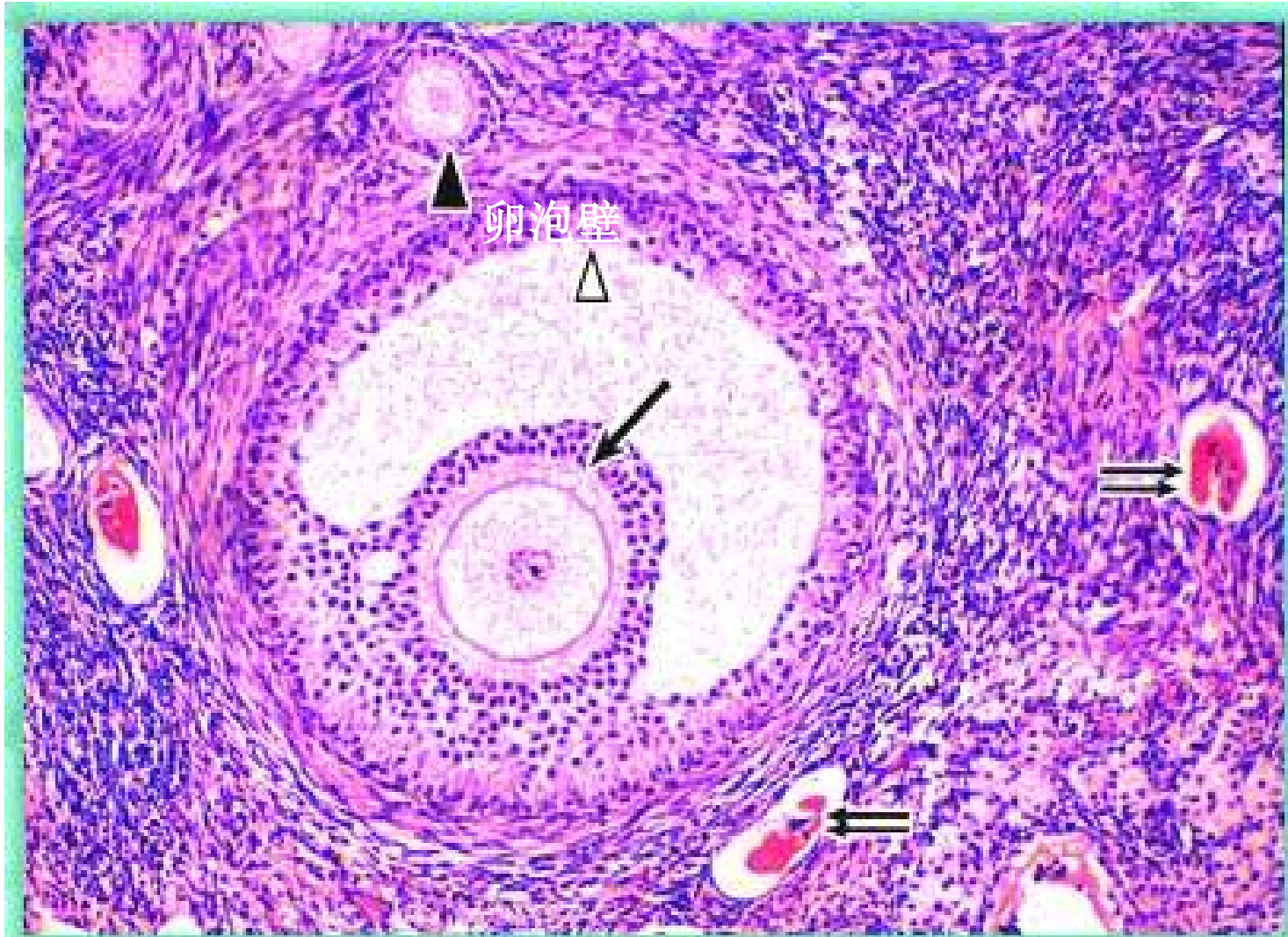
# 原始卵泡和初级卵泡





初级卵泡超微结构模式图

# 次级卵泡

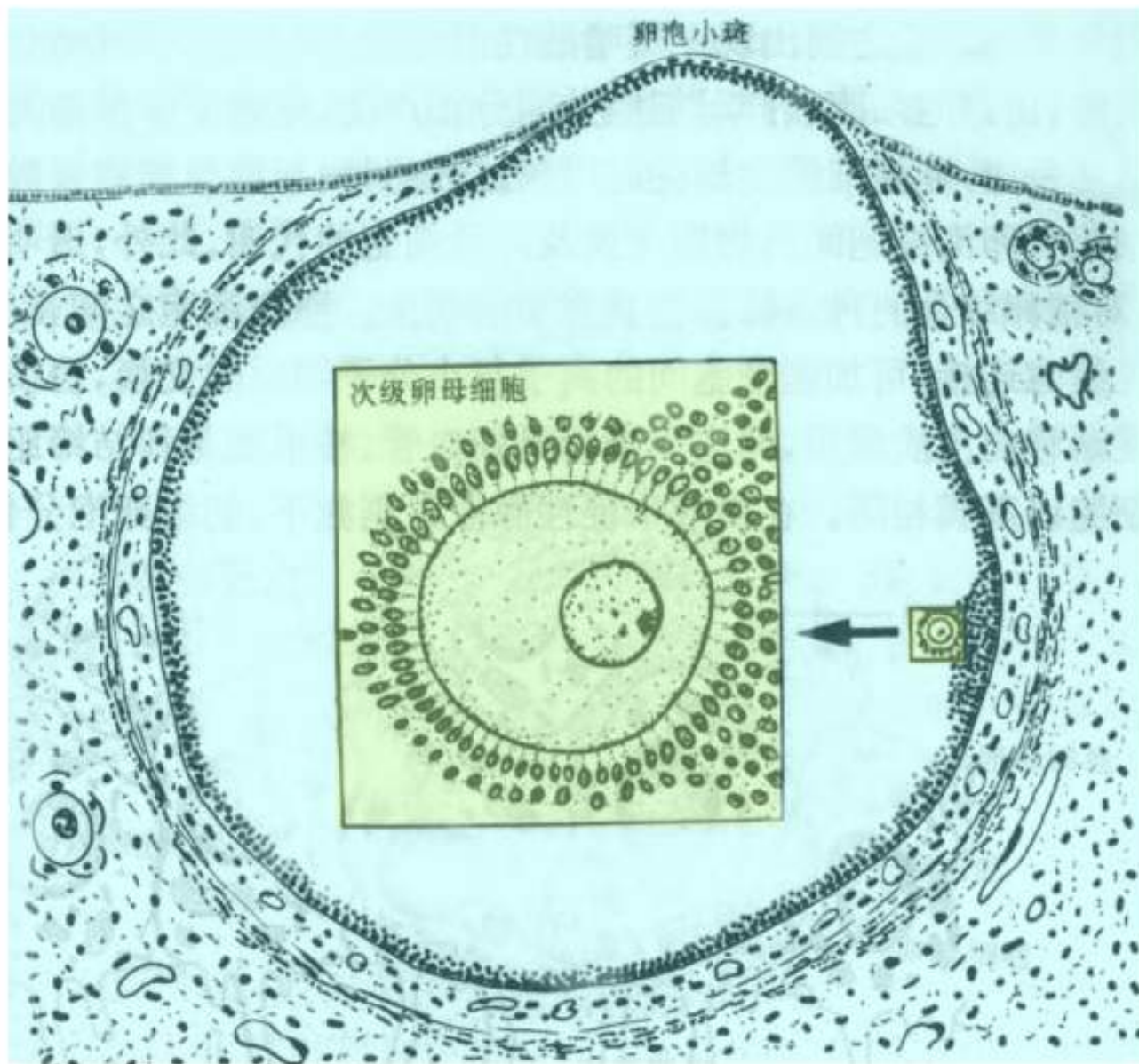


# 成熟卵泡

- 直径约2cm、突向表面
- 排卵前2天卵母细胞分裂：  
第一极体和次级卵母细胞
- 核型：23, X

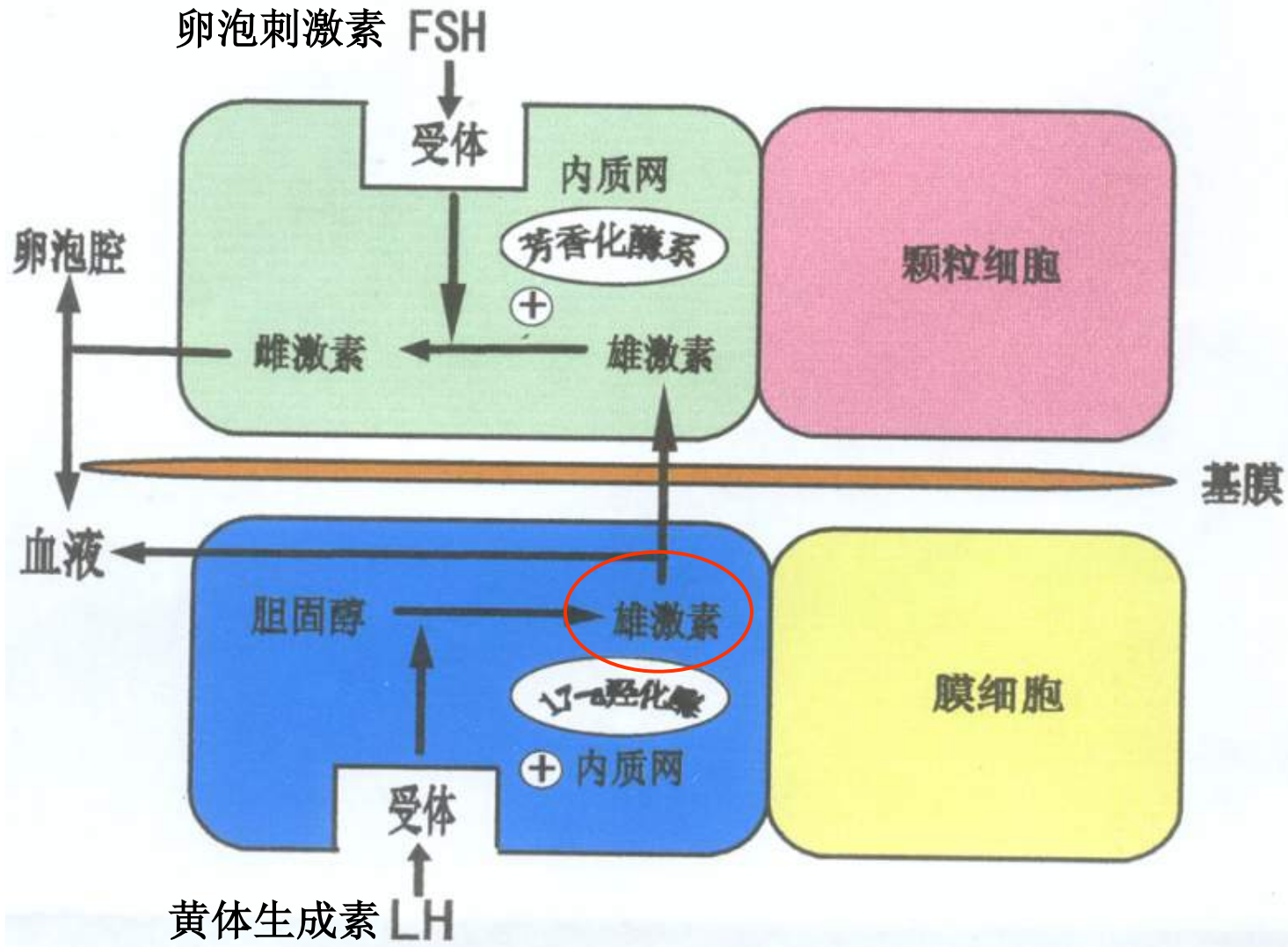
卵母细胞直径达140微米





成熟卵泡排卵模式图

# 两细胞学说



颗粒细胞与膜细胞协同合成雌激素示意图

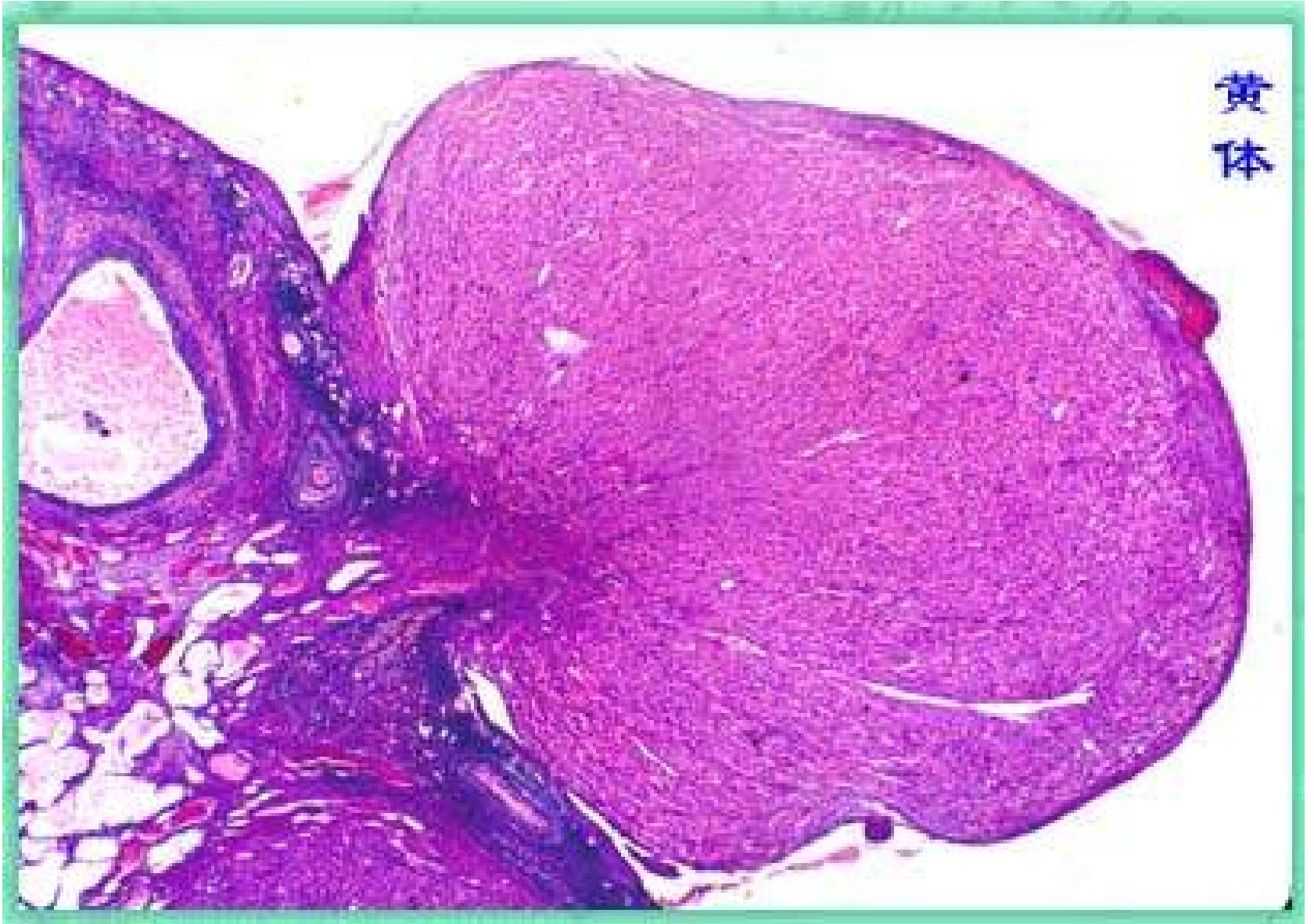
# 排卵

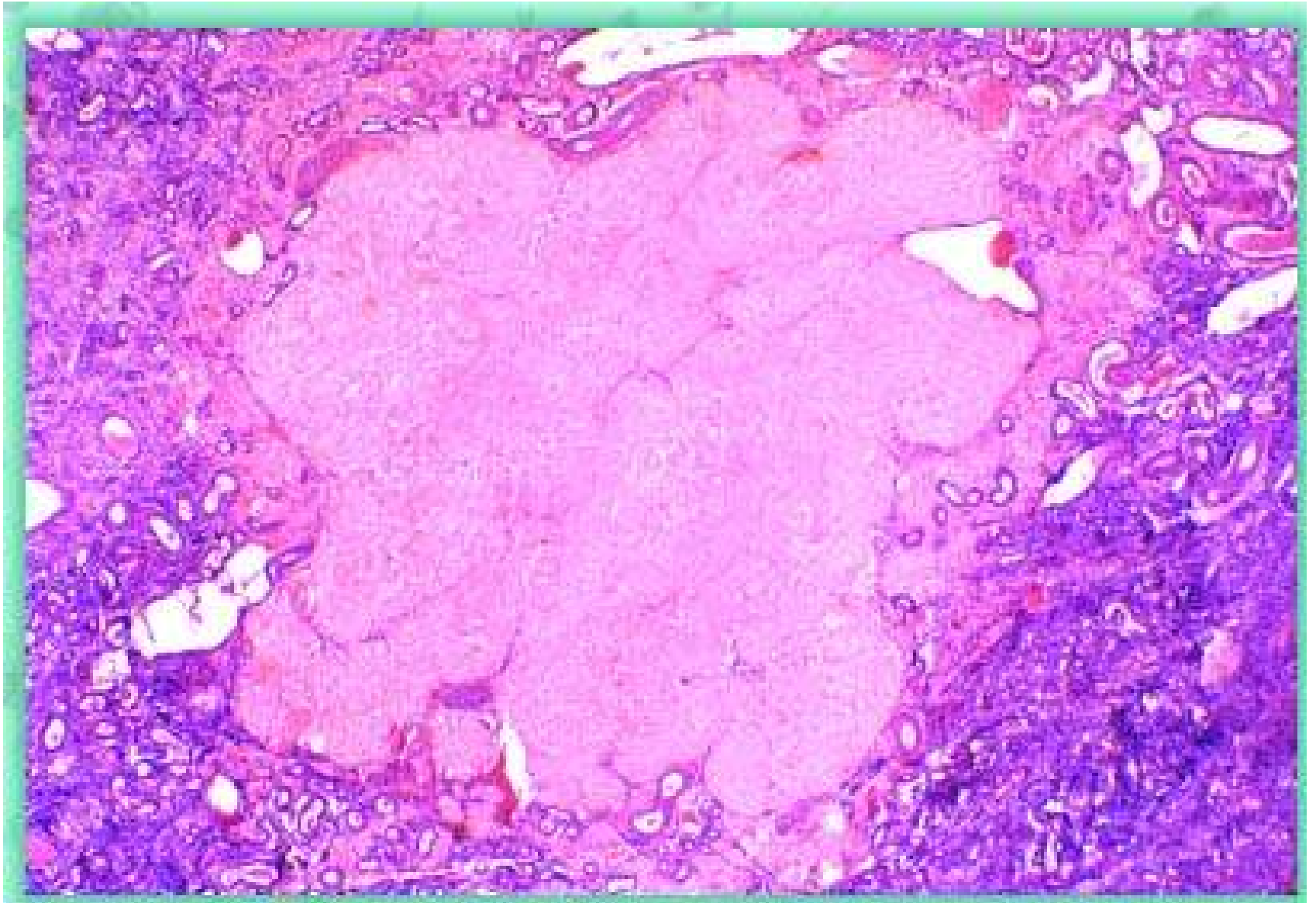
- 月经周期约第14天
- 卵泡液剧增，卵泡小斑
- 排出物：次级卵母细胞、透明带、放射冠、卵泡液
- 受精时第二次分裂：卵子和极体
- 卵巢修复

# 黄体：卵泡壁细胞增殖分化

- 粒黄体细胞：孕激素
- 膜黄体细胞 → 雌激素
- ✓ 月经黄体：两周
- ✓ 妊娠黄体：6个月，松弛素
- 白体：结缔组织

黄体

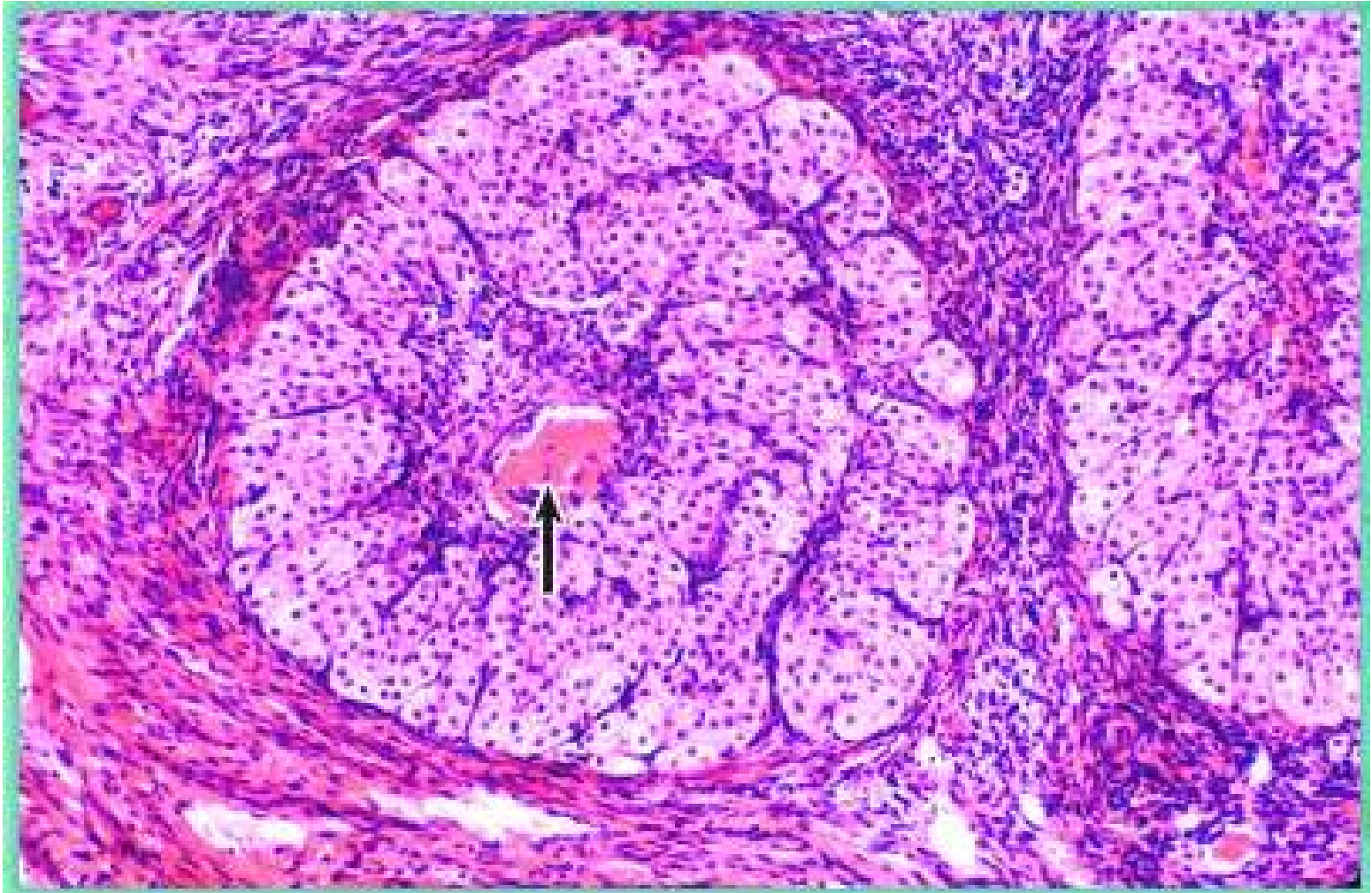




# 退化卵泡

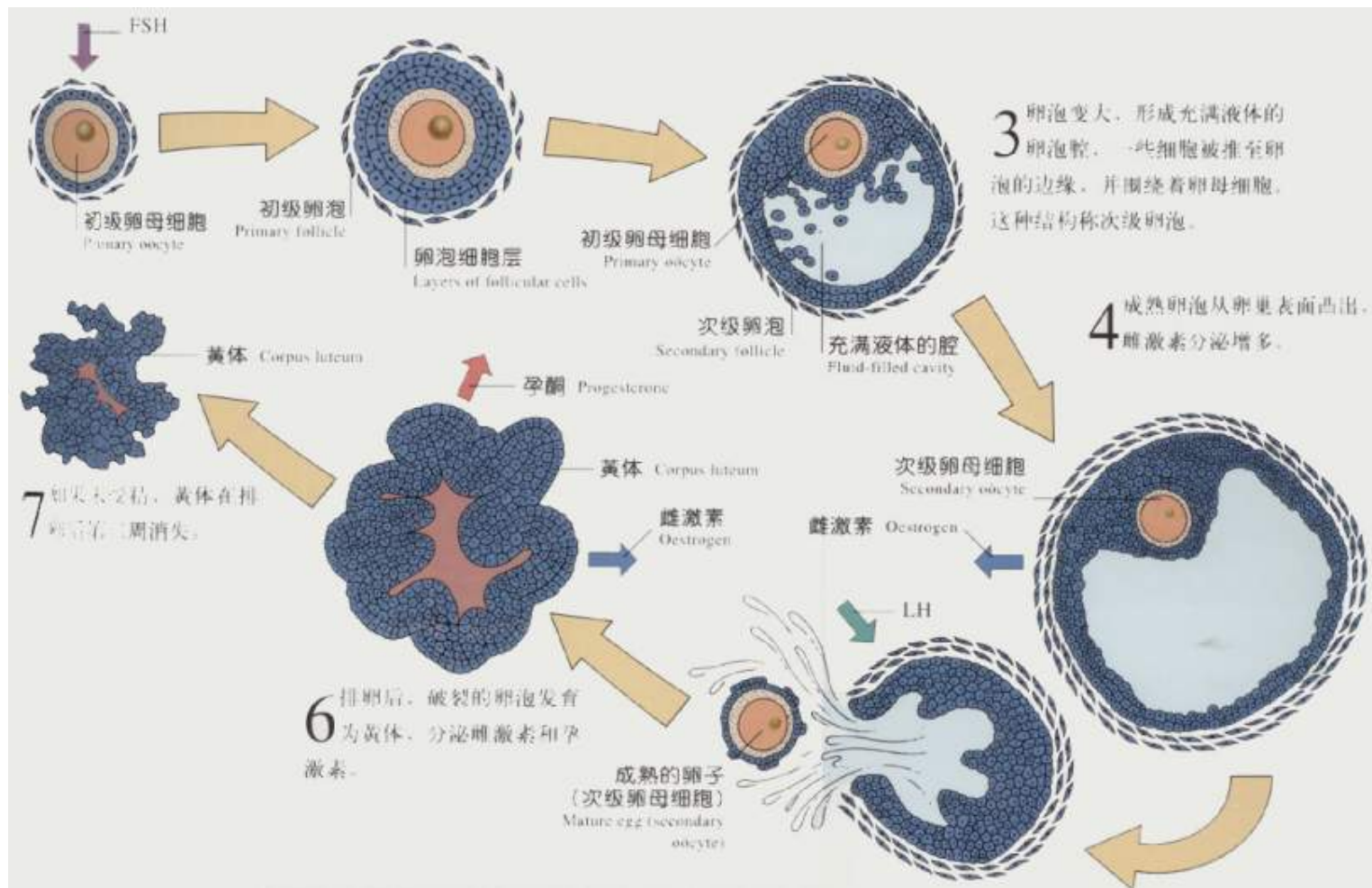
- **闭锁卵泡：(早期)溶解，(中期)透明带，中性粒细胞**
- **间质腺：(晚期)似黄体，血管和结缔组织分割，分泌雌激素**

# 间质腺





# 卵泡的生长发育及黄体形成



# 卵巢激素功能

- 雌激素：女性器官和性特征（阴道炎），蛋白质合成、降低血胆固醇
- 孕激素：有利受孕和维持妊娠、基础体温升高

## 二、输卵管

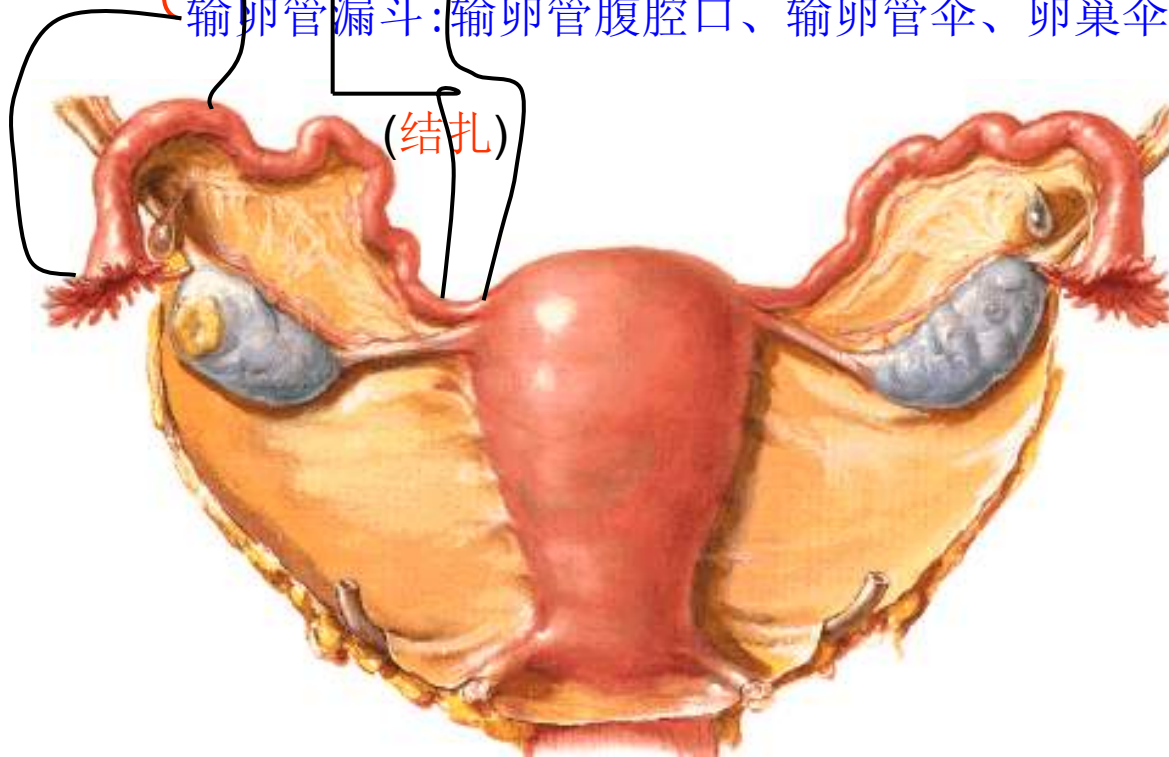
输卵管是输送卵子的管道，连接子宫底两侧，由内向外分四部：

子宫部：直径最细

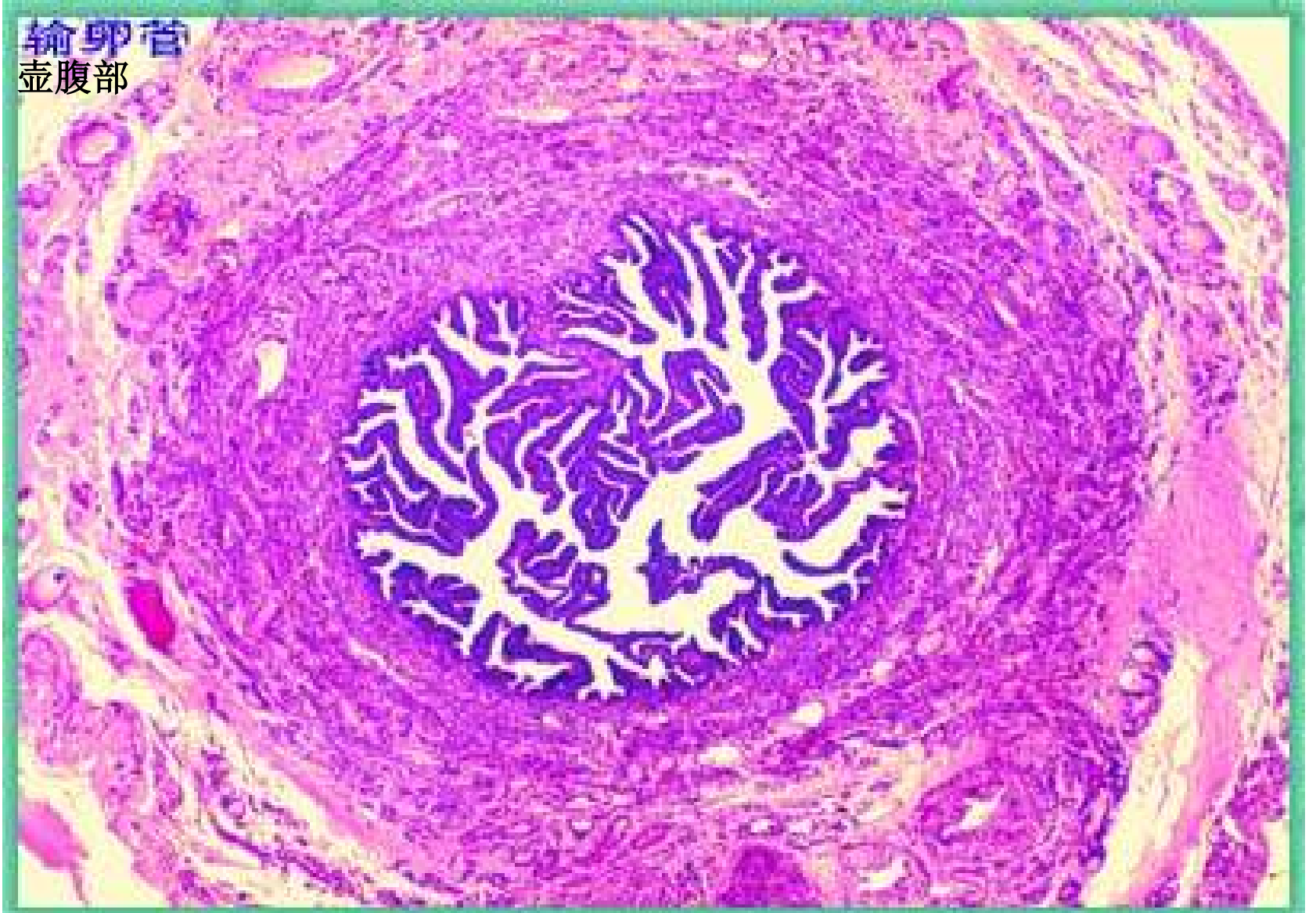
输卵管峡：短而狭窄，壁厚，输卵管结扎术

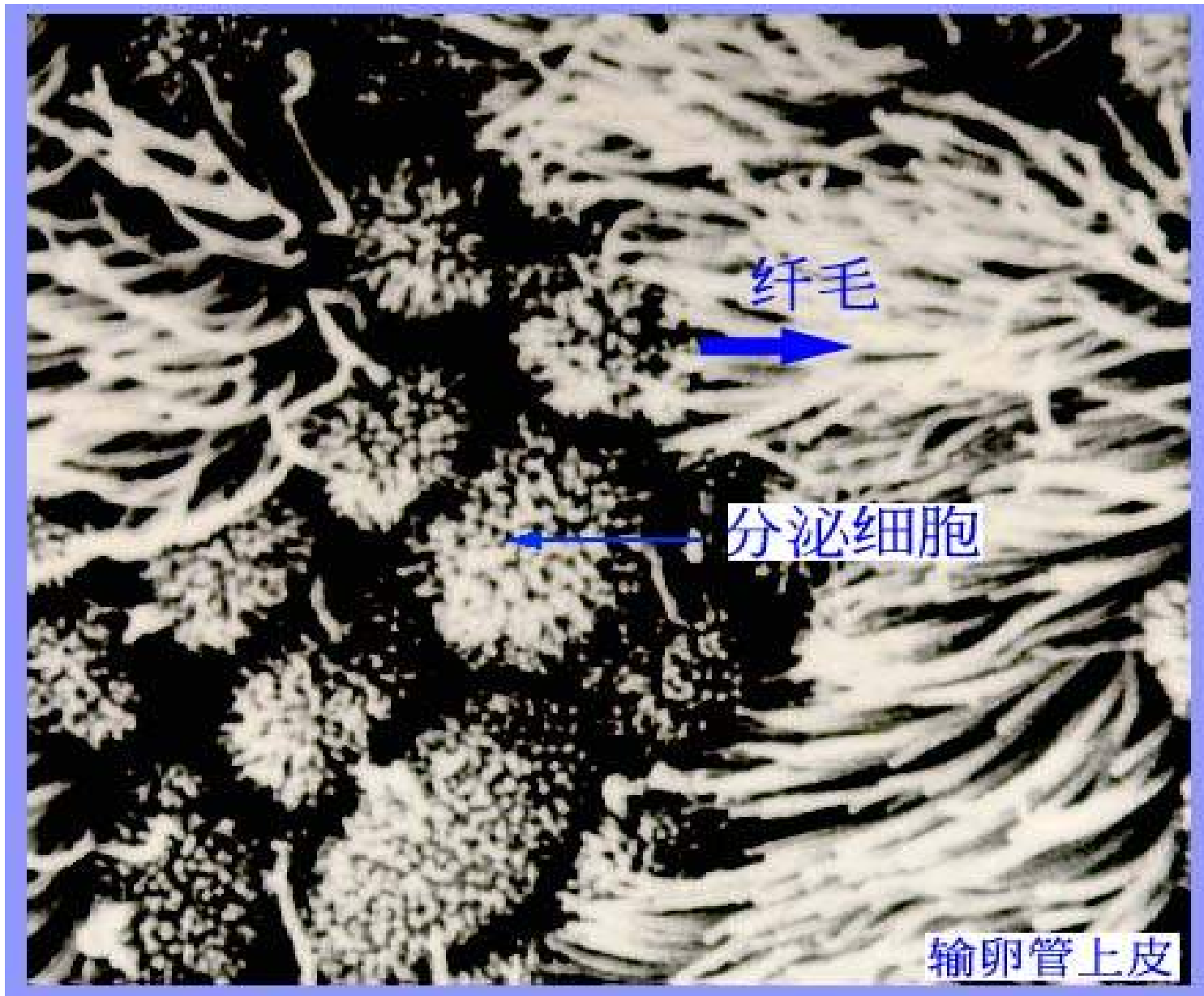
输卵管壶腹：粗而长，壁薄，管腔大，是受精的部位

输卵管漏斗：输卵管腹腔口、输卵管伞、卵巢伞



输卵管  
壶腹部





# 输卵管不通

1. 输卵管堵塞、阻塞或通而不畅，占女性不孕1/3，原因：慢性输卵管炎和输卵管积水
2. 慢性输卵管炎  
因素：盆腔炎症、流产等。  
致病菌：细菌、病毒等
3. 慢性输卵管炎感染途径：
  - 一、沿生殖器宫粘膜上行感染
  - 二、经淋巴感染
  - 三、血行播散
4. 输卵管积水  
原因：输卵管伞端粘连

# 输卵管不通的治疗

## 一、介入治疗

在辅助仪器的帮助下使用各种导管疏通输卵管近端（间质部及峡部）的堵塞。

优点：耗时短，效果确切；缺点：对输卵管正常生理功能的恢复效果差。

## 二、药物治疗

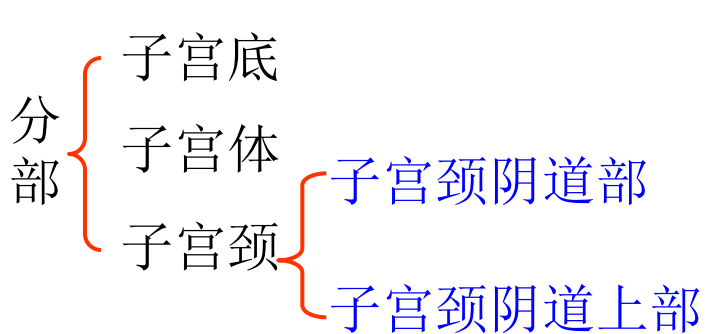
## 三、手术治疗

- 1、输卵管伞端及其周围粘连分离术。
- 2、输卵管造口术。
- 3、输卵管——子宫吻合术。
- 4、输卵管端端吻合术。

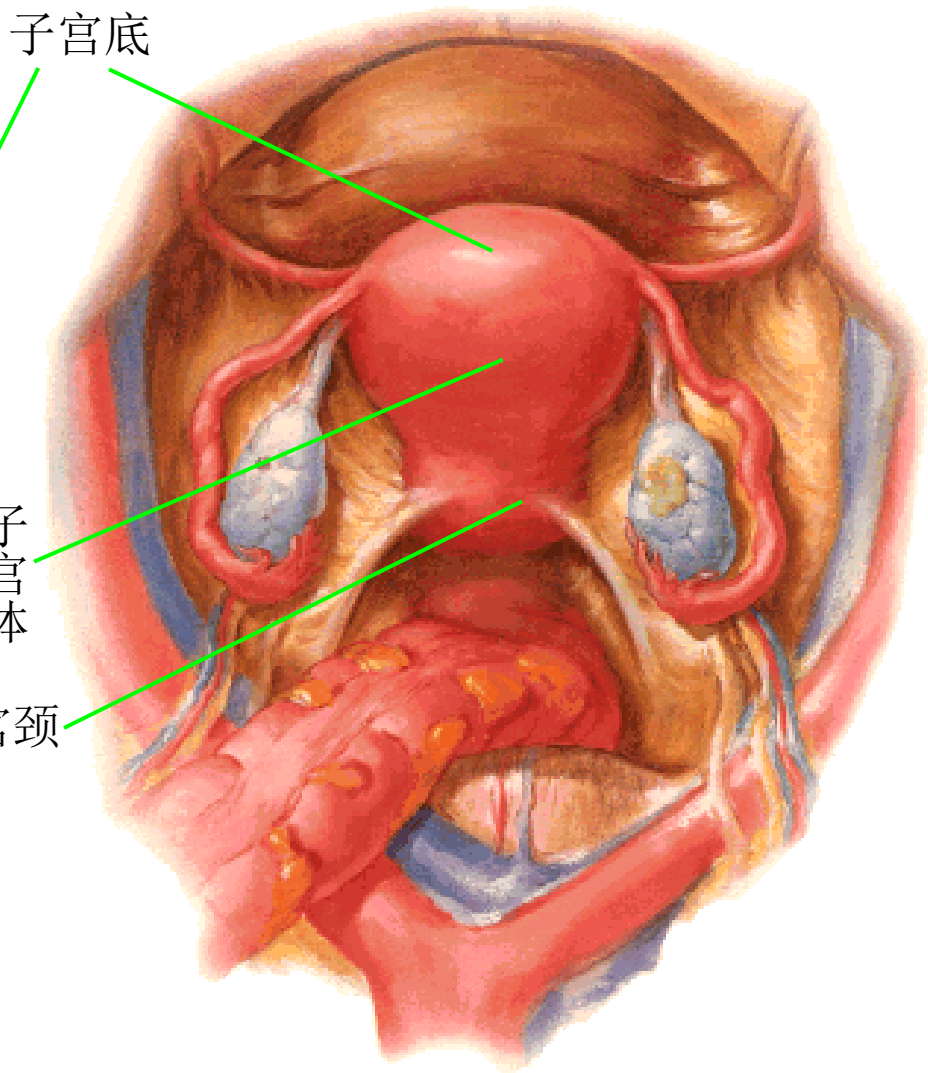
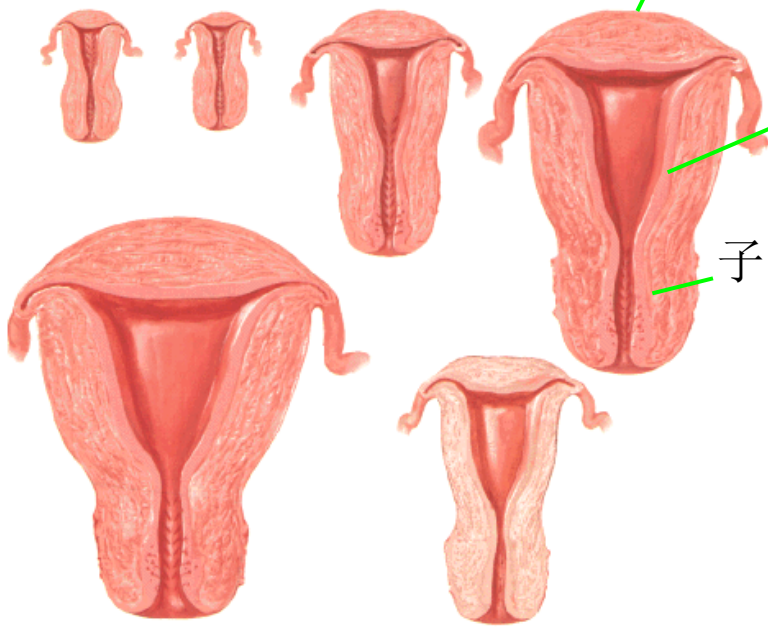
特点：损伤大，恢复时间长，成功率低，目前已多不采用。

# 三、子宫

## (一) 子宫形态

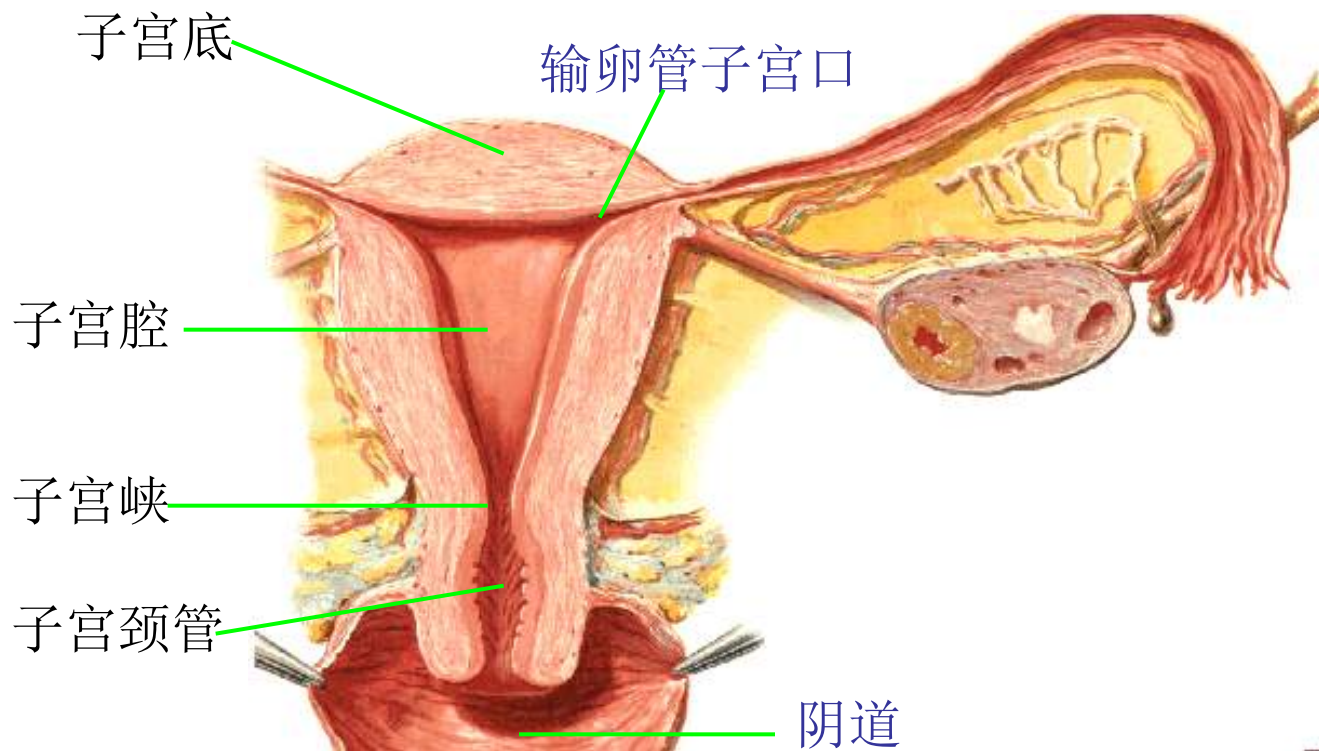


Uterus  
Changes with Age



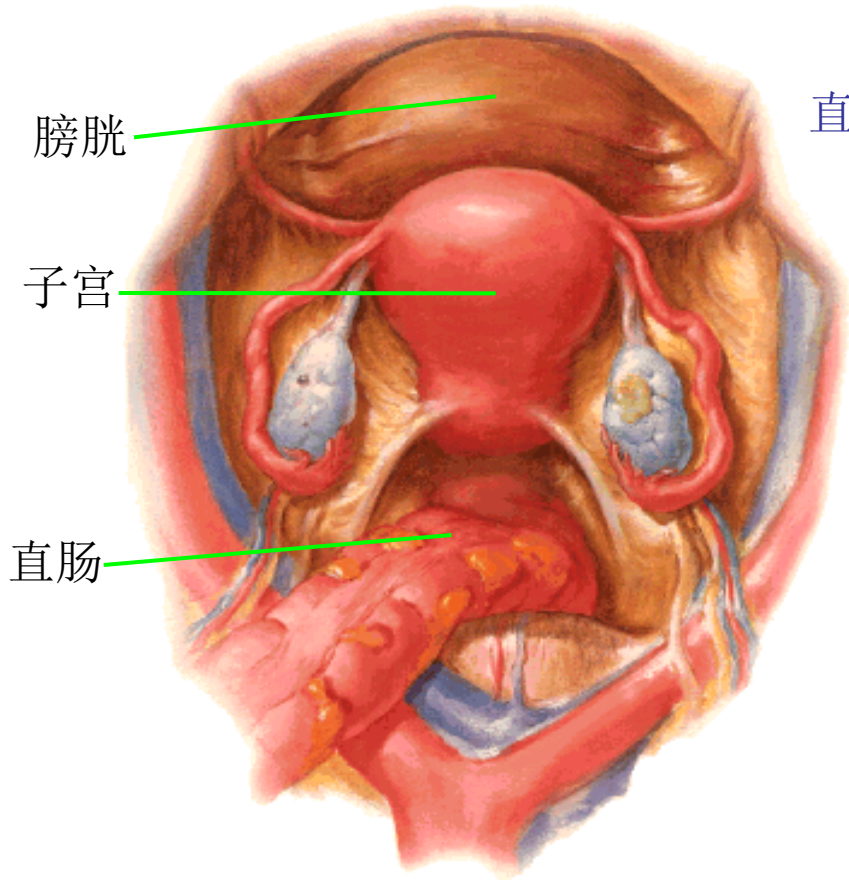


子宫内腔 { 子宫腔  
子宫颈管

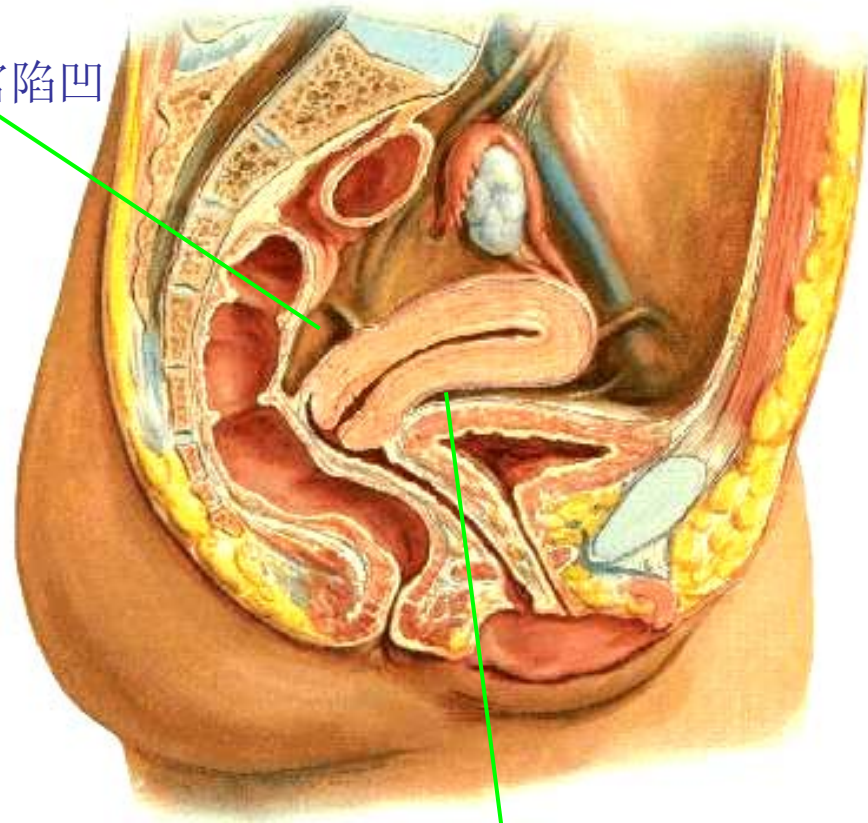


## (二) 位置与姿势

1. **位置** 位于盆腔中央，膀胱与直肠之间，下接阴道，两侧有输卵管、卵巢及子宫阔韧带。子宫底位于小骨盆入口平面以下，子宫颈下端在坐骨棘平面以上。

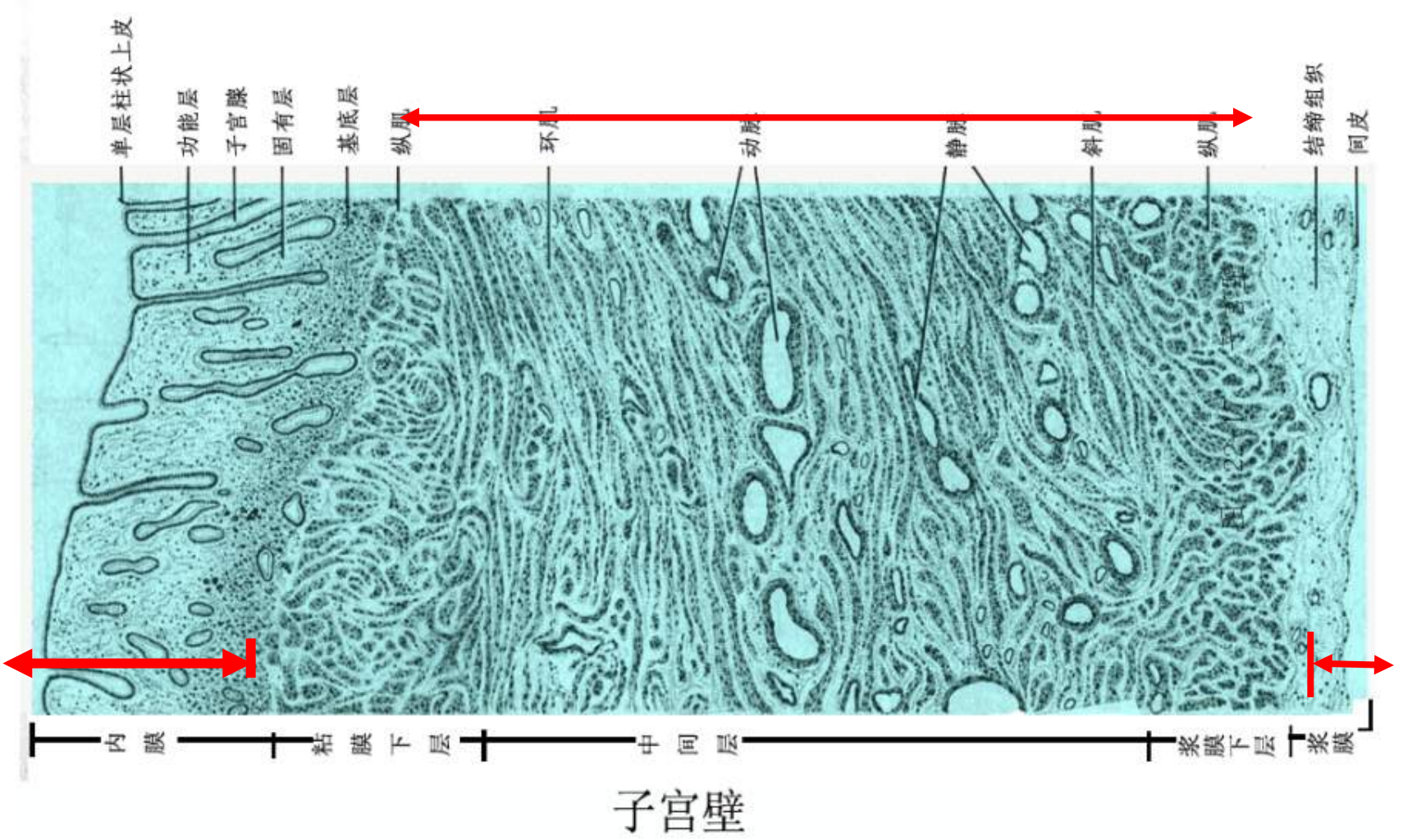


直肠子宫陷凹



膀胱子宫陷凹

# 子宫壁



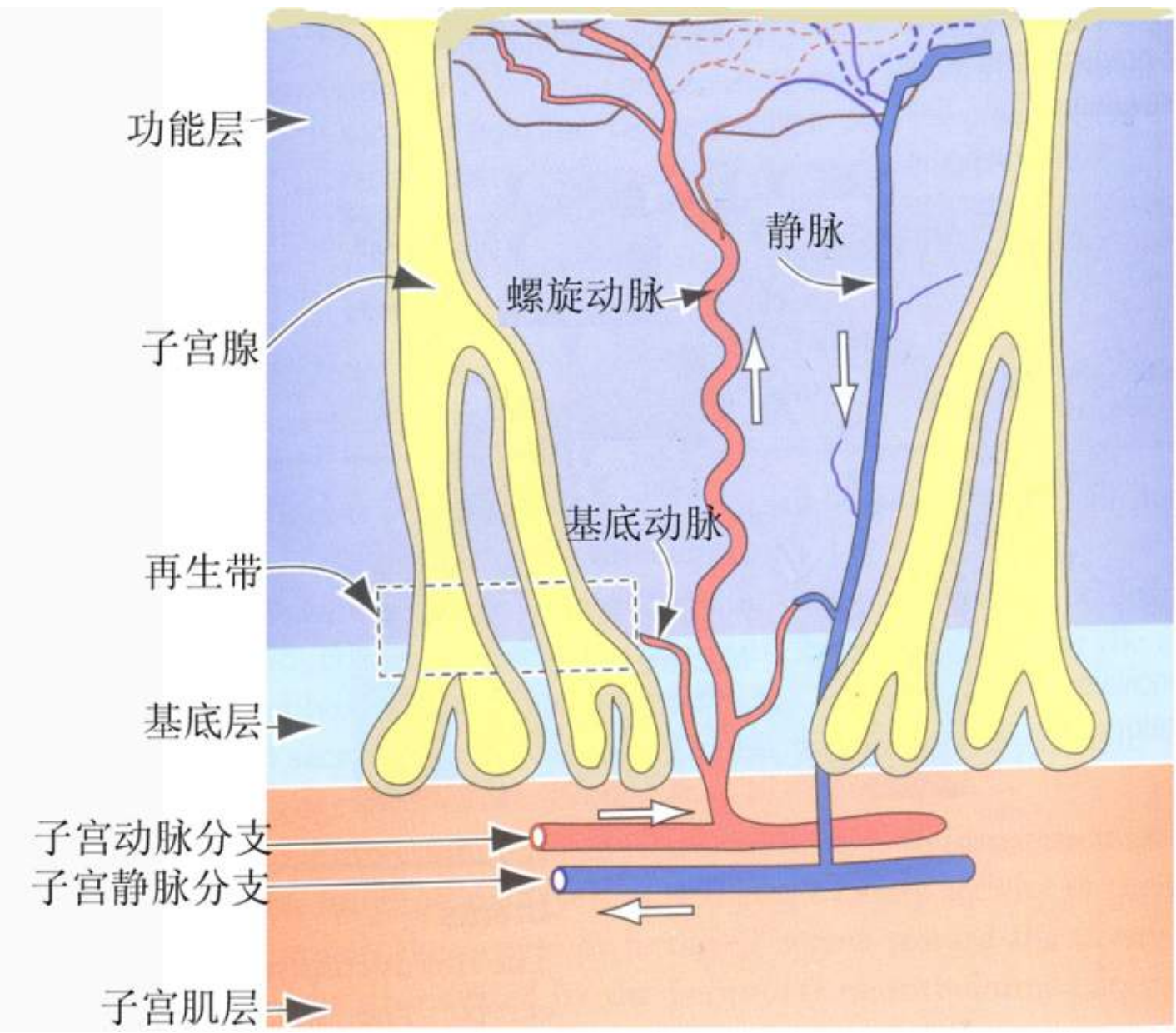
# 子宫内膜

- 功能层：浅层内膜，受性激素调节，周期性增厚剥脱
- 基底层：深层内膜，无周期性剥脱，增生修复

动脉:子宫动脉

基底动脉

螺旋动脉



分泌期子宫内膜模式图

# 子宫内膜周期性变化

月经期→增生期→分泌期

(一般是28天)

# 月经期

- 月经周期的第1~4天，  
黄体退化
- 螺旋动脉收缩后扩张，  
功能层坏死脱落，纤溶  
酶原激活
- 基底层上皮增生

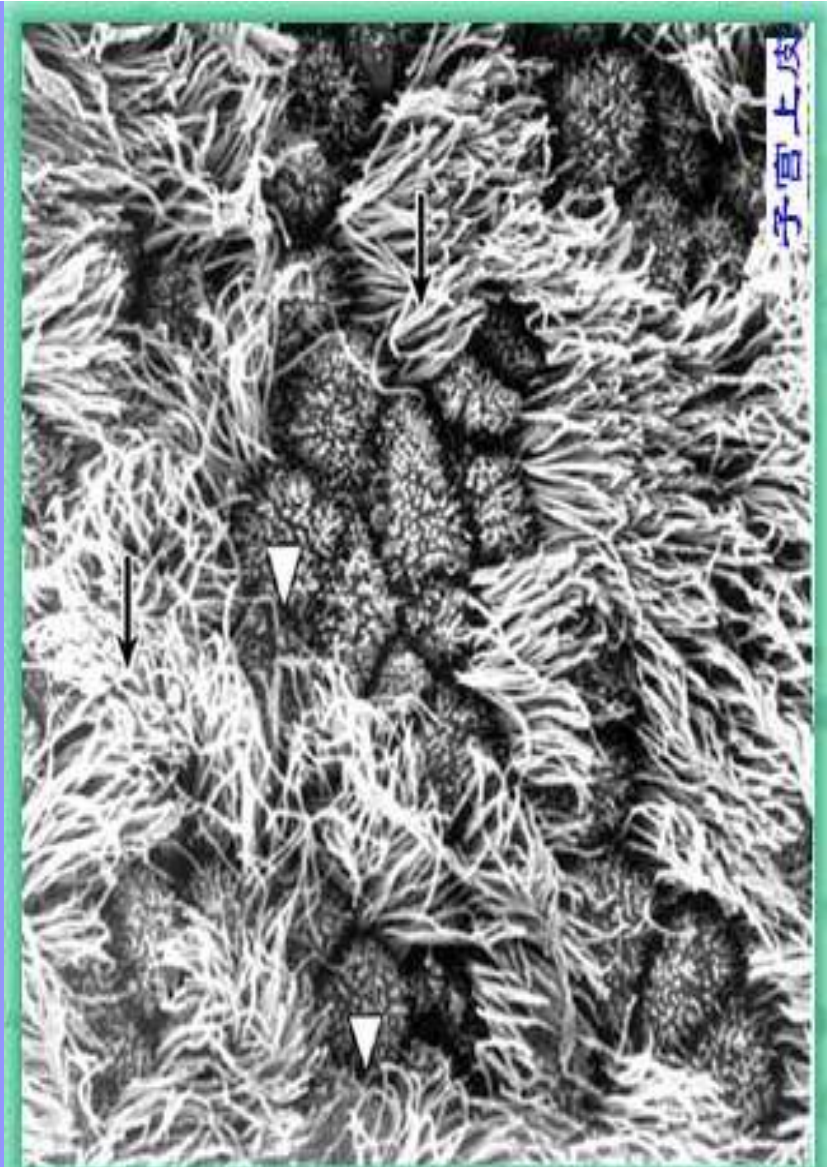
# 增生期

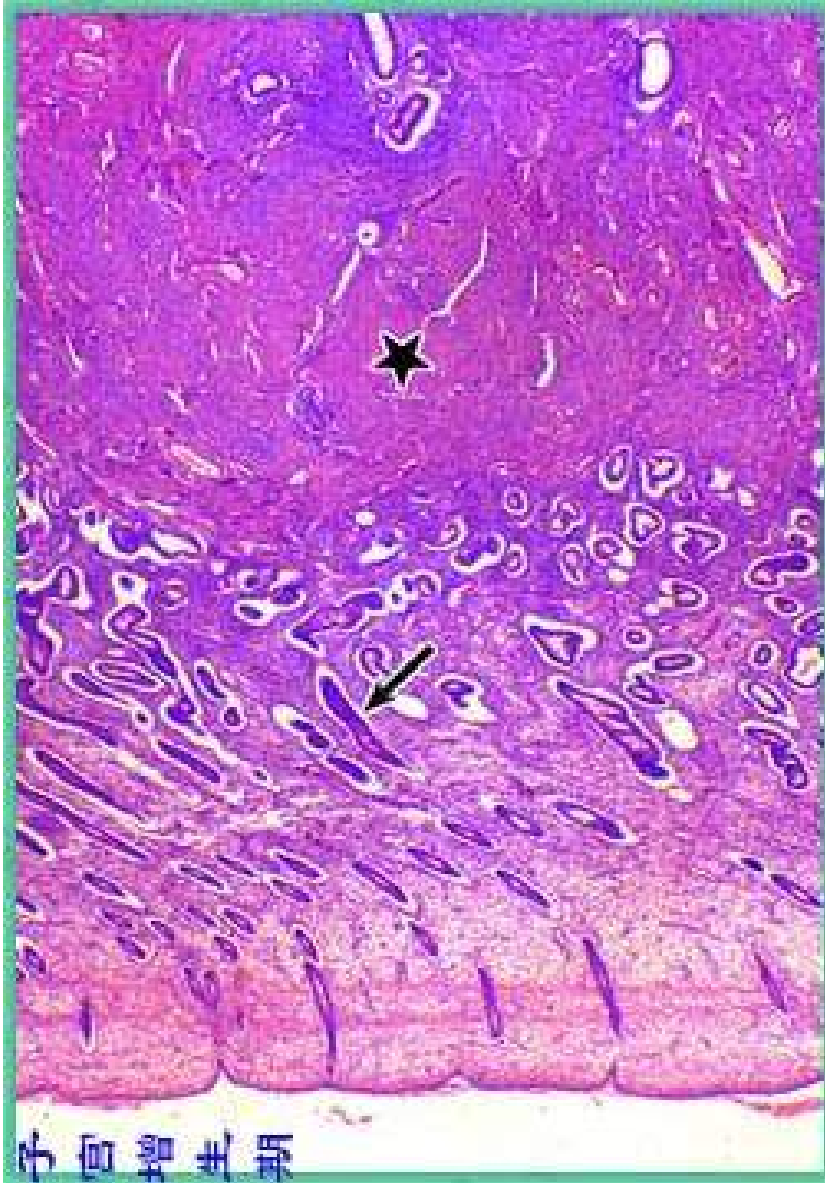
- 月经周期的第5~14天
- 卵泡发育至排卵，分泌雌激素，黏膜2~4mm，基质细胞增生。腺体短直细小→多长弯曲，胞体核周糖原空泡
- 螺旋动脉增长



# 分泌期

- 月经周期第15~28天，受黄体激素调节
- 内膜5~7mm，腺体→长弯腔大，核上糖原顶浆分泌
- 螺旋动脉长弯 → 颗粒细胞:分泌松弛素
- 基质细胞→肥大→前蜕膜细胞(妊娠时称蜕膜细胞):分泌基质、纤维和糖原等





子宫增生期



子宫分泌期

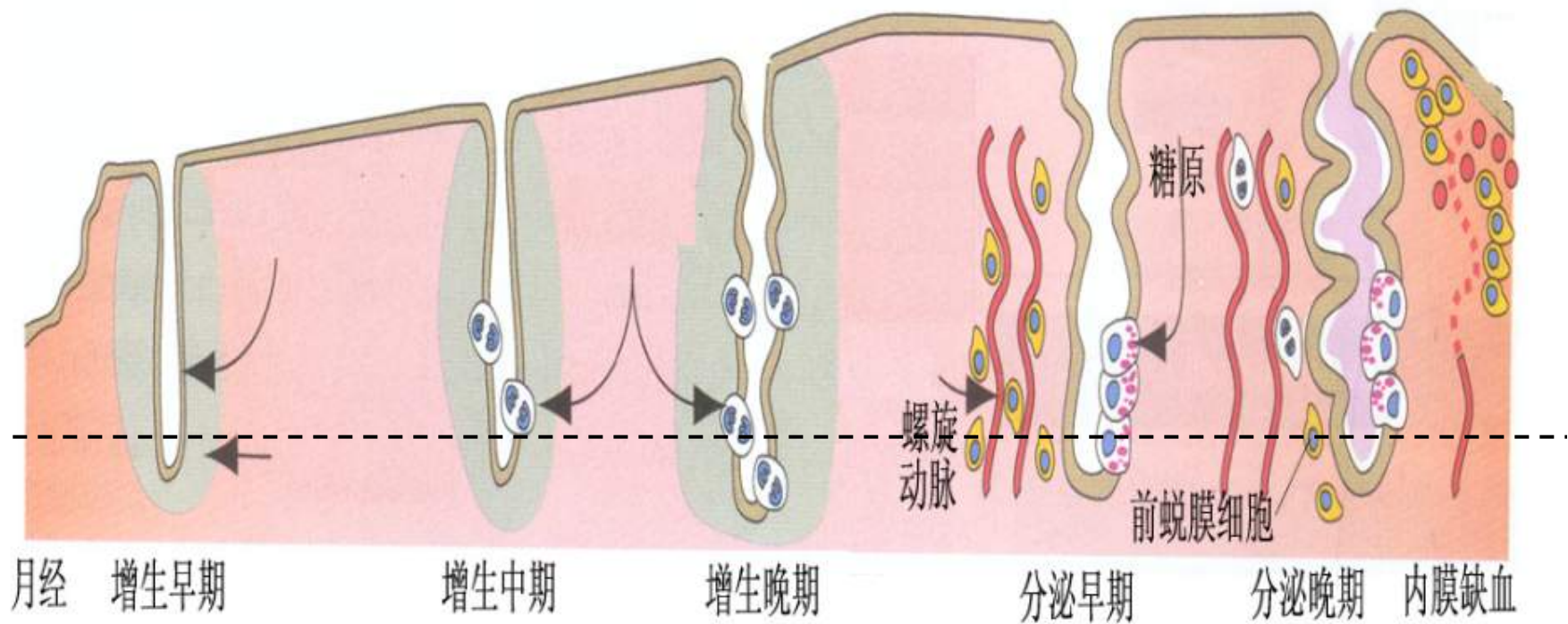
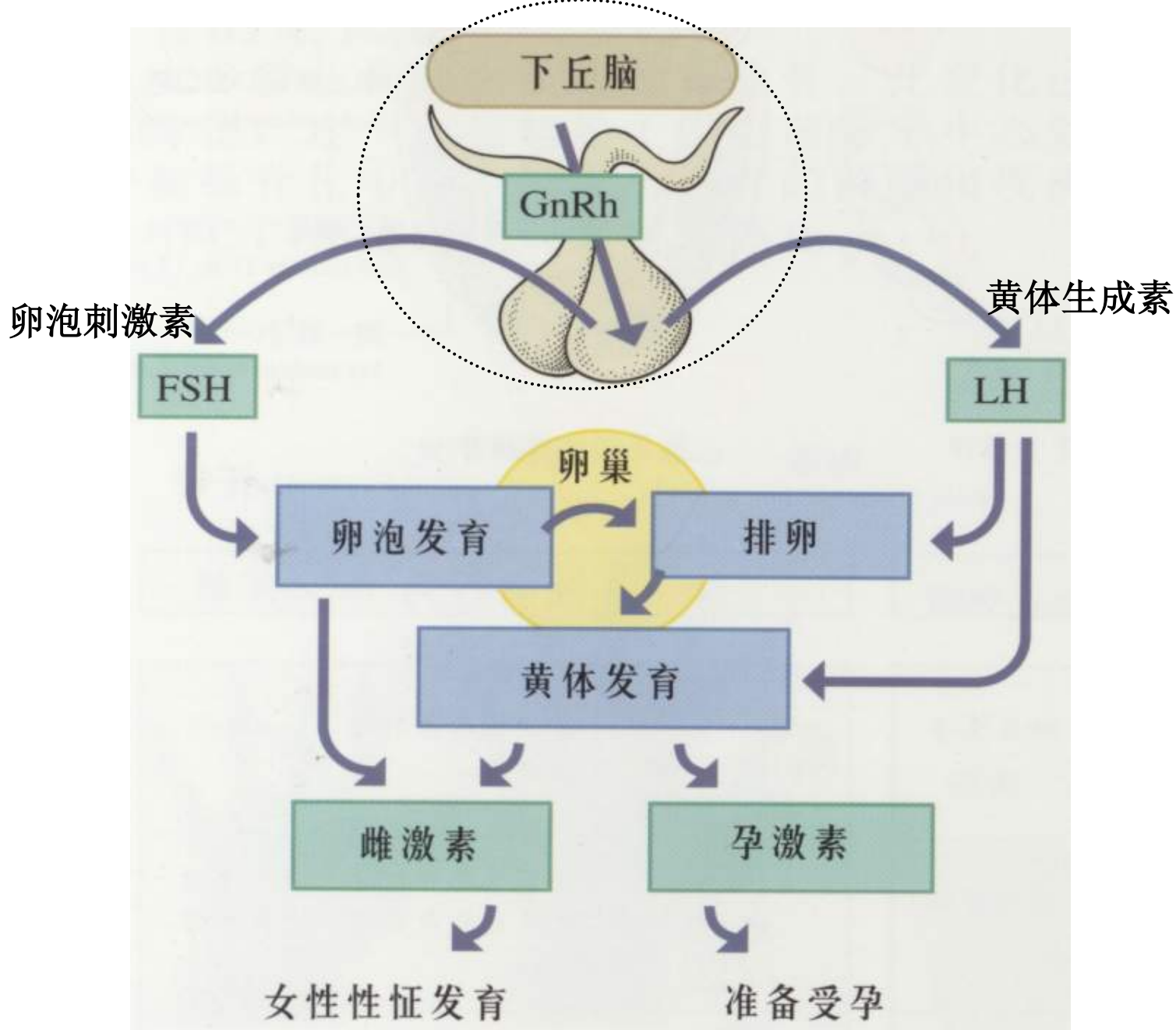
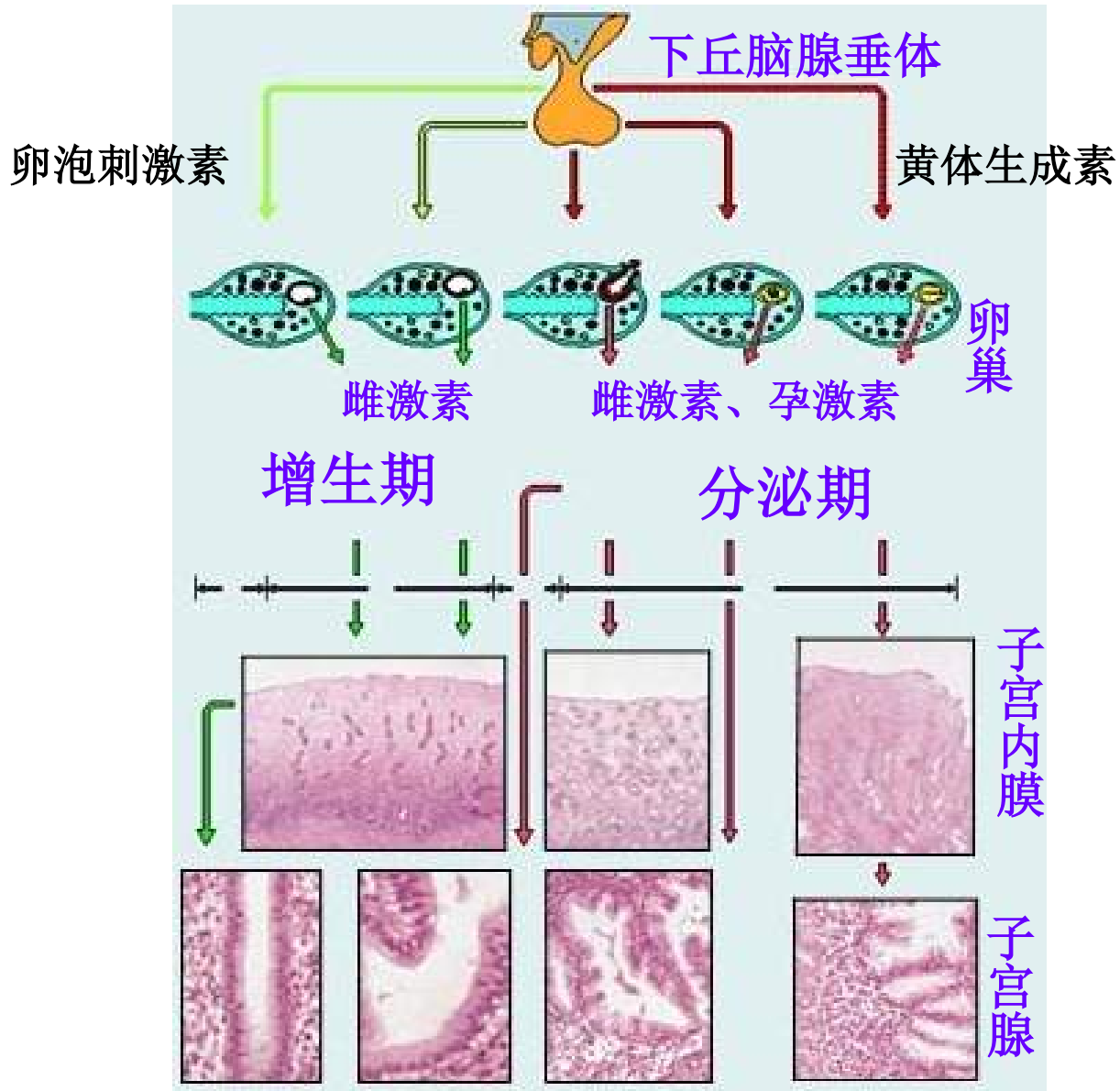


图 22-20 子宫内膜周期性变化模式图

# 女性生殖器官的内分泌调节



# 子宫内膜的内分泌调节



# 卵巢、子宫内膜周期性变化 与神经内分泌调节

下丘脑—脑垂体—卵巢轴调节

弓状核 (促性腺激素释放激素)

下丘脑  
↓  
垂体前叶  
↓  
卵巢  
↓  
子宫内膜

促性腺激素细胞

正反馈

FSH

LH

负反馈

卵泡发育成熟

排卵、黄体形成(退化)

雌激素

雌激素、孕激素

增生期

分泌期

月经期

# 女性性周期与激素

1. 性周期即月经周期，与四种激素相关
2. 脑垂体分泌的卵泡刺激素，促进卵泡发育。  
卵泡分泌雌激素，促进卵泡成熟，子宫内膜增生
3. 卵泡成熟后，脑垂体分泌黄体生成素，促使排卵。排卵后的卵泡变为黄体，分泌孕激素
4. 孕激素促进子宫内膜更厚，适合受精卵着床
5. 如果没有怀孕，黄体退化，孕激素停止分泌，子宫内膜剥落随血液排出--月经



# 生殖能力与年龄

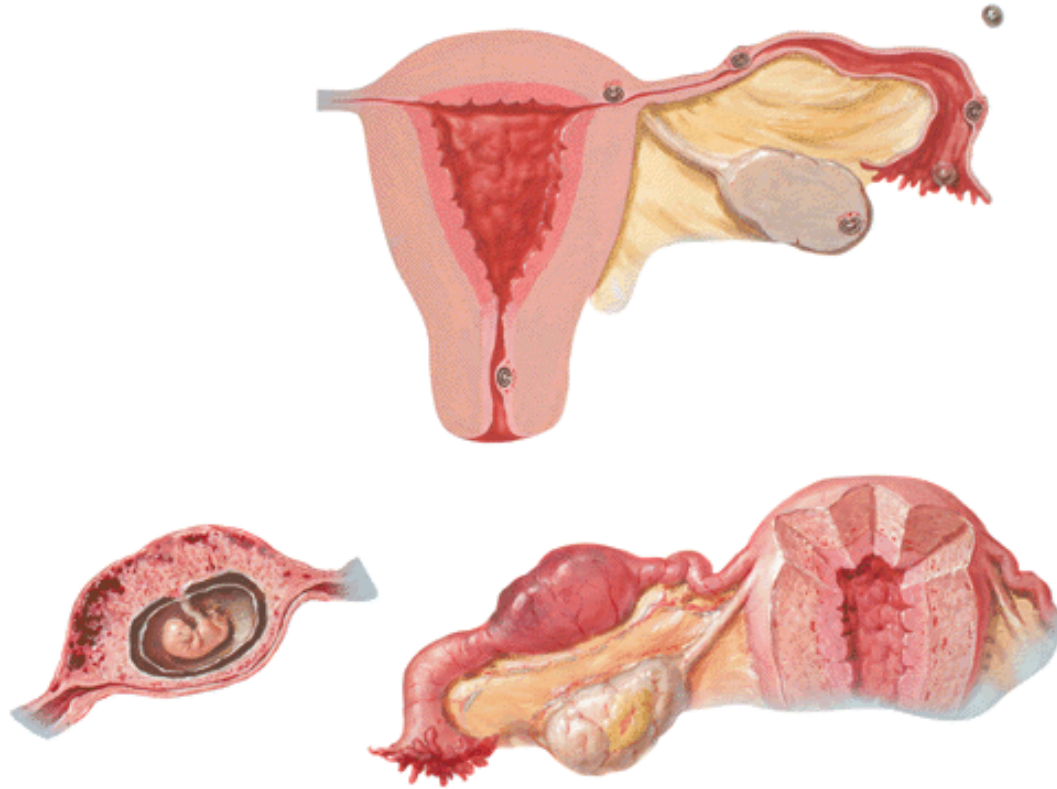
女性生殖能力从35岁开始减弱。卵巢内卵细胞质量开始下降。子宫内壁变薄，受精机率降低

# 子宫颈

- 黏膜：皱襞，无周期性变化，上皮由单层柱状移行为复层扁平，为宫颈癌好发部位
- 外膜：纤维膜
- 分泌物性质受性激素调节

# 宫外孕

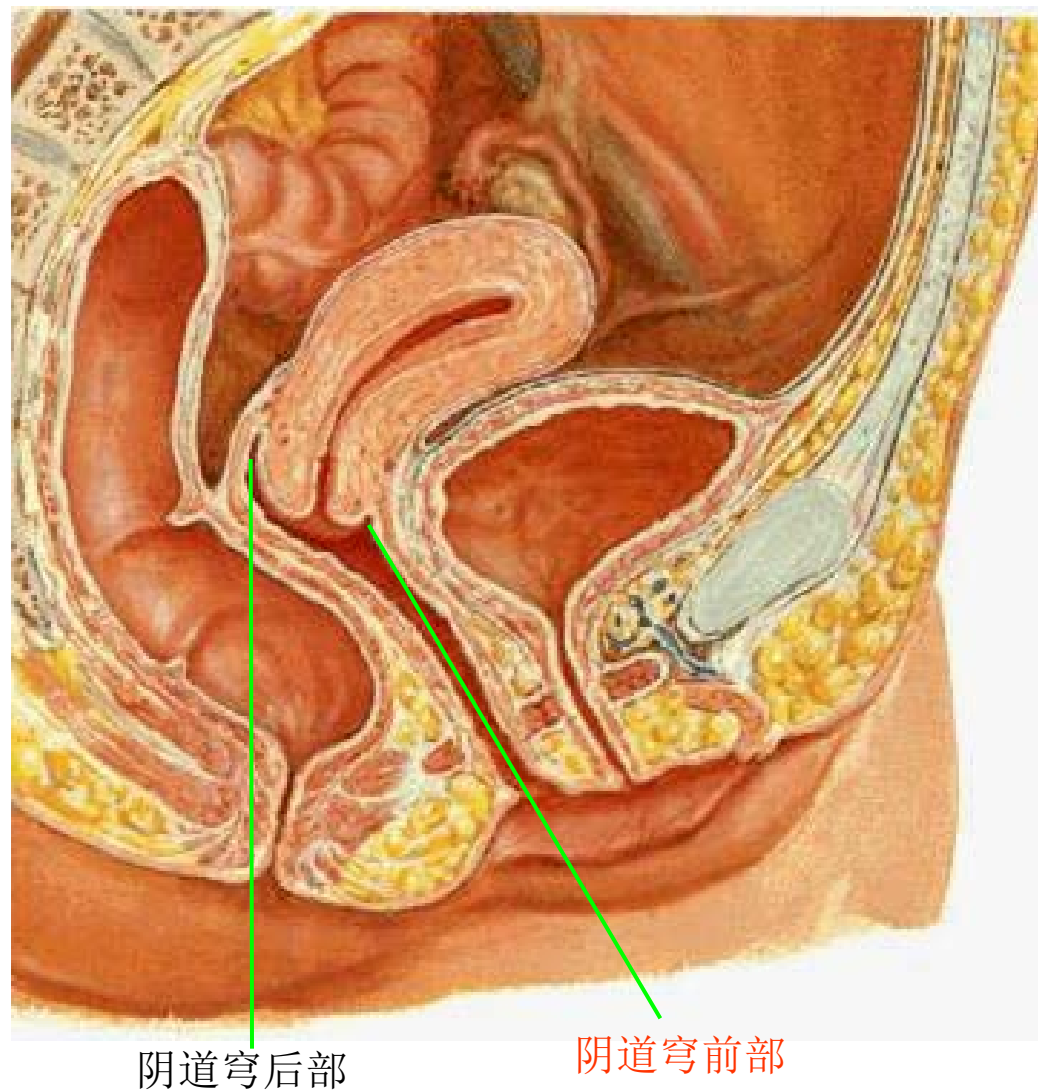
**Ectopic Pregnancy / Tubal Pregnancy**



## 四、阴道

### 阴道穹

阴道上端包绕子宫颈阴道部，在二者之间形成的环形凹陷。可分为前部、后部及两个侧部



# 女性乳房和会阴

## 一、乳房

(一)位置:胸大肌表面浅筋膜内

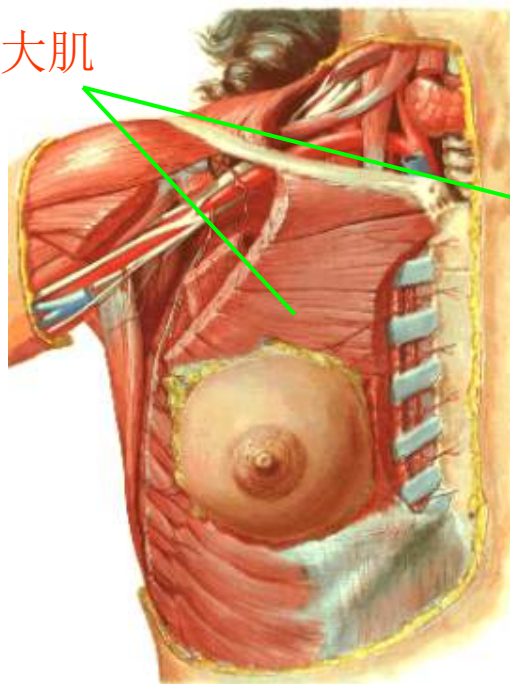
(二)外形:成年未产妇呈半球形,乳头、输乳管、乳晕、乳晕腺。

(三)内部构造

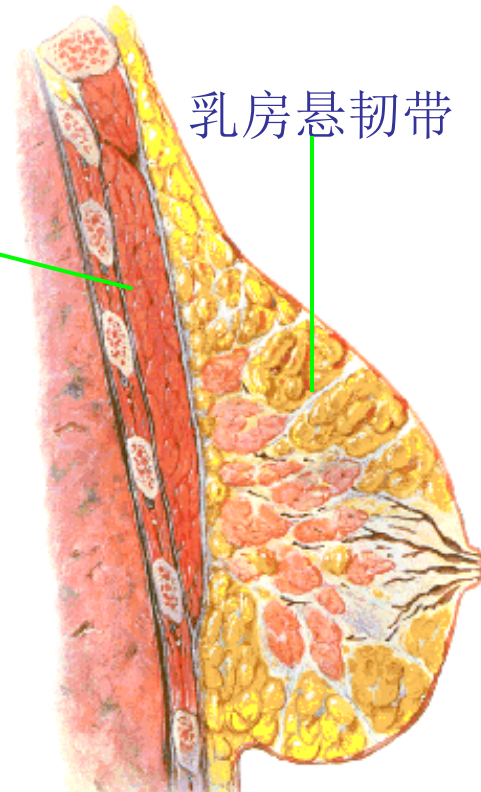
乳房由皮肤、纤维组织、脂肪组织和乳腺构成。

1. 乳腺叶
2. 输乳管和输乳管窦
3. 乳房悬韧带或Cooper韧带

胸大肌



乳房悬韧带



输乳管

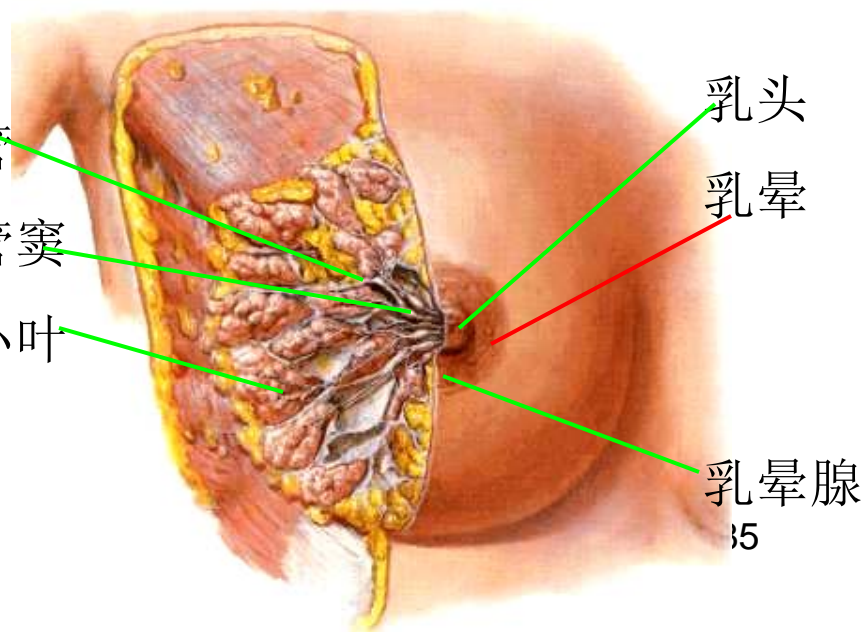
输乳管窦

乳腺小叶

乳头

乳晕

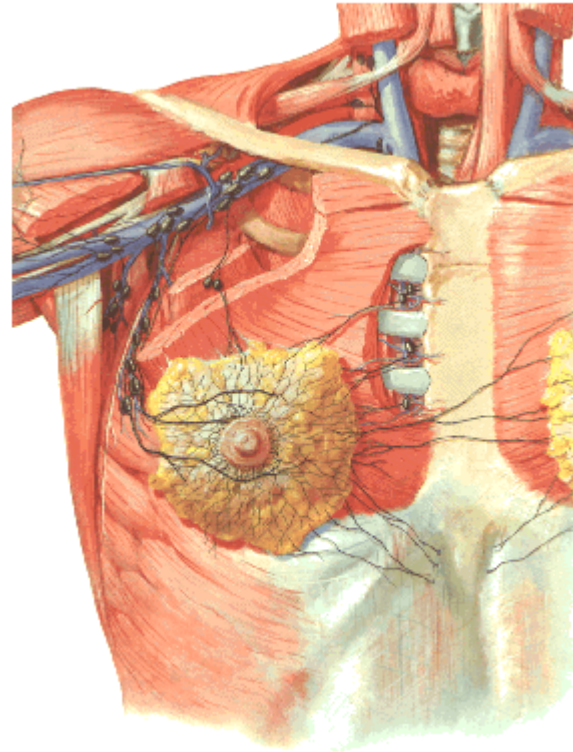
乳晕腺



## (四)临床意义

1.放射状切口 乳腺叶和输乳管均以乳头为中心放射状排列，手术应采用放射状切口

2. 乳腺癌早期，**Cooper**韧带受侵至缩短，乳房淋巴回流受阻导致组织水肿，癌变组织与皮肤粘连较紧，使乳房皮肤出现许多小凹，呈橘皮样外观



# 母乳和血液

1. 母乳是婴儿的营养来源，还含有免疫物质
2. 母乳由乳腺分泌。腺细胞从血液中获取氨基酸、葡萄糖等，合成含有蛋白质、脂肪、乳糖的母乳
3. 产后第二周母乳分泌量一天为500~700ml，之后日渐增加。最多可达1L~1.5L
4. 制造100ml母乳，需50L的血液。制造1.5L母乳，需要750L血液

# 盆腔炎

1. 女性上生殖道及其周围组织炎症，如子宫内膜和输卵管炎、输卵管和卵巢囊肿、盆腔腹膜炎。中青年妇女多见
2. 急性盆腔炎可引起弥漫性腹膜炎、败血症、感染性休克。症状特点：下腹疼痛、发烧、头痛、食欲不振
3. 急性期未治愈则转为慢性盆腔炎：经久不愈，反复发作，导致不孕、输卵管妊娠、慢性盆腔痛等



# 慢性盆腔炎治疗方法

1. 下腹部锻炼：仰卧起坐、倒立、下蹲起立等。不要长时间坐着
2. 物理辅助治疗：远红外线治疗仪、频谱治疗仪等照射下腹部，减轻盆腔充血的情况
3. 药物治疗：消炎抗菌、活血化瘀的中药
4. 改善生活习惯：少吃辛辣、油炸食品，起居规律，注意卫生，和谐性生活

## 讨论题

1. 试述精子的产生与排出途径。
2. 黄体是如何形成的？其组织结构、功能与归宿？

## 思考题

1. 乳房的形态结构特点和临床意义
2. 睾丸的形态结构和功能特点
3. 子宫的解剖结构和内膜在月经周期中的变化