

第二节 卵巢的周期性变化及其功能

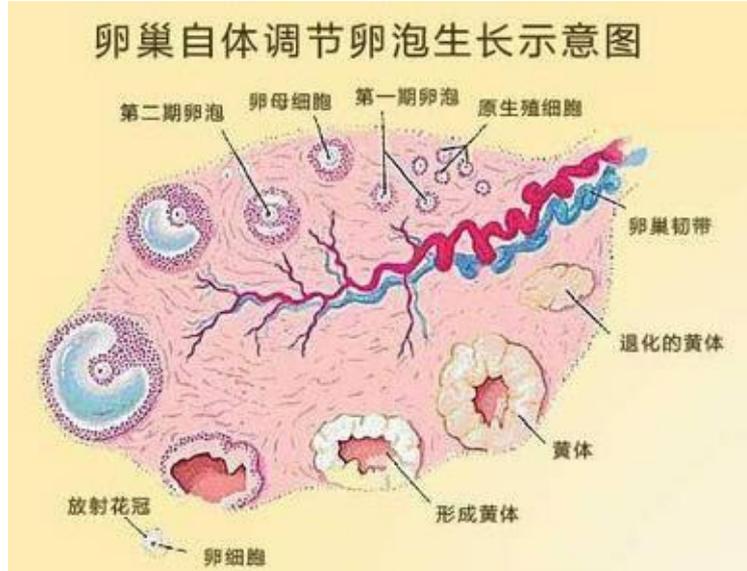
卵巢是女性的性腺，其主要功能是产生卵子并排卵，同时分泌性激素，这两种功能为卵巢的生殖功能和内分泌功能。

(一) 卵巢的周期性变化

性成熟期妇女除妊娠期和哺乳期外，卵巢形态和功能均呈现周期性变化称为卵巢周期(ovarian cycle)。其主要变化如下：

1. 卵泡的发育及成熟 卵泡发育始于胚胎时期，新生儿出生时卵巢的卵泡总数大约有 200 万个。儿童期多数卵泡退化，到青春期下降至约 30 万个。青春期后卵泡在促性腺激素的刺激下，逐渐发育至成熟。妇女一生中大约只有 400~500 个卵泡发育成熟并排卵，其余卵泡在发育过程中退化，称闭锁卵泡 (atretic follicle) 卵泡的生长分为以下几个阶段：

(1) 始基卵泡：也称原始卵泡 (primordial follicle) (图 2-1)。由停留在减数分裂前期的初级卵母细胞 (primary oocyte) 外围包绕一层梭形前颗粒细胞组成。



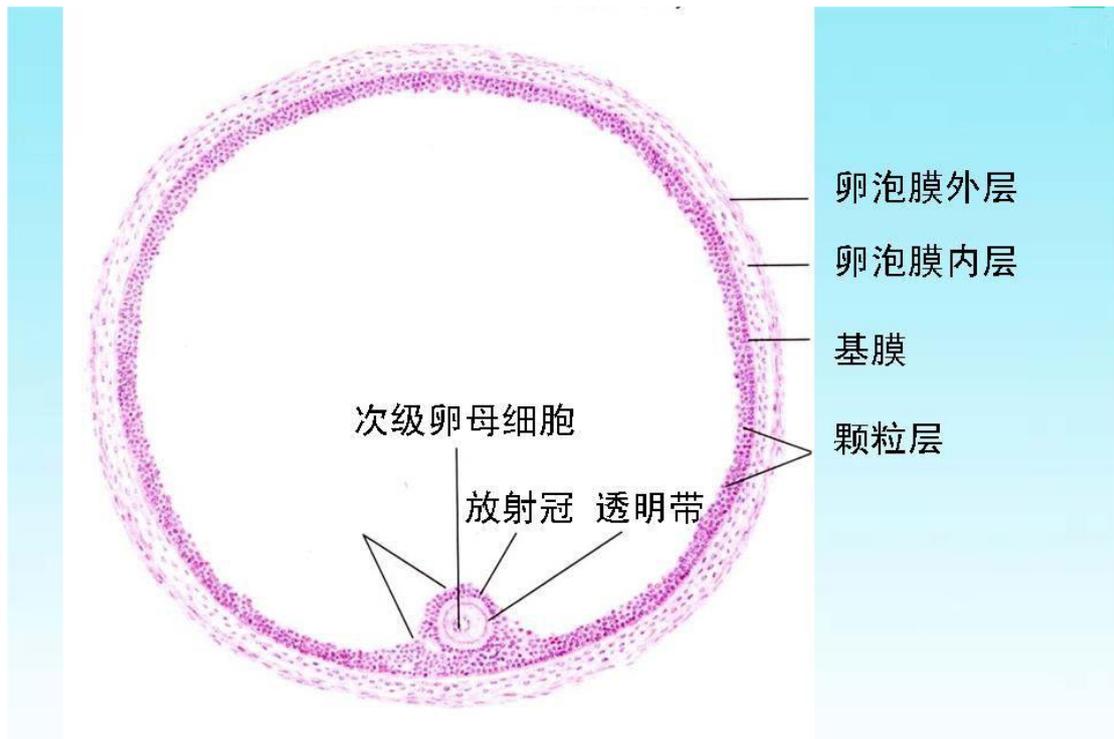
(2) 初级卵泡：此时包绕卵母细胞的梭形前颗粒细胞变为柱状颗粒细胞，并有丝分裂。此期卵泡的颗粒细胞出现卵泡刺激素 (follicles stimulating hormone, FSH) 受体，并产生雌激素。

(3) 次级卵泡：在雌激素和 FSH 的协同作用下产生卵泡液，积聚在颗粒细胞间，形成卵泡腔。在 FSH 作用下该期卵泡的颗粒细胞获得黄体生成激素

(luteinizing hormone, LH)受体,并在 LH 协同作用下,产生雌激素量较初级卵泡明显增加。

(4) 成熟卵泡:为卵泡发育的最后阶段,卵泡液急剧增加,卵泡腔增大。卵泡直径可达 10~20mm,卵泡突出于卵巢表面。其结构由外向内依次为:卵泡外膜、卵泡内膜、颗粒细胞、卵泡腔、卵丘、放射冠、透明带和卵母细胞(图 2-2)。

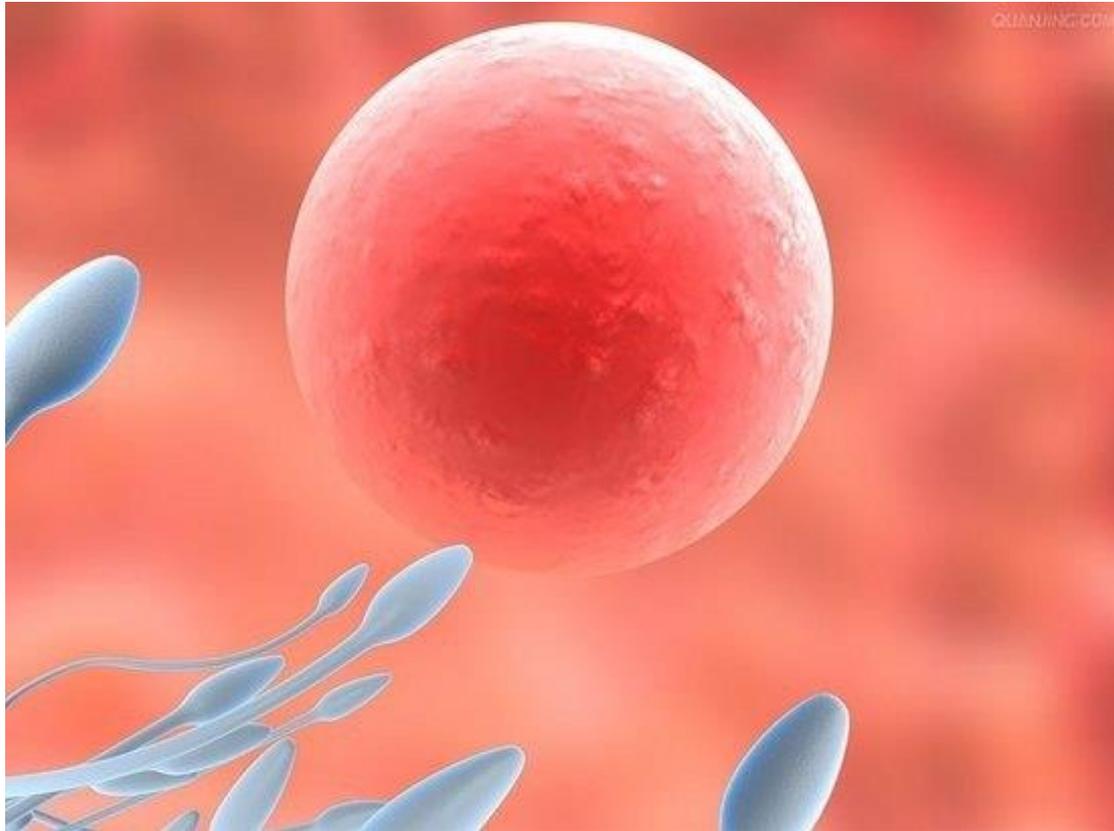
2. 排卵 排卵的发生是由于成熟的卵泡分泌的雌激素高峰对下丘脑产生正反馈作用,使下丘脑大量释放促性腺激素释放激素(GnRH),引起垂体释放 LH/FSH 排卵峰值。成熟卵泡逐渐向卵巢表面移行,当卵泡接近卵巢表面时,该处表层细胞变薄、破裂,卵母细胞和它周围的卵丘颗粒细胞一起被排出的过程称排卵。排卵多发生在下次月经来潮前 14 日左右。两侧卵巢交替排卵,亦可一侧卵巢连续排卵。在排卵期,大多数妇女无异常症状,个别妇女可出现一侧下腹部酸胀、阴道少量流血(排卵期出血),不需要特殊处理,2~3 日后出血自然停止。



成熟卵泡模式图

3. 黄体形成及退化 排卵后,卵泡液流出,卵泡壁塌陷,血液流入卵泡腔内凝成血块,称为血体;破口随即由纤维蛋白封闭,卵泡颗粒细胞和卵泡内膜细胞在 LH 的作用下,进一步黄素化,形成颗粒黄体细胞和卵泡膜黄体细胞,此时血体变成黄体(corpus luteal)。排卵后 7-8 日(相当于月经周期第 22 日左右),黄

体体积和功能达到高峰，直径 1~2cm，外观色黄。若卵子未受精，在排卵后 9~10 日黄体开始退化，黄体细胞逐渐缩小，由结缔组织所代替，外观色白，称白体。正常黄体的功能一般仅维持 14 日，黄体衰退后月经来潮，卵巢中又有新的卵泡发育，开始新的周期。



（二）卵巢分泌的性激素及功能

卵巢合成及分泌的性激素主要包括雌激素、孕激素和少量雄激素等甾体激素。

1. 雌激素 (estrogen) 又称卵泡素。主要由发育的颗粒细胞、卵泡内膜细胞和排卵后的黄体细胞产生。在卵泡开始发育时，雌激素分泌量很少，随着卵泡的发育，于排卵前形成第一个分泌高峰，排卵后下降。排卵后 1~2 日，黄体开始分泌雌激素使循环中雌激素又逐渐上升，在排卵后 7~8 日黄体成熟时，雌激素水平出现第二个高峰，但峰值低于第一个高峰。黄体萎缩时，雌激素水平急剧下降，至月经前达最低水平。卵巢分泌的雌激素其活性以雌二醇为主，雌酮次之，雌三醇最弱；雌三醇是前两者代谢产物，在肝脏中分解，由尿中排出。临床上常通过测定血或尿中雌激素的浓度作为了解卵巢功能的指标。雌激素的生理功能如下：

(1) 子宫：促进和维持子宫发育；使子宫肌细胞增生和肥大，肌层增厚；提高子宫平滑肌对缩宫素的敏感性；使子宫内膜呈增生期改变；使宫颈口松弛、宫

颈.黏液分泌量增多、性状变稀薄,富有弹性易拉成丝状,涂片检查呈羊齿植物状结晶。

(2) 输卵管:促进输卵管肌层发育及上皮的分泌活动,并可加强输卵管节律性收缩的振幅,有利于受精卵的运行。

(3) 卵巢:协同 FSH 促进卵泡发育。

(4) 阴道上皮:促进阴道上皮细胞增角质化,增加细胞内糖原含量,保持阴道酸性环境($\text{pH}<4.5$)。

(5) 乳房:使乳腺腺管增生,乳头、乳晕着色,并促进其他第二性征的发育。大量雌激素可抑制泌乳。

(6) 下丘脑和垂体:通过对下丘脑和垂体的正、负反馈调节作用,控制促性腺激素的分泌。

(7) 代谢作用:促进水钠潴留,同时促进和维持骨基质代谢。

2. 孕激素 (progesterone) 又称孕酮 (或黄体素),可由卵巢、肾上腺皮质和胎盘合成。排卵后黄体分泌孕酮逐渐增加,至排卵后 7~8 日黄体成熟时,分泌量达最高峰,以后逐渐下降,到月经来潮时降到排卵前水平。孕激素以孕酮和 17-羟孕酮为主,其代谢产物为孕二醇,在肝脏中降解灭活后,随尿排出。孕激素的生理功能如下:

(1) 子宫:降低子宫平滑肌兴奋性及其对缩宫素的敏感性,抑制子宫收缩,有利于胚胎及胎儿在宫内生长发育;使子宫内膜由增生期转变为分泌期,为受精卵着床做好准备;宫颈口闭合,黏液分泌减少、变得黏稠,涂片检查呈椭圆体结晶。

(2) 输卵管:抑制输卵管平滑肌节律性收缩。

(3) 阴道:加快阴道上皮细胞脱落。

(4) 乳房:在雌激素影响的基础上促进乳腺腺泡发育。

(5) 下丘脑和垂体:对下丘脑和垂体有负反馈作用,抑制促性腺激素的分泌。

(6) 体温:兴奋下丘脑体温调节中枢,使基础体温在排卵后升高 $0.3\sim 0.5^{\circ}\text{C}$,可作为排卵的重要指标。

(7) 代谢作用:促进水钠排泄。

3. 雄激素 (androgen) 女性的雄激素主要来自肾上腺,少量来自卵巢,包括睾酮及雄烯二酮,是维持女性生殖功能的重要激素。雄激素的生理功能如下:

- (1) 促使阴蒂、阴唇和阴阜发育，促进阴毛、腋毛生长。
 - (2) 大量雄激素具有抗雌激素的作用，可减缓子宫及其内膜的生长及增殖，抑制阴道上皮的增生和角化。
 - (3) 能促进蛋白质的合成，促进肌肉生长。
 - (4) 刺激骨髓中红细胞的增生，促进肾远曲小管对 Na⁺、Cr 的重吸收。
 - (5) 能使基础代谢率增加。
- 此外，卵巢还分泌多肽激素（抑制素、激活素、卵泡抑制素）和生长因子等。

	雌激素	孕激素
子宫	内膜增生；血管、腺体增生；使子宫内膜呈增生期改变；增加子宫肌对缩宫素的敏感性。	内膜、血管、腺体进一步增生；腺体分泌；使子宫内膜由增生期转变为分泌期；降低子宫肌对缩宫素的敏感性。
宫颈	变软，宫口松弛；分泌稀薄液体，富有弹性易拉成丝状；涂片出现典型羊齿状结晶。	宫口闭合；分泌黏稠液体，量少，涂片羊齿状结晶消失，呈现椭圆体形结晶。
输卵管	促进输卵管节律性收缩。	抑制输卵管节律性收缩。
阴道	促进阴道上皮增生、角化；增加阴道酸性，使抗菌能力增加	促进阴道上皮细胞脱落。
乳腺	促进乳腺腺管增生。	促进乳腺腺泡发育。
其他	对下丘脑、腺垂体有正负反馈作用；微弱水、钠潴留；降低血中胆固醇；促进骨钙沉积，利于骨发育。	对下丘脑、腺垂体有负反馈作用；使基础体温升高 0.3~0.5℃。