

女性内生殖器的结构与功能

一、卵巢

1、卵巢的位置和形态

卵巢（ovary）位于盆腔内，子宫两侧的一对扁圆形实质性器官，位于髂内、外动脉所夹的卵巢窝内。成年女性的卵巢长约2~3.5cm，宽约1~1.9 cm，厚约0.5~1 cm，重约3~6g，是产卵和分泌雌激素的场所。卵巢大小和形态随年龄而有差异。性成熟前，卵巢表面光滑。性成熟期，卵巢体积最大。此后，由于多次排卵，表面出现瘢痕，显得凹凸不平。35~40岁卵巢开始缩小，40岁~50岁以后随月经停止而逐渐萎缩，可缩小到原来体积的一半（图1-13、14）。

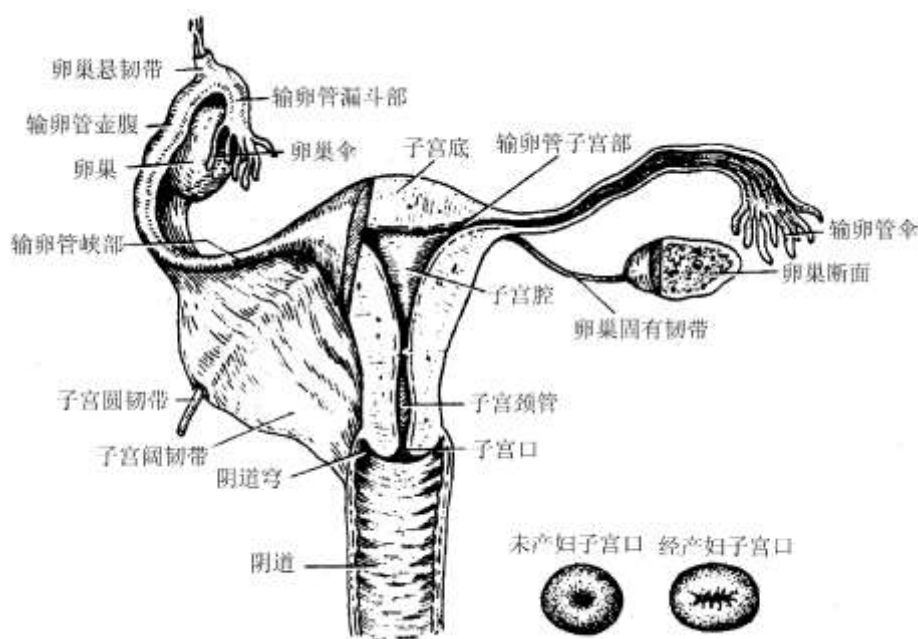


图 1-13 女性内生殖器

2、卵巢的组织结构

卵巢表面覆盖有单层立方或单层扁平上皮，为生殖上皮。上皮下方为薄层致密结缔组织构成的白膜。卵巢的外周大部分为皮质，中央为髓质。皮质内有不同发育阶段的卵泡、黄体 and 退化的闭锁卵泡等，卵泡间的结缔组织富有网状纤维和梭形细胞。髓质由疏松结缔组织构成，含有血管、淋巴管和神经等（图1-14）。

卵泡由卵母细胞和卵泡细胞组成。卵泡的数量一生中变化很大。婴儿出生时，两侧卵巢有70~200万个原始卵泡，青春期约有4万个，至40~50岁时仅有几百个。自青春期开始，每个月经周期有若干个卵泡（一般有15~20个）开始生长发育，但通常只有一个卵泡成熟并排出。在女子一生中，

约有 30~40 年生育史，两侧卵巢仅约有 400 个卵泡发育成熟，其余卵泡均于不同年龄先后退化为闭锁卵泡。卵巢分泌的激素主要是雌激素、孕酮，还有少量雄激素。

(1) 卵泡及其发育过程 卵细胞的发育是一连续的生长过程，根据其发育程度不同，可分为原始卵泡、初级卵泡、次级卵泡和成熟卵泡四个阶段。

原始卵泡 原始卵泡 (primordial follicle) 位于皮质浅层，体积小，数量多。卵泡中央有一个初级卵母细胞，周围为单层扁平的卵泡细胞。初级卵母细胞是在胚胎时期由卵原细胞分裂分化而成，随即进入第一次成熟分裂，但停滞于分裂前期，可长达 12~50 年不等。青春期后，在排卵前的 36~48 小时，卵细胞才完成第一次减数分裂。卵泡细胞体积较小，扁平状，围绕着初级卵母细胞，与外周结缔组织间有薄层基膜。卵泡细胞对卵母细胞具有支持和营养作用。

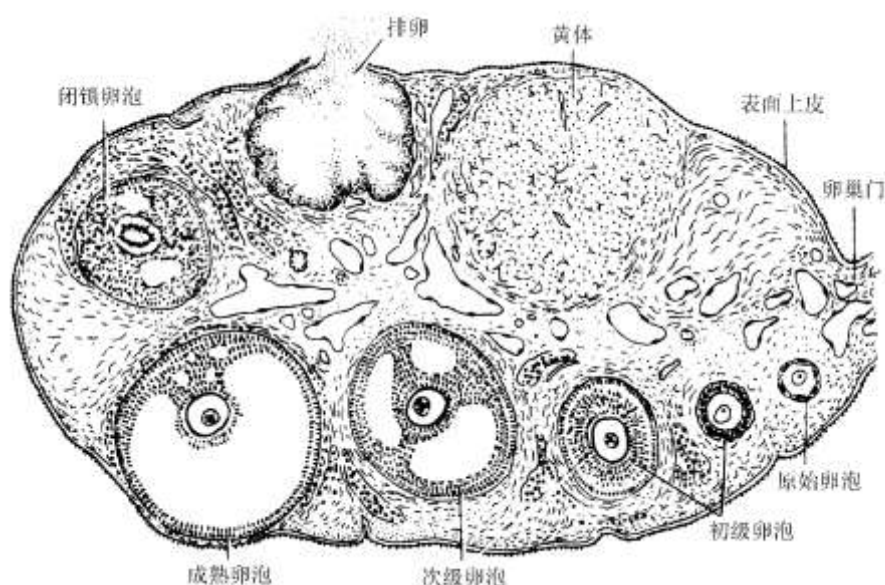


图 1-14 卵巢结构

初级卵泡 初级卵泡 (primary follicle) 由原始卵泡发育而来。卵巢皮质内含有大量的初级卵泡。在垂体分泌的促卵泡激素的作用下，卵泡细胞开始增生，由单层变为复层 (可增至 5~6 层细胞)，形状也由扁平变成立方形。初级卵泡早期，在卵母细胞与卵泡细胞之间出现一层富有糖蛋白的嗜酸性膜，称为透明带 (zona pellucida)，其在以后的受精过程中，对卵细胞与精子的相互识别和特异性结合具有重要意义。

次级卵泡 次级卵泡 (secondary follicle) 体积比初级卵泡大，卵泡细胞增加至 6~12 层，卵泡细胞间出现一些含有液体的腔隙，并逐渐扩大融合成一个较大的腔，称卵泡腔，腔内充满卵泡液。卵母细胞及其周围的卵泡细胞被卵泡液推到一侧，突入卵泡腔中，形成卵丘 (cumulus oophorus)。透明带外面紧贴着一层柱状卵泡细胞呈辐射状排列，称放射冠 (corona radiata)。放射冠的卵母细胞有突起穿过透明带与卵母细胞表面伸出的微绒毛相接触，这样，卵泡细胞可借其突起将营养物质输送给卵母细胞。分布于卵泡腔周边的卵泡细胞构成卵泡壁，称颗粒层 (stratum granulosum)。当卵

泡继续生长时，周围的结缔组织形成卵泡膜，包围卵泡。卵泡膜分内外两层：内层含膜细胞和丰富的毛细血管；外层含有较多的纤维和少量平滑肌细胞，但血管较少。颗粒层细胞和膜细胞具有协同合成并分泌雌激素的功能。

初级卵泡和次级卵泡合称为生长卵泡（growing follicle）。

成熟卵泡 成熟卵泡（mature follicle）是卵泡发育的最后阶段。在腺垂体的黄体生成素（LH）的作用下，人类的生长卵泡一般要经过 12~14 天才能发育成成熟卵泡。当卵泡发育成熟时，卵泡体积明显增大，直径可达 2 cm 左右，并突出卵巢表面（图 1-15）。在排卵前 36~48 h，初级卵母细胞才完成第一次成熟分裂（减数分裂），结果形成一个较大的次级卵母细胞和一个很小的第一极体，它们的染色体数目均减半。次级卵母细胞随即进行第二次成熟分裂，但并没有完成，而是停止在第二次成熟分裂的中期。



图 1-15 成熟卵泡结构与排卵模式图

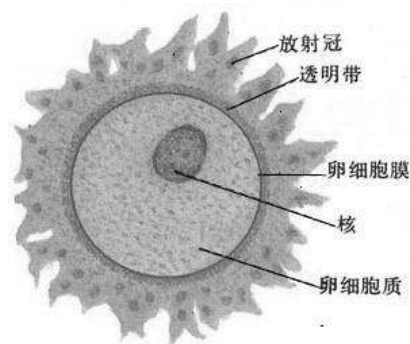


图 1-16 排出的卵子

(2) 排卵 在排卵前，垂体释放的黄体生成素骤增，使卵泡液进一步增多，突向卵巢表面的卵泡壁、白膜和表面上皮变薄，形成卵泡斑（follicular stigma）（图 1-15）。排卵时，卵泡斑处的结缔组织被胶原酶和透明质酸酶解聚，黄体生成素促使颗粒层细胞合成前列腺素使卵泡膜外层平滑肌收缩，最终导致卵泡斑破裂，卵丘与卵泡壁分离，次级卵母细胞与周围的透明带、放射冠随同卵泡液一起排出到腹膜腔，这个过程称为排卵（图 1-16）。排卵一般是左右卵巢交替进行的。

排出的卵若与精子相遇并受精，次级卵母细胞则按照有丝分裂方式继续完成第二次成熟分裂，形成一个大的成熟的卵细胞和一个小的第二极体，其染色体数目仍维持单倍体。第一极体和第二极体很快退化并消失。如果排出的次级卵母细胞不受精，则仍停留在第二次成熟分裂的中期，而不能继续分裂，卵细胞随之退化并被吸收。

(3) 黄体的生成与退化 排卵后，卵泡壁塌陷并形成皱襞。在垂体分泌黄体生成素的作用下，卵泡膜的血管和结缔组织侵入颗粒层，卵泡壁的细胞体积增大，分化成一个富含血管的内分泌细胞团，

在新鲜时呈黄色，称为黄体（corpus luteum）（图 1-14）。黄体细胞内出现大量滑面内质网和线粒体，细胞内的类脂滴及脂色素也明显增多，呈分泌类固醇激素的细胞结构特征。此时，颗粒层细胞分化成颗粒黄体细胞，细胞较大，染色较浅，数量多，它能分泌孕激素和雌激素。同时，卵泡膜的内层细胞（膜细胞）也继续增大形成泡膜黄体细胞，细胞体积较小，数量较少，分布于黄体的周边部，分泌雌激素。

黄体存在时间的长短，取决于排出的卵是否受精，如果没有受精，黄体发育两周左右便萎缩退化，这种黄体称为月经黄体。如果排出的卵受精，则黄体继续发育增大，直到妊娠 3~6 个月开始才逐渐退化，这种黄体称为妊娠黄体。妊娠黄体的颗粒黄体细胞还可分泌松弛素，使妊娠子宫平滑肌松弛，以维持妊娠。黄体退化后被结缔组织所取代，成为白体。

（4）闭锁卵泡 卵巢每个月有 15—20 个卵泡开始发育，但一般只有一个卵泡发育成熟并排出，其余的卵泡均在发育的不同时期退化。退化的卵泡称为闭锁卵泡（atresic follicle）。

（5）门细胞 位于卵巢门近系膜外的细胞称为门细胞（hilus cell）。门细胞的结构与睾丸间质细胞类似，胞质内富含胆固醇和脂色素。门细胞分泌雄激素，若门细胞增生或发生肿瘤时，患者体内的雄激素水平升高，可出现男性化特征。

二、输卵管

输卵管（tuba uterina）是一对喇叭状弯曲的肌性管道，长 7~15cm，连于子宫底的两侧。可分为四部：①输卵管漏斗部，为输卵管末端膨大的部分，开口于腹膜腔，其开口周缘有许多细长的突起，称输卵管伞，通过其摆动，能将卵巢排出的卵子吸入输卵管内。②输卵管壶腹部，较粗而长，壁薄而腔大，供血丰富，约占输卵管全长的 2/3，行程弯曲，是精子和卵子受精的场所。③输卵管峡部，细而直，血管分布较少。输卵管结扎术常在此进行（图 1-17）。④输卵管子宫部，为位于子宫壁内的一段，直径最细，以输卵管子宫口通子宫腔（图 1-11）。

输卵管壁由内向外由黏膜、肌层和浆膜三层组成。黏膜形成纵行皱襞，壶腹部的皱襞多而复杂。黏膜上皮为单层柱状上皮，由两种细胞组成：一种是有纤毛的细胞，纤毛能定向朝子宫方向摆动，将卵子往子宫方向推送，并能阻止病菌进入腹膜腔。另一种是无纤毛的分泌细胞，夹杂在纤毛细胞之间，其分泌物构成输卵管液，对卵子有营养作用（图 1-18）。肌层由内环行和外纵行两层平滑肌组成，肌层的收缩能将卵子向子宫推送。浆膜由间皮和富含血管的疏松结缔组织组成。

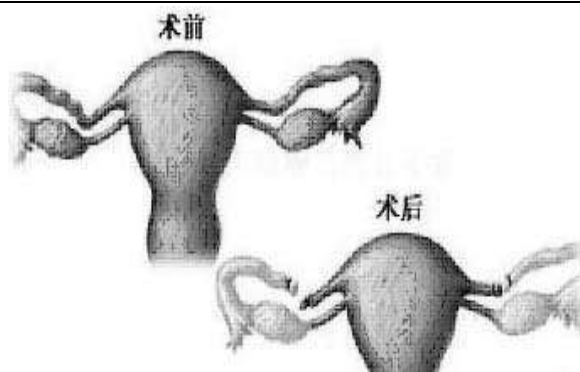


图 1-17 输卵管结扎手术示意图

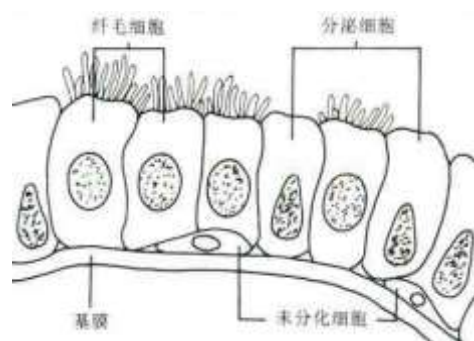


图 1-18 输卵管黏膜上皮结构

三、子宫

1、子宫的位置和形态

子宫 (uterus) 长约 7~8cm, 宽约 3~4cm, 厚 2~3cm。位于盆腔中央, 在膀胱和直肠之间 (图 1-10)。是受精卵植入和胎儿生长发育的场所。其形状、大小、位置和结构随年龄及不同生理状态而发生变化。成年人的子宫呈前后稍扁的倒置梨形, 分为底、体、颈三部分: 子宫底为上端宽而圆的部分, 在输卵管子宫口水平以上; 子宫颈为下端长而狭细的部分, 是肿瘤的好发部位。其下段插入阴道内, 称子宫颈阴道部; 子宫体为底和体之间的部分 (图 1-13)。

2、子宫的组织结构

子宫壁从内向外分为内膜、肌层和外膜 (图 1-19)。

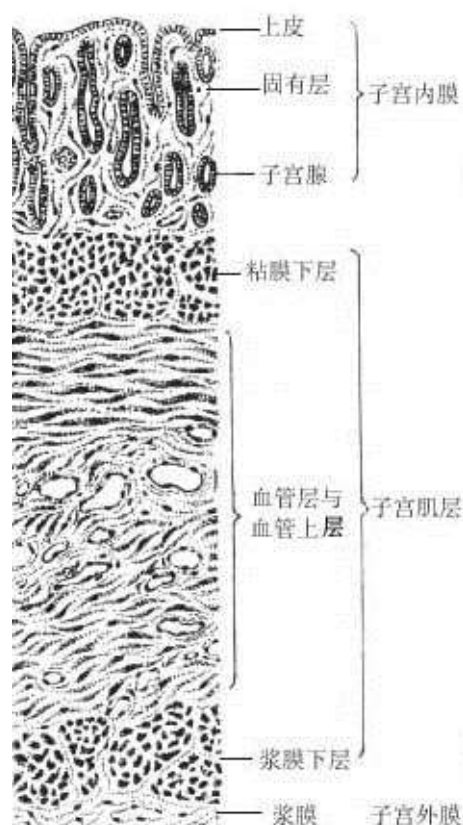


图 1-19 子宫内膜结构

1) 子宫内膜 子宫内膜 (endometrium) 由单层柱状上皮和固有层组成。内膜表面的上皮向固有层内深陷形成许多管状的子宫腺 (uterine gland)。固有层较厚, 内有增生能力很强的结缔组织, 血管丰富, 小动脉呈螺旋形, 称螺旋动脉。若按其在月经周期中的变化, 子宫体和子宫底的内膜则可分为近表面的功能层和近肌层的基底层。功能层较厚, 约占内膜的 4/5, 内有螺旋动脉和子宫腺, 自青春期至绝经期, 在卵巢激素的作用下发生周期性的增生、坏死、脱落。妊娠时, 胚泡植入内膜的功能层并在其中发育。基底层较薄, 约占 1/5, 无周期性脱落变化, 具有很强的再生能力。有修复内膜的功能。

2) 子宫肌层 子宫肌层 (myometrium) 最厚, 平均厚约为 0.8cm, 妊娠期可增厚至 2.5cm, 肌纤维也显著肥大, 数量增多, 以适应妊娠和分娩的需要。分娩后逐渐恢复。自内向外可分为黏膜下层、血管层、血管上层和浆膜下层。黏膜下层和浆膜下层以纵行肌束为主, 血管层以环行肌为主, 血管上层以环行和纵行肌为主。

3) 外膜 子宫底和体部为浆膜, 其余部分为纤维膜, 具有保护作用。

3、子宫内膜的周期性变化 (月经周期)

在卵巢激素的周期性作用下, 子宫内膜功能也出现周期性变化, 每 28 天左右发生一次内膜剥脱、出血、修复、增生和分泌, 称月经周期 (menstrual cycle)。内膜的周期性变化一般分为三个时期, 即月经期、增生期和分泌期 (图 1-20)。

月经期 为月经周期的第 1~5 天。如果排出的卵未受精, 卵巢黄体退化, 雌激素和孕激素急剧减少, 子宫内膜的螺旋动脉发生持续性收缩, 致使子宫内膜功能层缺血, 组织坏死。随后螺旋动脉又突然扩张, 使毛细血管急性充血, 血液突破退变坏死的内膜功能层, 与剥落的内膜一起进入子宫腔, 从阴道排出, 形成月经。月经包括血液、脱落的子宫内膜和子宫颈的黏液等。每次月经量约为 50~200ml, 其中血量为 50ml 左右。月经期持续时间一般为 3~5 天, 因个体而有所差异, 也受环境变化的影响。在月经期间, 子宫内膜脱落造成子宫内创面, 易感染, 故要注意保持月经期卫生。因子宫内膜含有激活酶, 能激活血中的纤维溶解酶原成为纤维溶解酶, 使纤维蛋白裂解, 导致月经血不凝固。

增生期 又称卵泡期、排卵前期。为月经周期的第 5~14 天。在月经终止前, 内膜基底层细胞迅速分裂增生, 并铺展在脱落的内膜表面, 内膜修复形成新的上皮层。此时, 卵巢内又有若干卵泡生长, 在卵泡分泌的雌激素作用下, 子宫内膜发生增生性变化。至增生晚期 (第 11~14 天), 内膜增厚达 1~3mm, 子宫腺增多、增长, 螺旋动脉也增长弯曲。至此期末, 卵巢内卵泡成熟而排卵。

分泌期 又称黄体期或排卵后期。为月经周期的第 15~28 天。此时卵巢已排卵, 黄体形成。在黄体分泌的孕激素和雌激素的作用下, 子宫内膜继续增厚达 5mm 左右。子宫腺增长、弯曲、扩张呈囊状, 分泌活动增强, 于月经周期的第 21 天达高峰。螺旋动脉更加增生弯曲, 扩张充血。结缔组织内细胞增大, 液体增多, 呈水肿状态。此种内膜可为胚泡植入做好准备。卵若受精, 在妊娠黄体的作用

下，内膜继续增厚；若卵没有受精，月经黄体退化，孕激素和雌激素水平急剧下降，内膜又坏死脱落，进入下一次月经期。

子宫内膜的这种周期性有规律的变化是受卵巢分泌的激素调节，一般可维持到 45—50 岁左右。此后，卵巢停止排卵，分泌的激素也急剧减少，子宫内膜周期性变化随之停止，进入绝经期。绝经后，子宫内膜萎缩变薄，上皮细胞矮小，腺体稀少而细小。

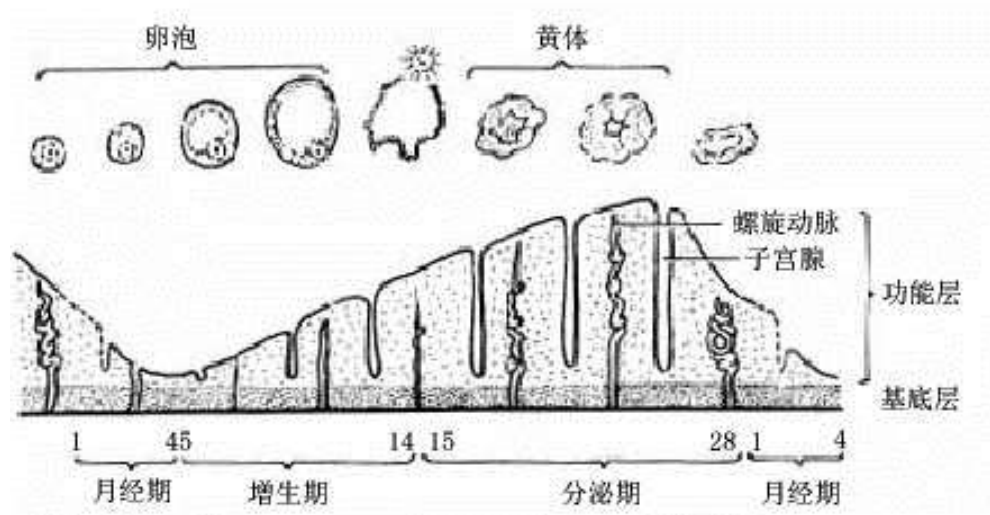


图 1-20 月经周期子宫内膜的变化

四、阴道

阴道 (vagina) 呈扁平管状，是女性的交接器官，也是接纳精液、排出月经和娩出胎儿的管道。阴道上连子宫，下以阴道口开口于阴道前庭。阴道壁富有伸展性，前后壁经常处于相接触的塌陷状态，内腔呈横裂状 (图 1-13)。

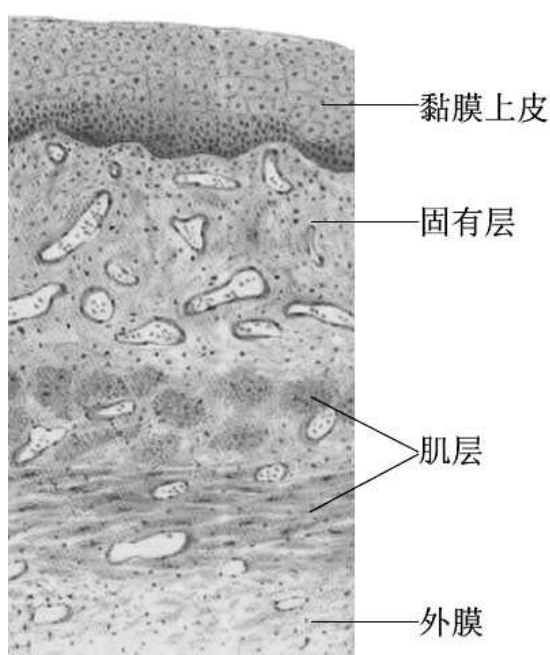


图 1-21 阴道壁组织结构

阴道壁由黏膜、肌层和外膜组成（图 1-21）。阴道黏膜形成许多横行皱襞。黏膜由上皮和固有层构成。上皮为复层扁平上皮，较厚，表皮细胞含有透明质颗粒，但不出现角质化。阴道上皮细胞脱落后，细胞内糖原被阴道内的乳酸杆菌分解为乳酸，使阴道保持酸性环境，防止病菌侵入子宫。绝经后阴道黏膜萎缩，上皮变薄、脱落，细胞减少，阴道液的酸碱度上升，细菌易繁殖而导致阴道炎。黏膜固有层含有丰富的弹性纤维和毛细血管，深层还有丰富的静脉丛，没有腺体。阴道黏膜靠子宫颈分泌的黏液润滑。在性兴奋时，阴道壁周围静脉丛扩张，产生渗出液以润滑阴道，有利于阴茎的插入和抽动。肌层为平滑肌，内环行和外纵行交错排列，肌间含较多的结缔组织和弹性纤维，这种特点使阴道壁易于扩张。阴道外口有环行的骨骼肌。外膜由富有弹性纤维的致密结缔组织构成。