

第一章 泌尿生殖系的解剖知识

一、男性女性尿道的构造和功能

男性女性尿道的构造和功能是不完全相同的，分述如下。

(一) 男性尿道

男性尿道除有排尿功能外，还有排出精液的功能。它是一细长的管状器官，起于膀胱的尿道内口，终于阴茎头的尿道外口，全长约 16~22cm，管径平均为 0.5~0.6cm，临床上使用尿道探查器时，其直径可达 1cm。新生儿尿道长约 5~6cm。尿道内腔除排尿和排精时扩张外，平时闭合呈裂隙状。全长分为 4 部：壁内部、前列腺部、膜部及海绵体部。临床上称壁内部、前列腺部和膜部为后尿道；称海绵体部为前尿道。尿道畸形和损伤常发生于前尿道。

1. 男性尿道各部的形状和构造

(1) 壁内部 此部最短，长约 0.5cm，起自尿道内口，为穿经膀胱壁的部分，周围由平滑肌构成的膀胱括约肌（尿道内括约肌）环绕。

(2) 前列腺部 为通过前列腺内的一段。上接壁内部，自前列腺底进入，向前下方斜贯前列腺，由前列腺尖穿出后，移行于膜部。尿道前列腺部长约为 2.5cm，与前列腺长径一致。其口径以中部最大，是尿道最宽阔处；下端最狭窄与膜部相接。在横断面上观察，此段尿道为凸向前方的蹄铁形间隙。其后壁有一狭窄的纵嵴，叫尿道嵴。尿道嵴的中部，有一纺锤状的隆起，叫精

阜，长约 1.5cm，高及宽度为 0.3~0.5cm。在精阜的中央，有一较大的孔，自此通入一小盲囊，名前列腺小囊，位于前列腺中叶的后外侧部，长约 0.6cm，在粘膜面上，有少数小粘液腺的开口其壁由粘膜、纤维组织和肌纤维构成前列腺小囊是副中肾管远侧部退化的残留物，无生理功能，与女性的阴道和子宫相当，是前二者的同源器官，故又名男性子宫或男性阴道。前列腺小囊的发育情况，因人而异，有时没有或不明显。在前列腺小囊开口的两侧，各有一小孔，为射精管开口。尿道嵴两侧的凹陷，名前列腺窦。精阜及窦底的粘膜面上有少数小口，为前列腺排泄管的开口。

(3) 膜部为穿过尿生殖膈的一段，较短，长约 1.2cm，是尿道的最狭窄部，位于前列腺与尿道球之间，自后上向前方延伸，形成向前上方的凹陷。约于耻骨连合后下方 2.5cm 处，贯穿尿生殖膈时，被尿道膜部括约肌和会阴深横肌环绕。此二肌收缩，可括约尿道，阻止尿液排出。膜部虽然最狭窄，但其扩张性最强，横断面呈不规则的星形。其前方有阴部静脉丛和阴茎背静脉，两侧有尿道球腺。由于膜部斜行穿过尿道球，故其前壁长约 2cm，后壁较短，长约 1.25cm。膜部虽然扩张性较强，但由于其壁较薄，故在骑跨伤中或用器械导尿时，易于损伤此部，而造成尿道断裂或尿道破裂。膜部的下端距尿道外口约 15cm。因此，做膀胱镜检查或导尿时，当器械插入 15cm 后，再继续向深部插时，应特别注意插入手法要轻柔，插入速度要缓慢，以防损伤膜部。

(4) 海绵体部 是尿道最长的部分。起始于尿道膜部末端，终于尿道外口，全长约 15cm，贯穿于尿道海绵体内。此段的起始部，位于尿道球内，称尿道球部，内腔稍扩大，名尿道壶腹，有尿道球腺排泄管的开口。尿道球部损伤是泌尿器损伤中最常见的一种，多发生于跨骑姿势，会阴部碰击于硬物上，将尿道球部

压伤。闭合性尿道损伤合并尿潴留的患者，如强力排尿时，可发生尿外渗尿液可沿会阴浅筋膜和腹壁浅筋膜深层的深面向上蔓延，扩展至会阴部、阴囊、阴茎和脐以下腹前壁的疏松结缔组织中，进而可发生尿性蜂窝组织炎、感染和坏死。开放性尿道损伤，除有疼痛和出血外，还有伤口漏尿现象。尿道海绵体部的中部，较狭窄，直径约 0.6cm，其横断面呈横裂状。海绵体部的末端，位于阴茎头内，管径扩大，称尿道舟状窝。从舟状窝向外至尿道外口，又逐渐缩小，形成尿道的狭窄部之一。在舟状窝后部的前壁上，有一瓣状的粘膜皱襞，名舟状窝瓣。在尿道粘膜下层内，有许多粘液腺，叫尿道腺，以尿道前壁内最多。其排泄管开口于粘膜表面，呈现许多针尖样的大小不等的小窝，名尿道陷窝。于舟状窝的顶壁，有较大的凹陷，名大陷窝。在海绵体部与尿道膜部相接处，管壁最薄，尤其是前壁，只有疏松结缔组织包绕，因此，此处极易发生损伤。

男性尿道的前列腺部、膜部和海绵体部三段的组织结构有所不同。管壁一般可分为粘膜、粘膜下层和肌膜 3 层。

粘膜：前列腺部的上皮与膀胱相似，为变移上皮，膜部及海绵体部则为复层或假复层柱状上皮，至舟状窝处变成复层扁平上皮与阴茎头表面上皮相连续。上皮表面常有分散的杯状细胞。尿道上皮陷形成陷窝，如继续向下伸入，则形成尿道腺，此为粘液腺，上皮呈柱状，胞质清明，含粘原颗粒；在海绵体部，粘液腺增多。

尿道粘膜形成一些皱襞，表层细胞的核上区含有糖原和脂滴，核下有内质网及溶酶体固有膜为疏松结缔组织，含有丰富的弹性纤维网和血管，此层多缺少乳头，但舟状窝处可具有少量乳头。

粘膜下层：与固有膜分界不清，亦为疏松结缔组织，其中含有散在多为纵行的平滑肌纤维。

③ 肌层：前列腺部可分为内纵、外环两层，膜部在以上两层外，更有一层环行骨骼肌，即尿道外括约肌，海绵体部只有一层环行肌。

2. 男性尿道的狭窄部、扩张部及弯曲

尿道的全长存有 3 个狭窄部和 3 个扩张部。3 个狭窄即尿道内口、尿道膜部和尿道外口。尿道外口为矢状位的裂口，长约 0.6cm，其两侧缘隆起呈唇状。尿道膜部最狭小，其次为尿道外口和尿道内口。3 个扩张部，分别在尿道的前列腺部、球部（尿道壶腹）及舟状窝。其中以舟状窝为最大，球部次之，前列腺部最小。在阴茎非勃起时，尿道出现两个弯曲，即耻骨前弯和耻骨下弯。耻骨下弯，位于耻骨联合的下方，由尿道内口至阴茎悬韧带附着处，包括尿道前列腺部、膜部及海绵体部的起始端，形成凹向前上方的弯曲。此弯曲的最低点距耻骨联合下缘约 2cm。其经过方向，首先向前下方，然后转向前上方，绕过耻骨联合下缘，达其前面。此段尿道比较固定，阴茎处于勃起或非勃起状态，此弯曲都无改变，故又名固定部，长为 9.6~10.5cm。耻骨前弯，由尿道海绵体部构成，位于阴茎固定部和可动部的移行处，为凹朝向后下方的弯曲。将阴茎上提时，可使此弯曲消失，故又名可动部，长约 6.6~7.5cm。临床上利用耻骨前弯的可动性，将阴茎上提，使整个尿道形成一个凹侧向上的大弯曲，以易于将器械，如膀胱镜、导尿管等送入膀胱。

3 尿道括约肌

分内外两部：膀胱（尿道内）括约肌和尿道膜部（尿道外）括约肌。

(1) 膀胱括约肌 又名尿道内括约肌。环绕膀胱颈和尿道前列腺部的上端。由膀胱壁的平滑肌纤维延续而来，形成交叉的肌纤维袢，受副交感神经和交感神经双重支配。前者可抑制运动纤维，使括约肌舒张；后者为内脏运动纤维，使括约肌收缩。膀胱

的正常充盈和排空主由副交感神经控制。当有机磷农药中毒时，由于胆碱酯酶的活性受到抑制，致使副交感神经末梢释放的乙酰胆碱不能及时被水解而失去生物效应，结果呈现副交感神经高度兴奋，于是膀胱逼尿肌处于收缩状态，膀胱括约肌处于舒张状态。因而导致尿失禁。对于成人夜间遗尿患者，给与拟肾上腺素药物，如麻黄素，是为了提高交感神经的兴奋性，从而使膀胱括约肌收缩，达到治疗作用。

(2) 尿道膜部括约肌 又名尿道外括约肌。此肌受躯体神经支配，可有意识的控制排尿。

4. 男性尿道的血管、淋巴管及神经

(1) 动脉 主要由膀胱下动脉、直肠下动脉及阴部内动脉的分支（尿道球动脉和尿道动脉）分布，它们彼此间有吻合。

(2) 静脉 汇入膀胱静脉丛和阴部静脉丛，最后注入髂内静脉。

(3) 淋巴管 注入髂内淋巴结或腹股沟下浅淋巴结。

(4) 神经 由阴部神经的分支，即会阴神经、交感神经及交感神经分布。尿道膜部括约肌受来自骶神经（2~4 骶髓节）的阴部神经分支控制。

(二) 女性尿道的形态及构造

1. 女性尿道

女性尿道较男尿道直而短，易于扩张，长约 3~5cm，直径约 0.6cm。约平耻骨联合下缘起自尿道内口。其走行方向几呈直线，朝向前下方，穿尿生殖膈至阴道前庭的尿道外口而终。在尿生殖膈以上的部分，尿道前面与耻骨联合之间有阴部静脉丛；尿道后面借疏松结缔组织与阴道前壁紧密结合。尿道与阴道之间的结缔组织隔，叫尿道阴道隔。在尿生殖膈以下的部分，尿道的前面与两侧阴蒂脚的会合处相接触。尿道的横切面呈横裂状，排尿时，扩张呈圆形。在尿道的纵断面上，粘膜形成多数纵襞，后壁

上部正中线上最显著的一条纵襞，名尿道嵴，其上方与膀胱垂相连。粘膜下层内，有尿道腺，与男性的前列腺相当。粘膜表面也有尿道陷窝，为尿道腺排泄管的开口，尿道腺排泄管与男性的前列腺排泄管相当。此外，在尿道下端，还有一些小腺，名尿道旁腺，又名 skenis 腺，也与男性的前列腺相当，群集于尿道的两侧，尿道旁腺管，在粘膜下开口位于尿道外口后部的两侧缘附近当感染时，可形成囊肿，并可累及尿道腺。在囊肿内，还可形成石灰质凝块。若尿道上端的腺体肿胀时，此部尿道变狭窄，可阻塞尿路，引起排尿困难。尿道腺可被认为是男性前列腺的同源器官，故有时称女性尿道上端的腺体为女性前列腺，但是，在显微镜下观察，其腺组织与前列腺组织并不相似。在发生学上，女性尿道则相当于男性尿道的前列腺小囊开口上方的部分。尿道内口与男性相似，在其周围也环绕着由平滑肌构成的膀胱括约肌。尿道外口为矢状裂口，周围隆起呈乳头样，位于阴道前庭内，阴道口的前方，阴蒂的后方，距阴蒂 2~2.5cm 处。在尿道下端，有尿道阴道括约肌环绕。此肌对尿道和阴道有紧缩作用。女性尿道的组织结构，由粘膜和肌层构成，常缺少粘膜下层。固有层较厚，粘膜形成若干纵行皱襞。尿道外端为复层扁平上皮、中部为假复层柱状上皮，内端为变移上皮。上皮下陷形成陷窝，有的可深陷成腺体，称此为粘液腺；固有膜由疏松结缔组织构成；深部有时可见粘膜下层，含有丰富的弹力纤维和静脉丛，结构似海绵状。肌层由内纵、外环两层平滑肌构成，在尿道外口又有一层横纹肌环绕成括约肌。

2. 女性尿道的血管、淋巴管及神经

主由膀胱下动脉、子宫动脉及阴部内动脉的分支（阴道前庭球动脉和尿道动脉）分布。它们彼此吻合。尿道的静脉汇入膀胱静脉丛和阴部静脉丛，最后注入髂内静脉。其淋巴管注入髂内淋巴结或腹股沟下浅淋巴结。其神经来自会阴神经、交感神经和副

交感神经等

二、男性生殖器

男性生殖器分内、外生殖器两部分。男性内生殖器包括睾丸、输精管道及附属腺等。睾丸是男性的生殖腺，是产生精子的器官，也是男性性腺，具有分泌男性激素，刺激男性性征发育的功能。输精管道包括附睾、输精管和射精管等。附睾有暂时贮存精子，并使之进一步发育成熟的作用。精子通过上述的管道后，再经尿道排出体外。附属腺包括精囊腺、前列腺和尿道球腺。它们的分泌物，参与精液的组成，对精子具有营养和增强其活动的作用。男性外生殖器包括阴阜、阴茎和阴囊。

（一）男性内生殖器

1. 睾丸及附睾

睾丸是男性生殖器的主要器官，附睾是输精管道的起始部，为极度迂曲的管道器官。睾丸和附睾共居于阴囊内。

（1）睾丸及附睾的形态 睾丸是一对内、外面略扁的卵圆形器官。表面光滑，呈橙白色。国人成年睾丸，左侧重量4~21g，平均10.20g；长径2.14~4.65cm，平均3.34cm；厚1.00~2.87cm，平均2.00cm；宽（前后径）1.71~3.23cm，平均2.53cm。右侧睾丸重4.60~18.50g，平均10.70g；长径2.17~4.83cm，平均3.52cm；厚1.24~2.79cm，平均2.09cm；宽1.86~3.46cm，平均2.51cm。初生儿的睾丸相对较大。降生后至性成熟期以前，发育较慢，至性成熟期即迅速增大。老人则随性机能衰退而萎缩变小。

睾丸分为内外两面、前后两缘及上下两端。内侧面比较平坦，与阴囊隔相贴附。外侧面比较凸隆，与阴囊外侧壁相贴附。前缘游离而凸隆，又名游离缘或独立缘。后缘又名睾丸系膜缘，较平直，与附睾和精索下部接触，有血管、淋巴管及神经由此缘

上部出入。上端后部被附睾头遮盖。下端游离。附睾为一对细长的扁平器官，主要由附睾管构成。左侧附睾平均长 5.18cm，右侧者平均长为 5.29cm，附睾上端膨大钝圆，名附睾头，附于睾丸上端的后部，借睾丸输出小管与睾丸相连；下端尖细，名附睾尾，凭借结缔组织与鞘膜脏层相连。附睾尾转向后内上方，移行于输精管；头尾之间的部分最狭细，为附睾体，呈圆柱形，与睾丸后缘借疏松结缔组织相连。附睾的外侧面与睾丸之间的纵行的系膜腔隙，名附睾窦。

(2) 睾丸和附睾的内部结构及其被膜 睾丸实质的表面由浅到深包有两层膜，即睾丸白膜和血管膜。白膜为苍白色，厚而坚韧，由富有弹性纤维的致密结缔组织构成。白膜于睾丸后缘上部伸入睾丸实质，形成睾丸纵隔。在睾丸表面的其余各部，白膜与睾丸小隔相连，故白膜不易与睾丸实质剥离。血管膜位于白膜的深面，是由睾丸动脉主支及与其伴行的静脉所构成，对调节睾丸内的温度起重要作用。血管膜内的血管是睾丸实质血液供应的主要来源。在睾丸的正中矢状断面上，近睾丸后缘上部处，有睾丸纵隔，是由致密结缔组织构成，与白膜相连。纵隔呈上宽下窄的卵圆形，内有睾丸网和血管。自睾丸纵隔发出多数呈放射状走行的结缔组织隔，名睾丸小隔，伸入睾丸实质内，而且愈近睾丸表面愈薄，最后连于白膜。睾丸实质被睾丸小隔分成约 100~200 个呈锥体形的睾丸小叶。睾丸小叶的底部接白膜，尖部接睾丸纵隔。每个睾丸小叶含有 2~4 条精曲小管。此管呈白色，管径纤细并极度迂曲。每条精曲小管平均长 70~80cm，小管上皮有产生精子的机能。小管之间的结缔组织内，有分泌男性激素的细胞，叫间质细胞。每个睾丸小叶内的精曲小管逐渐朝睾丸纵隔方向集中，并互相汇合成精直小管。各睾丸小叶的精直小管进入睾丸纵隔后，互相吻合成睾丸网。由睾丸网发出 8~15 条睾丸输出小管，经睾丸后缘上部入附睾头。

附睾表面也覆盖白膜，但比睾丸白膜薄。在白膜深面也有一层富有血管的血管膜在附睾的正中矢状断面上，于附睾头可见多数结缔组织小隔，名附睾小隔，由丰富的血管和弹性纤维结缔组织构成，并与附睾白膜及血管膜相连。小隔将附睾头分为 8~15 个附睾小叶，呈圆锥形，其底居附睾头的游离缘，尖端朝向睾丸纵隔。睾丸输出小管进入附睾小叶后，初为直行，随后出现轻度迂曲，愈近小叶底部，迂曲愈加显著，睾丸输出小管在附睾小叶内构成的这种结构又称为附睾圆锥。在附睾圆锥底部，迂曲的小管由上向下依次汇集成一总管，即附睾管。此管为不规则迂曲的小管，向下逐渐粗大，迂回盘曲于附睾体和尾内。由附睾尾的末端反转向上，逐渐移行于输精管。

在睾丸和附睾实质的表面包有 3 层膜：血管膜、白膜及固有鞘膜。前二者在睾丸和附睾的内部结构中已叙述。睾丸固有鞘膜，覆盖于睾丸及附睾白膜的表面，是由腹膜鞘突的远侧部（下端）形成。腹膜鞘突在胚胎期间随着睾丸下降而入阴囊。睾丸降入阴囊后，腹膜鞘突的近侧部逐渐闭锁形成鞘韧带，而远侧部则形成单独的囊，包裹睾丸和附睾。睾丸固有鞘膜分为脏、壁两层。脏层直接覆盖于睾丸及附睾白膜的外面，于睾丸后缘及附睾和精索下端的后面折转向前，移行于睾丸固有鞘膜的壁层。脏、壁两层之间形成鞘膜腔。腔的上、下端与睾丸的上、下端一致。鞘膜腔内含有少量浆液，适于睾丸在阴囊内活动。睾丸固有鞘膜的脏层又名睾丸外膜，除睾丸后缘外，几乎覆盖着整个睾丸。脏层在睾丸外侧面近后缘处与睾体之间，向内突入形成附睾窦。此窦的上、下缘各有一浆膜皱襞，名附睾襞。上缘者称为附睾头襞，在睾丸与附睾头之间。下缘者称附睾下襞，在睾丸与附睾体下端之间，在附睾白膜的外面，除附睾的内外面外，其余大部都覆盖有睾丸固有鞘膜脏层。

(3) 睾丸的组织结构 睾丸类似复管状腺，主要由曲细精

管、直细精管、睾丸网以及睾丸间质所组成。曲细精管具有产生精子的作用；直细精管是精子排出的第一段导管；睾丸网通过睾丸输出小管与附睾管相连续。睾丸间质内的间质细胞具有分泌男性激素的功能。

曲细精管：长约 70cm，直径为 $150\sim 300\mu\text{m}$ 。其由复层上皮构成，包括一系列不同发育阶段的生精细胞和具有支持及营养生精细胞的支持细胞。上皮外依次可分 4 层结构：一层较厚的基板；二层含糖蛋白、透明质酸和少量纤维；三层为肌样细胞层，细胞呈梭形或扁平状，内含肌动蛋白细丝、RER、糖原、5-核苷酸酶等，此种细胞具有收缩功能，受激素调节，并参与血-睾屏障；四层为成纤维细胞层。

②睾丸间质细胞：又称 Leydig 细胞，由间充质细胞演化而来。此种细胞多成群分布在曲细精管间的间质内。或沿小血管周围排列。胞体较大，约为 $14\sim 20\mu\text{m}$ ，呈多边形。核大而圆或有双核，核内常染色质丰富、核仁显著。胞质嗜酸性，常含脂褐素，其量可随增龄而加多。超微结构具有分泌类固醇激素的特征。丰富的滑面内质网膜管相互连续并见膜孔可彼此相通，膜管多呈平行排列或呈轮状环绕在类脂滴周围，管泡状脊线粒体分散于胞质。并见少量溶酶体、过氧化小体以及蛋白样晶体，后者形状不规则，是由直径约 15nm ，相互间距离 19nm 的若干大分子显有规律地排列成整齐图案所组成。质膜下有发达的微丝和少量微管。Leydig 细胞主要合成男性激素。从血中摄取的胆固醇经线粒体转化为 Δ_5 -孕烯醇酮。再经脱氢酶或羟化酶作用后，进入滑面内质网合成孕酮，最后形成男性激素。

Leydig 细胞受 LH 调节。LH 通过其细胞受体作用，加强腺苷酸环化酶活性，从而使 cAMP 增加，引起合成男性激素。胚胎期 Leydig 细胞曾一度出现高峰，如大鼠于妊娠 $15\sim 16\text{d}$ 以及生后第 2 周后，间质细胞数目增多，同时 LH 受体亦增加。

直细精管：是睾丸小叶内的曲细精管末端变直的一段，另一端与睾丸网连接。直细精管较短而细，管径约 $30\mu\text{m}$ 。管壁内生精细胞逐渐减少，最终消失，而由变形的支持细胞构成一层，该细胞呈柱状，细胞界限清晰。胞质内显有一些空泡核致密，着色深。移行至睾丸网处，上皮变为立方或呈扁平状管壁外有肌样细胞和结缔组织，但缺少平滑肌。

睾丸网：是睾丸纵隔内的网状细管，它与直细精管呈直角相接，其管腔大而不规则，管壁由单层立方或扁平上皮所构成。某些细胞顶部中央显有一根鞭毛，胞质内有基粒。管壁外固有膜与睾丸结缔组织相连续。其中平滑肌较少。某些因素可影响睾丸的生长和发育。如温度、射线、微波与性激素等。高温可引起曲细精管变性、萎缩、受精力下降。精子对低温的适应性较强。放射性元素的照射。亦能损害曲细精管的生精细胞。如小鼠经中等剂量 X 线照射后一定时间。睾丸的间质细胞内琥珀酸脱氢酶、 α -甘油磷酸酶和乳酸脱氢酶在照射后 1~2d 酶活性很快下降，7d 后逐渐恢复，但未达正常水平；精原细胞内酶活性也很快下降；同时精子在短期内不能新生，约在 58d 后，才出现新生精子，受精后，有时会影响受精卵的发育，往往容易流产或出现畸形。

(4) 附睾的组织结构

输出小管：管壁由上皮、基膜、固有层和薄层的环行肌组成固有层含丰富的弹性纤维。上皮为假复层柱状。由较高的纤毛柱状细胞和较矮的立方细胞组成。由于细胞高低不一，致使管腔不规则作波纹状上述两类细胞各聚集成群、交替排列。柱状细胞形成锥形小丘，立方上皮则成小凹。底细胞居于基部。立方细胞属于分泌细胞，表面有排列整齐的微绒毛及分散的分泌小泡胞质内有颗粒、空泡、溶酶体和发达的高尔基复合体及粗面的质网，两微绒毛间，质膜下陷形成吞饮泡。纤毛细胞、表面有

纤毛和微绒毛相间排列。胞质内含丰富的线粒体、少量颗粒、溶酶体及多泡体。输出小管上皮可吸收由曲细精管产生的富含 K^+ 和重碳酸盐类的液体。管腔内由于液体的吸收，可加速精子的运行。同时纤毛的摆动和平滑肌的收缩，更可促进精子转移入附睾管

附睾管：附睾管的管腔整齐，上皮较厚，为假复层柱状，具有高柱状的主细胞及立方形基底细胞。主细胞表面有较长分支微绒毛。核椭圆，密度浅。位置高低不一。胞质内含有分泌颗粒、类脂滴、糖原及丰富的线粒体、粗面内质网、少量溶酶体及多泡体。高尔基复合体发达。头部主细胞较高大、微绒毛亦长，在核上区发达的高尔基复合体形成面膜囊一端与 RER 小囊泡相接。其扁平囊的 2~4 层显示有 Na^+-ADP 酶；而 5~7 层为 TPP 阳性。CMP 酶存于 rER 扩张池内。至体、尾部，主细胞逐渐变低，微绒毛数目递减，细胞器相对不发达。主细胞一般可分泌离子、有机成分、糖蛋白、甘油磷酸胆碱、肉毒碱、唾液酸蛋白等重要成分。具有营养精子和促进成熟作用。同时，头部血液供应较丰富，其毛细血管的内皮穿孔数亦多。至体、尾部、主细胞渐变低，微绒毛减少，细胞器不发达。基底细胞为干细胞，它可分化为主细胞。该细胞的侧突网络系统可支持其他细胞，同时它可吞噬变性细胞及精子脱落的残余体。相邻主细胞间有发达的紧密连接，构成血 - 附睾屏障，特在头部紧密连接脊排列致密而层次亦多。应用镉作示踪物，发现血 - 附睾屏障是随动物增龄而日趋发育成熟。大鼠在生后 21d，血 - 附睾屏障的机能才完善，此时腔内及细胞间紧密连接处未见有示踪物。附睾管较长，按解剖位置可分头、体、尾 3 段，由于动物种类不同，分段标准各异，且各段的微细结构和功能亦有所差别。如狗的附睾管可区分 4 段；大鼠、小鼠、田鼠及羊可分为 6 段；南美袋鼠分为 7 段；兔及人可分成 8 段。一般哺乳类附睾管首段上皮较高，活性最强，可回

吸收大量由曲细精管输入的液体，使管腔形成负压以便睾丸液缓慢地流向附睾。精子便随液体排入附睾，中段促进精子进一步成熟增加活动力。末段管腔扩大，有贮存精子的作用，精子在附睾约停留 14~21d，此期精子的胞质残余部脱落而被主细胞或基底细胞吞噬。自附睾排出的精子，形态成熟、具有活泼运动，且精子头部增加一层糖蛋白。附睾管上皮基膜明显，在固有膜外有薄层环行平滑肌，近输精管端尚有散在纵行平滑肌束。

(5) 睾丸和附睾的位置及其附件 睾丸和附睾均系于精索的下端，包于阴囊内。一般左侧睾丸稍低于右侧。睾丸在阴囊内的正常位置，其纵径是由上前外方斜向下后内方。内侧面朝向内前方；外侧面朝向外后方。前缘向前下外方；后缘向后上内方。上端向上前外方；下端向下后内方。附睾位于睾丸的后上方及后方，贴近睾丸后缘的外侧部，二者间借睾丸输出小管相连接。附睾的内侧有输精管。睾丸上端或附睾头附近，常有长圆形的小突起，借一细茎与之相连，在睾丸上端者，名睾丸附件。为卵圆形无蒂的小体，乃是副中肾管（苗勒氏管）上端退化的残留物，与女性输卵管漏斗相当。位于附睾头附近者，名附睾附件，为一有蒂的小体（有时分叉），是中肾小管退化的残留物。此时，在附睾头的上方，精索下端的前面结缔组织内。有时出现游离的小体，是由一些独立或群集的迂曲的囊状小管而成，名旁睾或睾旁体，为扁平的白色小体，长约 0.5~0.6cm，也是中肾小管退化的残留物，相当于女性的卵巢旁体。一般多见于新生儿，6~10 岁的儿童最清楚，成人则少见。在附睾头和尾，有时还发现退化性的迂曲的小管，其一端是盲端，另一端与睾丸网或附睾管相通。位于附睾头的前上方，与睾丸网相连通者，名上迷小管，为不完全的输出小管，较为罕见。在附睾尾部，与附睾尾的附睾管相连通者，名下迷小管，拉直后可长达 5~35cm。其盲端伸向上方，可达附睾体。此二迷管都是胚胎期间中肾（原肾小管）退化

的遗留物另外，在附睾头附近，有时发现精液囊肿，为一囊状体，内容物中可发现精子。

2. 输精管

与附睾管直接连续，自附睾尾急转向上，随精索达腹股沟管深环（腹环）然后入盆腔，至膀胱底处，与精囊腺排泄管合成射精管。全长，左侧平均 31.24cm，右侧平均 32.12cm。管壁较厚，大部分的管腔细小，管腔横断面呈圆形，直径约 0.3cm。

输精管的分部：输精管全程经过较长而复杂。按部位可分为睾丸部、精索部、腹股沟部及盆部等四部。

(1) 睾丸部：为输精管的起始部，比较迂曲，位于附睾的内侧，沿睾丸后缘附近上升，至附睾头高处，加入精索，移行于精索部。全长，左侧为 4.38cm，右侧为 4.42cm。

(2) 精索部：有轻度的迂曲，介于附睾头与腹股沟管浅环（皮下环）之间，沿精索血管的后内侧。其管壁厚，管腔小，质韧而硬，在活体上易于触摸。因此，输精管结扎术多在此部施行。此部左侧长 7.22cm，右侧长 6.75cm。

(3) 腹股沟部：自腹股沟管浅环向外方，经腹股沟管及深环入腹腔，移行于盆部。此部左侧长约 4.62cm，右侧长约 4.53cm。

(4) 盆部：左侧长 15.02cm，右侧长 16.42cm。自深环向内跨过腹壁下动脉根部，急转向下内方，被腹膜遮盖。腹膜因此而形成的皱襞，名输精管襞（deferential plica）。至骨盆上口附近，输精管从上方斜跨髂外血管入盆腔。沿骨盆侧壁向后下方，先与脐动脉索、闭孔血管和神经以及膀胱血管交叉，然后从内侧与输尿管交叉，向内前方，经过膀胱与直肠之间，至膀胱底、精囊腺上端，沿精囊腺内侧向下内方，两侧输精管逐渐接近，最后至前列腺后上部。输精管末端呈梭形膨大，叫输精管壶腹。壶腹表面呈结节状，长约 2.3~7.0cm，其中点横径为 0.36~0.9cm，内

腔凹凸不平，管壁上有隔状皱襞，襞间形成多数迂曲的陷窝，名壶腹憩室或壶腹膨部。皱襞中央有一沟通全腔的主管。壶腹下端逐渐变细，于前列腺底的后上方与精囊腺排泄管汇合成射精管。输精管盆部，除末端一小部分无腹膜覆盖外，其余的均有腹膜遮盖。

3. 射精管

位于前列腺底的后上方，由输精管壶腹的末端与精囊腺排泄管汇合而成。由后外上斜向前内下，斜穿前列腺实质，开口于尿道前列腺部的精阜上，前列腺小囊的两侧。根据射精管开口于尿道前列腺部的状况，可将射精管分为共同开口型和分别开口型两类。共同开口型又分为 A 型、B 型和 C 型三个亚型。分别开口型的左、右射精管的长度近乎等长，约 1.49~2.33cm，其中点横径约为 0.08~0.43cm。输精管与射精管的组织结构：管壁由粘膜、肌膜和纤维膜组成。

(1) 粘膜：表面有数条纵行皱襞，至壶腹部皱襞渐变成许多细长突起，且反复分支，互相连结成网状。上皮为假复层柱状，较附睾管的稍低。表层细胞多数缺少长微绒毛，胞质内分泌粒稀少，含有脂滴及糖原。此种细胞仍具有吸收功能。壶腹陷窝上皮多呈立方形，似腺样结构，具有分泌功能，胞质内常显黄色素颗粒。射精管开口处，属变移上皮。上皮下有基膜。固有膜内弹力纤维较多，深部富有血管。

(2) 肌层：很厚，约 1~1.5mm，为内纵、中环、外纵三层平滑肌。内层较中、外层为薄。壶腹部肌层多不整齐；射精管肌层至前列腺部消失。肌层的收缩有助于精子的排出。

(3) 纤维膜：系疏松结缔组织，富含血管、神经及分散的平滑肌。

4 附属腺

包括精囊腺、前列腺及尿道球腺。这些腺体的分泌物与睾丸

产生的精子共同组成精液，并对精子有营养和增强其活动力的作用。据现代资料证明，其分泌物中含有前列腺素。

(1) 精囊 又称精囊腺，分泌淡黄粘稠的液体，参与精液的组成。

精囊腺的形态：为一对长椭圆形的囊状器官，上宽下窄，前后稍扁。主要由迂曲的小管构成。因而表面不平，似由多数结节聚集而成。上端游离，较膨大为精囊腺底。下端细直为排泄管，与输精管末端汇合成射精管。中部为精囊腺体。精囊腺长 2.11~6.16cm，最大宽径 0.56~2.2cm，厚 0.25~2.51cm，如除去周围组织，将其拉直，长达 10~15cm，直径为 0.3~0.4cm。其大小因人而异，即使是同一人，其左右两腺也多不相同。此外，由于年龄及充盈度不同，其大小也有差异。新生儿的精囊腺较小，呈短棒状，表面光滑，结节不明显。副性成熟期即迅速增大，形成囊状。老年人则随性机能减退而逐渐缩小，囊壁也变薄。在额状断面上，布满许多不规则的小腔隙。于新鲜标本，腔内有淡黄色的胶性蛋白液。

精囊腺的位置关系：精囊腺位于输精管壶腹的外侧，前列腺底的后上方，膀胱底与直肠之间。前面接膀胱底；后面朝向直肠，其间隔以直肠膀胱筋膜（由含脂肪的结缔组织构成）；外侧有前列腺静脉丛。精囊腺底伸向外上方，与输尿管下端接近。精囊腺排泄管向内下方，与输精管壶腹的末端合成射精管。

精囊腺的形状及位置，多随直肠和膀胱的充盈程度而改变。精囊腺被腹膜遮盖的面积，随其大小和充盈程度而不同。一般精囊腺底和体的后面上部盖有腹膜。

精囊腺的组织结构：精囊腺的结构与输精管壶腹类似。皱襞高而细，分支多且彼此连接成网，形成许多憩室。皱襞表面覆有上皮，中央以固有膜为支架。上皮为假复层柱状，表层细胞有呈柱状或立方形。胞质内含分泌粒和黄脂色素，这种色素在性成

熟期即出现，其量随年龄增加。并含有丰富的粗面内质网、线粒体、少量溶酶体及糖原，上皮可合成前列腺素，其分泌物为弱碱性的黄色粘稠液体，含有丰富果糖，是构成精液的主要成分之一，具有营养和稀释精子的功能。上皮下有极薄的富含弹性纤维的固有膜。肌层较薄，主要由环行平滑肌和少量纵行肌组成，外膜为疏松结缔组织。

(2) 前列腺 为男性生殖器附属腺中最大的实质性器官。仅有一个，由腺组织和肌性组织构成。尿道的前列腺部穿行其实际内。其分泌物是精液的一种主要成分，有营养和增加精子活动的作用。据近年来的研究表明，其分泌物内含有前列腺素。

前列腺的外形：似栗子，质坚实，色淡红而稍带灰白色。其上端宽大，名前列腺底，又名膀胱面。此面最大，略凹陷，前部有膀胱颈与之相接，并有尿道穿入；后部有左右射精管贯穿其中。前列腺的下端尖细，名前列腺尖，朝向前下方。尖与底之间为前列腺体前面凸隆；后面平坦，朝向后下方，沿正中中线处有一浅纵沟，名前列腺沟。在此沟的上端与前列腺底的相交处，稍凹陷，叫前列腺切迹。前列腺的下外侧面呈钝圆形。

②前列腺的分叶：一般分为五叶，即前叶、中叶、后叶及左右两侧叶。前叶很小。介于左右侧叶和尿道之间，临床上无重要性。中叶又名前列腺峡，呈上宽下尖的楔形，位于尿道后面，两侧叶、射精管和后叶之间。老年人的中叶往往肥大，轻度向上发展可将尿道内口后方的膀胱三角下角处的粘膜顶起，形成膀胱垂，严重时，可压迫尿道而致排尿困难。后叶位于射精管的后下方及中叶、两侧叶和尿道的后面。此叶很少发生肥大。直肠指诊时，摸到的即为后叶。左、右叶紧贴尿道侧壁。位于后叶的前面，前叶和中叶的两侧。两侧叶若发生肥大时，可从两侧压迫尿道，而致尿潴留。前列腺的前后径 1.46~3.94cm；底的横径 2.94~5.30cm；由底至尖的垂直径 1.48~4.58cm；其重量