

实用泌尿外科 辅助诊断学

主编 郑汝强
路继儒
张国庆
主审 元天伟
郑国华

石油大学出版社



序

科学技术蓬勃发展,高新科技成就不断进入医学领域,如电子计算机、纤维光学技术、超声、激光、核素等,促进了医学科学理论的进展,技术得到更新,从而加速了泌尿外科迈向现代化的进程,专业的迅速发展,又激励着泌尿外科工作者运用更新的理论知识和技术,开拓泌尿外科临床工作的新局面。

泌尿外科的发展,专业队伍的日益壮大,广大基层医院相继开展了泌尿外科专业工作,新专业的发展和完善,新生力量业务水平的充实和提高,都迫切需要学习和掌握泌尿外科专业新理论和新技术。作者为适应当前事业发展的需要,编辑了反映当前临床泌尿外科诊断的综合性著作《实用泌尿外科辅助诊断学》。

本书系统地介绍了现代泌尿外科相关的X线、计算机体层成像、磁共振成像、B型超声、内窥镜、放射性核素、生物学、免疫学等仪器检查和实验室检测方法。著作收集了国内外大量新近的资料,结合临床实践经验,作了深入浅出的阐述,是一部具有临床实用价值的专业参考书。

元天伟

1997年11月

前 言

随着科学技术的飞速发展,泌尿外科发展迅速,医疗诊断技术有了明显的提高,许多新的检查技术都先后应用于临床,在疾病的诊断和治疗中发挥了巨大的作用。泌尿系统解剖位置深而隐蔽,其疾病的表现常不典型,非辅助检查难于确诊。目前与泌尿外科相关的辅助诊断资料繁杂,又缺乏系统性、综合性的专著,查阅费时费力。为此,我们编写了这本《实用泌尿外科辅助诊断学》,以满足广大医务工作者的需要。

本书共十一章,较详尽地介绍了泌尿外科常用的辅助诊断方法,从实验室检查到X线、B超、CT、核磁共振、内窥镜以及尿流动力学检查等,全面而又系统,内容既包括了该领域内基本知识,又包含了该领域国内外新的相关文献资料,另外部分章节对各种疾病相应检查的具体表现亦作了详细描述,力求读者能够综合分析,对泌尿外科疾病作出正确诊断。

本书适用于泌尿外科专业中、低年资医师,另外对检验和影像专业医师亦有一定帮助。

此书的编写与出版,得到了各级领导的支持和帮助,初稿完成后承蒙山东医科大学元天伟教授在百忙中抽出时间审阅,修订了全书内容,并欣然为之作序。另外有许多同志为本书的撰写付出了辛勤劳动,在把此书呈献给广大读者之际,我们仅此致以衷心的感谢。

由于我们水平所限,时间仓促,书中缺点、错误在所难免,恳求同道给予批评指正。

郑汝强

1997年12月18日于东营

目 录

第一章 泌尿系统解剖生理学.....	1
第一节 肾.....	1
第二节 输尿管.....	6
第三节 膀胱.....	8
第四节 尿道.....	9
第二章 泌尿外科实验诊断	11
第一节 尿液检查	11
第二节 血、尿化学定量检查.....	13
第三节 前列腺液检查	13
第四节 精液检查	14
第五节 细菌学检查	17
第六节 肾功能检查	19
第七节 尿脱落细胞学与针吸细胞学检查	30
第八节 流式细胞术与图像分析	37
第三章 泌尿系统 X 线平片及造影诊断	46
第一节 尿路平片检查	46
第二节 尿路 X 线造影检查	50
第三节 肾脏血管造影	66
第四节 淋巴结造影检查	75
第四章 泌尿系统的介入放射学	78
第一节 肾动脉栓塞或闭塞治疗	78
第二节 经皮血管腔肾动脉成形术	79
第三节 细针穿刺活检术	80
第四节 经皮肾造瘘术	80
第五节 输尿管支撑和内引流术	81
第六节 经皮肾造瘘治疗肾和输尿管结石	82
第七节 输尿管狭窄扩张术	82
第八节 经皮耻骨上膀胱造瘘术	83
第五章 泌尿系统 CT 诊断	84
第一节 肾脏病变 CT 诊断	84
第二节 腹膜后 CT 诊断	93
第三节 盆腔 CT 诊断	97
第四节 肾上腺 CT 诊断	99

第六章 泌尿系统的 MRI 诊断	101
第一节 肾脏疾病的 MRI 诊断	101
第二节 肾上腺疾病的 MRI 诊断	103
第七章 泌尿系统的超声诊断	105
第一节 肾脏的超声诊断	105
第二节 膀胱的超声诊断	111
第三节 前列腺、精囊及阴囊超声诊断	113
第四节 肾上腺的超声诊断	115
第八章 泌尿系统放射性核素诊断	117
第一节 肾脏核素诊断	117
第二节 膀胱核素诊断	121
第三节 睾丸核素诊断	122
第四节 肾上腺核素诊断	122
第九章 泌尿系统常见疾病的 X 线诊断	124
第一节 肾上腺病变的 X 线诊断	124
第二节 泌尿系统先天性异常	129
第三节 泌尿系统感染性疾病	139
第四节 泌尿系统肿瘤	145
第五节 肾脏囊性病変	156
第六节 泌尿系统损伤与尿路瘘	163
第七节 泌尿系统结石	165
第八节 尿路梗阻与扩张	175
第九节 肾血管疾病	176
第十节 肾衰竭与肾实质病变	179
第十一节 肾移植与尿路改道	185
第十二节 与泌尿系统有关的妇科问题	187
第十三节 泌尿系统的其他病变	193
第十章 泌尿系统的内腔镜检查	195
第一节 膀胱尿道镜检查技术	195
第二节 膀胱尿道镜像	203
第三节 输尿管肾镜检查	227
第四节 经皮肾镜检查	230
第十一章 尿流动力学检查	235
第一节 膀胱的尿流动力学解剖生理基础	235
第二节 尿流动力学检查	236

第一章 泌尿系统解剖生理学

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱、及尿道四部分组成。泌尿系的主要功能是生成和排泄尿液,机体代谢过程中所产生的废物由循环系统进入肾,在肾内形成尿液,再经排尿管道排出体外。泌尿器官是人体代谢产物最重要的排泄途径,排出的废物不仅数量大、种类多,而且尿的质和量经常随着机体内环境的情况变化而发生改变。特别是肾脏,不仅是排泄器官,同时,还是重要的内分泌器官,也是调节体液、维持电解质平衡的器官。如果泌尿器官的功能发生障碍,代谢产物则蓄积于体液中并改变其理化性质,破坏内环境的相对恒定,从而影响机体新陈代谢的正常进行,严重时可危及生命。

第一节 肾

一、肾的形态

肾是一个实质性器官,左、右各一个,形似蚕豆。新鲜肾呈红褐色。肾的大小各人有所不同,一般左肾细长,右肾宽短。正常成年男性肾平均长约 11.5 cm,宽约 5.5 cm,厚约 3~4 cm,平均重量约 120~150 g,一般左肾比右肾较大,男性肾略大于女性肾。

肾可分为上下两端,内外两缘和前后两面。上端宽而薄,下端窄而厚,外缘隆凸呈弓状,内缘中部凹入并裂开形成肾门,是肾的血管、淋巴管、神经和输尿管出入的部位。这些出入肾门的结构合称为肾蒂。肾蒂主要结构的排列关系,由前向后依次为肾静脉、肾动脉及肾盂。从上到下依次为肾动脉、肾静脉及肾盂。但也有肾动脉和肾静脉的分支位于输尿管之后者。右侧肾蒂较左侧肾蒂为短。肾门向肾深方续于肾窦。肾窦是肾实质所围成的空隙。窦内含有肾动脉的主要分支、淋巴管、神经、肾盂及脂肪组织。前面隆凸,朝向腹外侧,后面较扁平,紧贴腹后壁。婴儿的肾表面有许多深沟称为肾裂,将肾分为 8~21 个肾叶。肾裂在一步之后逐渐消失,成人的肾表面已无肾裂,个别偶见肾裂痕迹。

在胚胎早期,肾脏位于骶部,以后逐渐上升至腰部。

肾在发育过程中可出现形态、位置、数目等方面的畸形或异常。最常见的有:

1. 蹄铁形肾

蹄铁形肾是左右两肾上端或下端互相连接形成马蹄形。

2. 多囊肾

胚胎时期,肾小球肾曲小管与集合管联接不良,引起肾小球和肾曲小管扩张而生成贮留性囊肿。

3. 双肾盂及双输尿管

肾脏发育过程中,输尿管芽重复出现,形成双输尿管。如果输尿管末端分支,则形成双肾盂。

此外,还有一侧肾缺如,或一侧发育不全者,称为单肾。肾数增多者称为附加肾。

二、肾的位置

肾位于脊柱两侧、腹膜后间隙的上部,肾脂肪囊内,其前面有腹膜遮盖,故肾属于腹膜外位器官。肾的长轴上端倾向脊柱,下端倾向下外方。两肾上端距中线的距离约 3.8 cm,下端距中线的距离约 7.2 cm,其长轴与正中中线形成 $16^{\circ}\sim 18^{\circ}$ 的夹角。右肾比左肾略低。左肾上端平第十一胸椎下缘,下端平第二腰椎下缘,右肾上端平第十二胸椎,下端平第三腰椎。第十二肋斜过两肾后面的不同部位,即斜过左肾的中部,右肾的上部。肾门约与第一腰椎平齐。

由于肾的内侧半被腰大肌前推,因此,肾门实际上是朝向前内方。肾的位置存在个体差异,女子一般略低于男子,儿童低于成人,新生儿肾的位置更低,有的可达髂嵴附近。

三、肾的毗邻

两肾的上端均有肾上腺附着。前面的毗邻:腹腔脏器有的直接附着于肾前面无腹膜被覆的裸区,有的与肾间隔以腹膜腔。左肾前面有五个脏器接触区:上内区是网膜囊后壁,与胃底毗邻;上外区与脾接触,肾、脾之间有脾肾韧带附着;中区有胰尾和脾血管附着的裸区;下内区邻接小肠;下外区为结肠左曲附着的裸区。右肾前面有四个脏器接触区:上 2/3 与肝右叶相邻,肝、肾之间隔以肝肾隐窝,隐窝顶为冠状韧带下层,有一部分肾越过韧带上达肝裸区;下端有结肠右曲附着的裸区并有小肠接触面;内侧区是十二指肠附着的裸区。

后面的毗邻:肾的后面是腹后壁和膈肌。上 1/3 与膈肌和腰肋韧带相邻,腰肋韧带的上外方为腰肋三角,三角处肾筋膜与胸膜接触。下 2/3 自内外向腰大肌、腰方肌和腹肌相邻。上述肾与周围器官的复杂毗邻关系在临床上十分重要。因为肾的病变可能转移到邻近器官,而邻近器官的疾病也可波及到肾。

四、肾的被膜

肾的位置保持相对稳定主要依靠肾周围的被膜。肾的被膜有四层。

1. 肌织膜

肌织膜紧贴于肾实质的表面和肾窦的内壁,由平滑肌和结缔组织构成。因为肌织膜难以与肾实质分离,所以常被当做肾实质。

2. 肾纤维膜

肾纤维膜包于肌织膜的外面,为肾的固有膜,薄而坚韧,由致密结缔组织及少量弹力纤维构成。纤维膜在肾门处分为两层:一层衬于肾窦壁的肌织膜内面;另一层覆盖在肾盏和肾盂的表面,与其纤维层融合,它还构成肾血管的鞘随血管进入肾实质。纤维膜在正常情况下容易被剥下,但在某些病理情况下,它与肌织膜粘连甚牢,不易剥离。

3. 肾脂肪囊

包于肾纤维膜的外面,也称肾周脂肪,其厚度因人而异,一股在肾的边缘区比较发达,尤其在肾的下端。在肾门处,肾周脂肪与肾窦内脂肪相连续。

4. 肾筋膜

由腹膜外组织移行而来,覆盖于肾脂肪囊的前面和后面,并将肾上腺包裹,并以结缔

组织小梁穿过脂肪囊与肾纤维膜相接。连接肾下端的结缔组织小梁更为坚韧。肾筋膜分为肾前筋膜和肾后筋膜。肾前筋膜比较薄弱,位于肾脏前面,向内与对侧者连续并贴于腹主动脉和下腔静脉鞘上;向下逐渐变薄,消失于髂窝处的腹膜外脂肪中。肾后筋膜较薄,位于肾脏后面,向内附于脊柱,向下附于髂筋膜。肾前、后两层筋膜在肾的外侧和肾上腺上方互相融合并续于膈下筋膜,在肾的下方两层分离,其间有输尿管通过。

肾的位置主要依靠肾筋膜、肾脂肪囊及其邻近器官来维持。此外,肾血管、腹膜及腹内压等,对肾也有固定作用。

五、肾的血管,淋巴管和神经

1. 肾动脉

每个肾通常有一支动脉(80%),少数有两支,偶见三支。肾动脉发自腹主动脉两侧,横行人肾,起点多在第一腰椎中部与第二腰椎中部之间的平面。肾动脉起点右肾较左肾低,右肾动脉则略向下倾斜。右肾动脉比左肾动脉长,走行于下腔静脉、胰头、十二指肠及右肾静脉的后面。左肾动脉走行于胰尾、脾静脉及左肾静脉的后面。肾动脉一般在肾门附近分为两支,即前支和后支。前支较粗,供血区较大,一般分布于尖段、上段、中段和下段。后支较细,主要分布于后段。肾动脉在肾内的分支可分为两型:即分散型和主干型。肾的前半部主要是分散型,后半部多为主干型。肾动脉在肾内的分布呈节段性,不论前后支的分支形式如何,绝大多数分为5支肾段动脉。一般前支分出上、中、下段动脉。后支多为肾动脉的延续,形成后段动脉。尖段动脉常发自前支,但也可自后支发出。每支肾段动脉分布到一定区域的肾实质,称为肾段。一般可分为五个肾段。肾段动脉的分支在肾内没有吻合支,当一血管发生血流障碍时,它供应的肾实质即可发生坏死。

肾动脉除了由肾门进入外,近半数的人有直接穿进肾实质的迷走动脉,以一支最常见。迷走动脉多发自肾动脉、腹主动脉或肾上腺动脉。迷走动脉多由肾上腺极穿入肾实质,少数由下极穿入。若肾下极迷走动脉较粗,有可能压迫输尿管。

2. 肾静脉

肾静脉由肾窦走出的4~6支静脉干会合而成,走于肾动脉前方,向内注入下腔静脉,出口处有瓣膜。右肾静脉较短,长约2cm,一般为1支,但2支以上者亦不少见。左肾静脉长5~6cm,在肠系膜上动脉根部的下方穿过腹主动脉,因此常被这两动脉压迫,回流不利。

肾实质内静脉之间有广泛的吻合,无节段性,肾段之间也有丰富的吻合。肾静脉在收集肾实质静脉的同时,还收集肾脂肪囊静脉。后者与腹后壁的静脉、膈下静脉以及肠系膜上、下静脉之间均有吻合。为门静脉侧支循环路径之一。

3. 肾淋巴管

肾皮质的淋巴管起自肾小囊周围。髓质淋巴起自肾乳头,两者汇合后随血管走至肾门。在肾窦处还收集肾盏和肾盂的淋巴,最后汇合成4~5支较粗的淋巴管,注入腰淋巴结。肾表面还有一个稀疏的淋巴管网,称囊下网,它与肾实质的淋巴管和腹膜后淋巴管都有交通,在肾门处汇入肾实质走出的淋巴管。

4. 肾的神经

交感神经来自腹腔神经丛分支出的肾丛。副交感神经来自迷走神经的分支。这些神经沿血管进入肾实质内,形成神经末梢网分布于肾小体及肾小管。血管外膜及肾纤维有感觉神经末梢,肌层则有运动神经末梢。

六、肾的大体结构

在肾的纵切面上,可见肾实质和肾窦。

1. 肾实质

肾实质可分为皮质和髓质两部。皮质居于肾实质的表层,富有血管,色深,有许多细条纹由髓质伸向肾表面,称为髓放线,由集合小管、肾直小管和直小动静脉构成。其间密布红色小点,主要为肾小体和肾小管。髓质位于皮质深方,血管较少,色泽较淡,致密而有条纹。髓质由15~20个肾锥体构成。肾锥体呈圆锥形,底向皮质,尖钝圆,伸向肾窦,称为肾乳头。有时2~3个锥体合成一个肾乳头,故肾乳头总数较肾锥体为少,每个肾平均7~12个肾乳头,肾乳头上有10~30个乳头孔,为乳头管向肾小盏的开口。肾锥体外层的条纹密集,色较深,称为外带,内层条纹较稀、色较浅,称为内带。皮质嵌入锥体之间的部分称为肾柱。内有叶间动静脉通过。

2. 肾窦

肾窦内有肾盂、肾盏、肾血管、淋巴管、神经以及填充其间的疏松结缔组织和脂肪。

肾小盏呈漏斗状,围绕肾乳头,每个小盏包围一个肾乳头,有时可包绕2~3个,故肾小盏数目较肾乳头为少,每个肾约7~8个肾小盏。每2~3个肾小盏合并为一个肾大盏,约2~3个肾大盏再合成一扁平漏斗状的肾盂。肾盂在肾门附近逐渐变窄,出肾门后移行于输尿管。

肾盂的形态变异较多,其容量约3~10 ml,常见变异有肾大盏完全并入肾盂(胚胎型)者,因而肾盂很大,肾小盏直接汇入肾盂;另一是肾盂分叉(胎儿型),两叉分别连于上、下肾大盏。有时肾盂的两叉上、下展开,形如蜘蛛足。

七、肾脏的组织结构和功能

(一) 肾脏的组织结构

1. 肾单位

肾单位是肾脏的基本功能单位。它与集合管共同完成泌尿机能。人的两侧肾脏约有 $(170\sim240)\times10^4$ 个肾单位,每个肾单位包括肾小体和肾小管两部分。肾小体是微小的球体,直径约0.2 mm,包括肾小球和肾小囊两部分。肾小球的核心是一团毛细血管网,其两端分别和入球及出球小动脉相连。肾小球毛细血管网间充满间质细胞。入球小动脉发出5~8个分支,后者再进一步分成20~40个毛细血管袢,毛细血管袢汇合成出球小动脉。每个肾小球的毛细血管共约2.5 cm长;以每个肾含百万个肾小球计,其肾小球毛细血管长度可达2 500 m,管壁面积约0.75 m²,肾小球的包囊称为肾小囊。它有两层上皮细胞,内层(脏层)紧贴于毛细血管壁上,外层(壁层)与肾小管壁相连;两层上皮之间的腔隙为囊腔,与肾小管腔相通。血浆中某些成分通过肾小球毛细血管网向囊腔滤出;滤出时必须通过肾小球毛细血管内皮细胞、基膜和肾小囊内层上皮细胞。这三者构成过滤膜。

肾小球的内皮细胞很薄,随处可见缺乏细胞质的部分,称为窗孔结构,可通过大分子蛋白质,但血液中的有形成分不能通过。基膜比另外两层厚的多,是由水合凝胶构成的微纤维网结构,水和部分溶质可以通过微纤维网的网孔,但是基膜本身的伸展性较大,有时象分子量较小的血浆蛋白也可以通过基膜。滤过膜的外层,即上皮细胞层的细胞具有足突,相邻细胞的足突相互嵌入,间隙很窄,只容小分子蛋白质通过。并且细胞随时能使足突胀大或缩小,以调节间隙的宽度。此外,足细胞还能胞饮蛋白质及其他物质,以防止有用的物质滤过时丢失。正常情况下,流入肾小球毛细血管的血液,除血细胞、大中分子蛋白质,多糖及脂类之外,其他成分均可通过屏障进入肾小囊内,损伤滤过膜的不同层次,可使尿液出现不同的成分。

肾小管全长可分为三段

(1) 近球小管 它包括近曲小管和髓祥降支粗段。近曲小管位于皮质层,与肾小囊相连,形状弯曲;接下来小管伸直,在髓质下行,管径较粗一段称为髓祥降支粗段,成为髓祥降支的一部分。

(2) 髓祥细段 它位于髓质,呈U字形,管径很细,故称为髓祥细段。它又分为降支细段和升支细段两部分;

(3) 远球小管 它包括髓祥升支粗段和远曲小管。髓祥升支粗段在髓质内向上直行,到皮质层则呈屈曲,形成远曲小管,远曲小管末端的集合管相连。髓祥降支粗段,髓祥细段及髓祥升支粗段构成髓祥(henle祥)。

肾单位按其所在部位不同,可分为皮质肾单位和髓质肾单位两类。

皮质肾单位主要分布于外皮质层和中皮质层。人肾的皮质肾单位约占肾单位总数的约85%~90%。这类肾单位的肾小球体积较小;入球小动脉的口径比出球小动脉的粗,两者口径之比为2:1。出球小动脉进一步分为毛细血管后,几乎全部分布于皮质部分的肾小管周围。这类肾单位的髓祥甚短,只达外髓质层,有的甚至不到髓质。

近髓肾单位集中分布于靠近髓质的内皮质层,在人肾约占肾单位总数的10%~15%。这类肾单位体积较大,入球小动脉与出球小动脉的口径无明显差异,甚至入球小动脉的口径还比较细一些。出球小动脉进一步分为两种小血管,一种是网形小血管,缠绕于邻近的近曲小管或远曲小管周围;另一种是细而长的U字型直小血管,管与管之间有吻合支,血流可以相通。这类肾单位的髓祥甚长,可深入到内髓质层,有的甚至到达乳头部。

集合管不包括在肾单位内,可分为三段:弓形集合小管、直集合小管和乳头管。弓形集合小管位于肾皮质迷路,一端接近曲小管,另一段连于髓放线处的直集合小管。直集合小管由皮质髓放线下行经髓质外带和内带,在下行过程中,不断合并成更粗的集合小管,大约经7次合并之后,终于乳头管。乳头管直径达0.2~0.3mm,开口于肾乳头。

2. 近球小体

近球小体由三种特殊细胞群组成。即由入球小动脉的近球细胞、系膜细胞和远曲小管的致密斑三部分组成。

近球细胞是位于近球小动脉的中膜内的肌上皮样细胞。细胞多数呈椭圆形,内含分泌颗粒和类似平滑肌肌原纤维的原纤维束。分泌颗粒内含肾素。系膜细胞是指入球动脉和出球小动脉之间的一群细胞,其功能尚不清楚,有人认为它可以转变为近球细胞。致密斑

存在于远曲小管的起始部分,有人认为它存在于髓袢升支粗段部分。升支进入皮质,当行至肾小球血管近旁时,贴近肾小球入球小动脉的上皮细胞就变为高柱状细胞,使这一局部呈斑状隆起。这些细胞的细胞核染色较深,密集地聚在一起,所以称为致密斑。致密斑可感受小管液中钠含量的变化,并将信息传递至近球细胞,调节肾素的释放。

近球小体主要分布在皮质肾单位,因而皮质肾单位含肾素较多,而近髓肾单位则几乎不含肾素。肾素分布的这种差异,提示两种肾单位在功能上有所不同。

(二) 肾脏的功能概述

1. 肾脏的泌尿功能

尿是由肾单位和集合管协同活动而形成的。首先是流经肾小球的血浆通过滤过膜的滤过,除了血细胞和绝大部分血浆蛋白以外,其它成分的 $1/5$ 被滤入肾小囊的囊腔。此滤过的液体称为原尿,据测算,人两侧肾脏 24(h) 的原尿量约为 180L,其晶体渗透压与血浆完全相等。而每人每天排出的尿液只有原尿的 1%,原尿经肾小管、集合管的选择性重吸收处理,大约 99% 的水分被重吸收。

近曲小管吸收原尿中的全部氨基酸和葡萄糖、约 60%~70% 的水、65% 的钠、大部分的钾、氯和碳酸氢根、一部分硫酸盐、磷酸盐、尿素和尿酸,有一些大分子蛋白质被胞饮。近曲小管在重吸收钠和碳酸氢根的同时,分泌出氢,即所谓的氢钠交换。一些药物如青霉素、酚红等主要通过近曲小管排出。髓袢降支主要重吸收钠和水,髓袢长支对钠和氯的重吸收率较高,对水的通透性较低,整个髓袢只重吸收 10% 的水。远曲小管吸收 10% 的钠和 10% 的水、一部分碳酸氢根,同时分泌钾、氢和氨。集合管重吸收钠和水,以及一部分尿素,排出钾、氢和氨。尿浓缩的最后一步在集合管中进行,它重吸收尿中的 10%~20% 的水。这样,原尿中一些有用的物质被重吸收而回归到血液中。同时肾小管与集合管通过分泌活动,使必须排出的物质由血液清除到终尿中,因此,尿生成的过程包括三个相联系的环节:① 肾小球的滤过;② 肾小管与集合管的重吸收;③ 肾小管与集合管的分泌。这三个环节中任何一个出现病理变化,都会对尿液的成分以及理化特性发生改变。

2. 分泌生物活性物质

肾脏分泌的生物活性物质,主要有肾素、促红细胞生成素、羟化的维生素 D₃ 和前列腺素。肾素由近球细胞分泌,对于调节醛固酮的分泌,调节小血管的口径,调节血量以及血液中的 Na⁺、K⁺ 浓度,都有重要作用;促细胞生成素是刺激骨髓加速生成红细胞、维生素 D₃ 在肝脏、肾脏经两次羟化成 1,25-(OH)₂-D₃,才具有高度活性,主要是调节 Ca²⁺ 的代谢。肾脏髓质合成前列腺素,主要是前列腺素 A,在皮质中降解,它具有增加肾血流量,特别是肾皮质血流量的作用,而且有降低全身血压的作用。

第二节 输 尿 管

一、输尿管的形态

输尿管是一对细长的管道,呈扁圆柱状,左右各一,长约 20~30 cm,起自肾盂,终于膀胱。左右输尿管大致相等。其管径平均约为 0.5~0.7 cm。输尿管全长可分为腹部、盆

部和壁内部。腹部与盆部以骨盆上口平面为界。

二、输尿管的位置和毗邻

输尿管腹部位于腹膜后方,沿腰大肌下降,输尿管在男性与精索内血管、在女性与卵巢血管呈锐角交叉,继续下降达小骨盆上口。一般左侧输尿管以左髂总动脉末端的前方,右侧输尿管则经髂外动脉起始部的前方进入盆腔。腹部起始部为输尿管的第一个狭窄,越过髂血管处为第二个狭窄处。

盆部大约和输尿管腹部等长。位于腹膜外组织内,沿盆腔侧壁向下、向后,经过髂内血管、腰骶神经干、骶髂关节和闭孔神经的前方,约在坐骨棘平面转向前内方。经盆底的结缔组织直过膀胱底。男性输尿管盆部在输精管的外下方与输精管交叉,而后到达膀胱底。女性输尿管盆部行至子宫颈和阴道穹隆两侧,距子宫颈约 2.5 cm 处,输尿管从子宫动脉的后下方绕过,经过阴道侧穹的稍上方,在子宫颈阴道上部外侧约 1~2 cm 处,斜向内侧达膀胱底。

壁内部斜穿膀胱壁,方向为由外上向内下,长约 1.5 cm。当膀胱充盈时,壁内部闭合,可以起到瓣膜的作用,以防止膀胱内的尿液返流入输尿管。若壁内部过短或肌组织发育不良,或由于脊髓损伤造成支配此部的神经麻痹时,可出现尿液回流现象。此部还是输尿管的第三个狭窄处,同前述两个狭窄处,均是常发生结石阻塞的部位。

三、输尿管的结构

输尿管的管壁结构分为三层。

(1) 粘膜 上皮细胞有约 4~5 层,形成若干纵行皱襞,管腔呈星状,其固有膜含丰富的胶原纤维和少量弹力纤维。

(2) 肌层 有内纵层和外环层。下 1/3 的肌层增厚,有内纵、中环和外纵三层。壁内段环层消失,纵行肌继续延伸至膀胱粘膜。肌层收缩,使尿液排入膀胱,壁内段纵行肌收缩协助输尿管口开放。

(3) 外膜 与周围的疏松结缔组织相移行。

四、输尿管的血管与神经

(1) 动脉 营养输尿管的动脉较多,自上而下计有肾动脉、腹主动脉、精囊内动脉(或卵巢动脉)、髂总动脉、髂内动脉、膀胱上、下动脉和子宫动脉的分支,并且这些分支在输尿管壁内有丰富的吻合支。

(2) 静脉 各段静脉分别汇入上述动脉的同名静脉。

(3) 神经 由肾丛、腹主动脉丛、肠系膜上丛和肠系膜下丛的神经纤维构成输尿管丛。

第三节 膀 胱

一、膀胱的形态

膀胱是储存尿液的囊状器官,其大小、形态、位置及壁的厚度随尿液充满的程度而异。膀胱的平均容量,一般正常成年人约为 300~500 ml,最大容量可达 800 ml,女性膀胱容量较男性者为小。

空虚的膀胱呈椎体形。顶端细小,朝向前上方,称膀胱顶,底部朝向后下方,呈三角形称膀胱底。顶和底之间的大部分称膀胱体。膀胱各部之间无明显界限。膀胱顶向上有一结缔组织条索称脐中韧带,为胚胎期脐尿管的遗迹。脐尿管未萎缩闭锁,可形成脐尿管瘘,尿液可从膀胱经脐尿管由脐排出体外。有时脐尿管未闭锁,形成盲囊或末端作囊状膨大,且通于膀胱,称脐尿管囊肿。

二、膀胱的位置和毗邻

空虚的膀胱全部位于小骨盆腔内,膀胱顶一般不超过耻骨联合上缘。充满时则有不同程度的上升,在极度充满时,可能高出耻骨上缘以上,甚至与前腹壁最下部接触。膀胱的前下壁经疏松结缔组织及密布的静脉丛与耻骨联合的后面相接触。膀胱外下壁接触输精管的末端,女性则有子宫圆韧带通过。男子的膀胱后下壁与精囊腺、输精管及输精管壶腹相接触,稍上与直肠相邻,女性的膀胱后下壁则与阴道和子宫相邻接。男性膀胱的下壁与前列腺接触;女性膀胱的下壁邻接尿生殖膈。膀胱下壁的最低点即是尿道内口。男性膀胱的上面与回肠和乙状结肠相邻近;女性膀胱的上面则被子宫体遮盖。

三、膀胱壁的构造

膀胱壁由三层组织构成

1. 外膜

外膜是一薄层疏松结缔组织的纤维膜,在膀胱的上壁及外侧壁的上部还覆盖以浆膜。

2. 肌层

肌层由三层平滑肌构成。外层和内层为纵行纤维,中层为环形纤维。三层肌纤维往往交织在一起,不可能清楚地使各层分开。外层称逼尿肌,中层肌纤维很薄,在膀胱下部尿道口互相交织,有括约尿道内口的作用,但不形成所谓环形的内括约肌。内层肌纤维比较稀薄,大部分排列成网状,其中两束起源于输尿管的斜行纤维,止于前列腺中叶可以维持输尿管的斜行方向,并防止尿液在膀胱收缩时回流入输尿管内,有人称之为输尿管肌。粘膜层被覆在膀胱内面,膀胱收缩时,粘膜聚集成许多皱襞,膀胱膨胀时,皱襞完全消失。但在膀胱底部有一个三角形区域,无论在膀胱膨胀或收缩时仍保持平滑状态。此区恰好位于输尿管开口与尿道内口的连线内,称为膀胱三角。两侧输尿管口间粘膜形成一横行皱襞。称为输尿管间襞,膀胱充盈时两输尿管开口相距约 5 cm。而在空虚或收缩时该距离约 2.5 cm。

膀胱粘膜为移行上皮,可有效阻止周围毛细血管中的水分通过,从而防止水分丢失,肌层协调地收缩或扩张,可使尿液排出。

四、膀胱的血管和神经

1. 动脉

主要来自髂内动脉的膀胱上、下动脉,闭孔动脉、臀上动脉以及在女性的子宫动脉、阴道动脉,均发出分支至膀胱。

2. 静脉

在邻近膀胱的下外侧面构成丰富的膀胱静脉丛,而后汇合成膀胱静脉,再注入髂内静脉的末端。

3. 神经

支配膀胱的神经构成神经丛,由交感神经和副交感神经构成。副交感神经内脏运动纤维起自脊髓第2~4骶节,交感神经的运动纤维起自下两个胸髓节和上两个腰髓节,其运动和抑制纤维的协调运动,可使尿液排出体外。

第四节 尿 道

男女尿道在形态结构和功能方面都有明显差别。

一、男性尿道

男性尿道兼有排尿及排精功能,长约16~22 cm,管径有6~7 mm,可分为三部,有三个狭窄、三个膨大和两个弯曲。

① 前列腺部由前列腺底部向前下穿过前列腺,长约2.5 cm,上端的尿道内口为第一处狭窄,中段是尿道直径最宽处,为第一膨大部。在尿道后壁中线上,有纵行隆起称尿道嵴,其中部有纺锤形圆丘称精阜,精阜中央有前列腺小囊开口,囊的两侧为射精管的开口。在精阜附近的粘膜上有许多前列腺排泄管的开口。

② 膜部最短,约1.2 cm,穿过尿生殖膈有尿道膜部括约肌环绕,为尿道第二个狭窄,但有较大的扩张性。

③ 海绵体部纵贯阴茎的尿道海绵体,为尿道最长的部分,约15 cm,起于尿道球部,为第二个膨大,膜部与海绵体部相移行的数毫米尿道,只有疏松结缔组织包绕,管壁最薄,极易发生损伤。此部在阴茎头处扩大成舟状窝,为第三个膨大,内有尿道腺的排泄管开口,舟状窝向外终于尿道外口,为尿道第三狭窄。

阴茎在驰软时,尿道有两个弯曲,一个是耻骨下弯,位于耻骨联合上方2 cm,凹向上,包括尿道前列腺部、膜部和海绵体部的起始部,此弯固定,阴茎在任何方位变动,此弯曲无变化,另一个是耻骨前弯,位于耻骨联合前下方凹向下,此弯是由于阴茎自然下垂引起,提起阴茎,此弯就消失。

尿道内面主要衬以粘膜,前列腺部粘膜为移行上皮,膜部和海绵体部为复层柱状上皮,尿道外口处为复层鳞状上皮,与阴茎头的上皮连续,固有膜有的部位含有平滑肌纤维。

二、女性尿道

女性尿道短而直,长约3~5 cm,直径约0.6 cm,易于扩张,尿道斜向前下方,有一稍凹前方的弯曲,穿过尿生殖膈,开口于阴道前庭。

尿道粘膜靠近膀胱处为移行上皮,外口处为复层鳞状上皮,粘膜在尿道后壁正中有一明显高起的皱襞称尿道嵴。固有膜内有尿道腺,开口于尿道粘膜的表面。肌层有内纵外环两层,环层较发达,在尿道外口外形成尿道外括肌环绕尿道。外膜为疏松结缔组织,含有丰富的血管和神经丛。

第二章 泌尿外科实验诊断

第一节 尿液检查

人体代谢与内分泌活动,泌尿系统病理改变,都能引起尿液成分与性状改变,必须正确收集标本,及时而认真地检查,才能获得准确的结果。

一、标本收集

清晨,病人首次尿液较浓,没有受到运动与饮食影响,是收集尿液送检的理想时间。也可取任意一次尿液做常规检查。如想了解代谢及内分泌活动则需保留 24 h 尿液送检。贮尿容器必须洁净,且加入适当防腐剂。留尿前需清洗外阴及尿道口,留中段尿送检。

二、尿常规检查

(一) 理学检查

理学检查包括色、量、比重、透明度。正常尿淡黄、透明,每日尿量 1 000~1 800 ml,比重 1.010~1.030。影响尿液颜色的因素很多,如尿呈红色者,除血尿外,利福平、苯妥英钠、酚红等药物均可使尿呈红色,混浊尿可能是血尿、脓尿、乳糜尿或含大量结晶尿,应采用其他方法进一步鉴别。

(二) 尿的化学定性

尿的化学定性包括 pH、蛋白、糖。正常 pH 值为 6.0(5~7),酸性尿见于食肉后及糖尿病、尿酸结石患者;碱性尿除久置外,见于感染尿、食用大量蔬菜及草酸钙结石合并肾小管酸中毒者。昼夜尿蛋白排出量低于 150 mg(或 0.2 mg/mg 肌酐),蛋白定性阴性。硫柳酸法能检出 0.2 mg/ml 的蛋白;“+”相当于 0.1~0.5 g/l,“+++”相当于 2~5 g/l。凡尿蛋白超过 3.5 mg/mg 肌酐(一次尿)或 24 h 超过 1 g 者称为蛋白尿,反映肾小球或肾小管损害。泛影葡胺造影剂、大量尿酸盐、青霉素、阿斯匹林等会使蛋白定性法出现假阳性。正常人空腹血糖为阴性,若尿中含大量维生素 C、茶啉酸、对氨基柳酸等则引起假阳性。

(三) 显微镜检查

应及时取离心沉淀后尿沉渣进行显微镜检查,以提高尿中有形成分的检出率。

1. 有机沉渣

正常尿白细胞每高倍视野为偶见至 1~2 个,超过 5 个为增多,提示存在炎症。正常人尿红细胞数高倍视野可见一个,若每高倍视野超过 3 个为增多。尿色正常,出血量常低于尿量 1/1 000 者为镜下血尿;出血量多,尿呈红色肉眼血尿。后者可行尿三杯检查进一步定位。泌尿外科疾病的血尿,红细胞形态、大小、染色多为正常(占 92.6%);肾小球疾病的血尿,红细胞变形,形状大小不一、皱缩、胞膜膨出似芽或有颗粒状沉淀。此种畸形红细胞在活动性肾小球肾炎病人,阳性率达 75%~96.7%,数值超过 8 000 个/ml,而正常人尿

中只有5%偶见畸形红细胞,数值在5000个/ml以下。尿中上皮细胞可从形态变化分为数种:扁平上皮细胞,男性来自远端尿道,女性来自外阴口,无临床意义;尿路上皮(移行上皮)细胞,呈尾形或梭形,少量者无临床意义,大量或成堆时提示肾盂至膀胱尿路病变;如见核浆比例增大,则应进行HE染色,以鉴别是否为肿瘤细胞;小圆上皮(肾上皮)细胞,略大于白细胞,单个核呈圆形偏在一旁,来自脱落之肾小管上皮或尿路深层细胞,多见于急性慢性肾炎、肾盂肾炎活动期。正常尿无管型,浓缩酸性尿偶见透明管型,大量出现透明管型者见于高热或剧烈运动后;颗粒管型、上皮细胞管型、蜡样管型均反映存在肾实质性损伤。肾移植排异反应时尿路上皮细胞及各种管型增多;肾盂肾炎活动期出现白细胞管型;急性肾炎出现红细胞管型。此等均有诊断价值。浓缩尿中有大量盐类结晶附着于粘液丝时,需注意与颗粒管型相区别。此类物质若长期大量存在于尿中,则易形成结石。

2. 无机沉渣

① 碱性或中性尿中结晶有磷酸镁铵(洋馆状)、磷酸钙(针束状、片状)及无定形磷酸盐,均溶于醋酸。磷酸镁铵是感染结石的成分;磷酸钙常见于代谢疾病(甲状旁腺功能亢进、肾小管酸中毒、高钙尿)及草酸钙结晶;无定形磷酸盐及碳酸钙结晶(溶于醋酸并产气)无临床意义;尿酸铵结晶(球棘状、褐色、溶于酸及碱)与感染尿有关;草酸钙结晶(呈信封或哑铃状,不溶于醋酸及氢氧化钾,溶于盐酸)如果大量出现于尿中并伴代谢异常、尿路刺激症状或血尿时,应怀疑结石。

② 酸性尿中结晶除草酸钙外,尚有尿酸(磨刀石状)、尿酸钠(针束状)及无定形尿酸盐结晶出现,均呈黄色,溶于碱不溶于醋酸或盐酸。高热、痛风或高嘌呤膳食时会出现。如大量出现于尿中并伴血尿者,可能患有结石。胱氨酸结晶为无色六角形,不溶于酸碱,出现于胱氨酸结石病人的尿中。

三、尿三杯检查

遇血尿、脓尿时,为了定位,应做尿三杯检查:清洗外阴及尿道口后,不间断排尿,将最初10~20 ml尿留于第一杯中,中间30~40 ml尿留在第二杯中,终末5~10 ml留在第三杯中。若第一杯尿液异常,且程度最重,病变部位可能在前尿道;第三杯异常且程度最重,病变在膀胱颈或后尿道;三杯均异常,病变在膀胱颈以上。必要时可按摩前列腺留取分泌物检查。

四、乳糜尿检查

将尿液加入等量乙醚中,震荡后,取乙醚层液体一滴放于玻片上,加入苏丹三染液,镜下观察,如为乳糜尿可见红色脂滴,并见下层尿液由浊变清。此时应再吸取乳糜尿沉渣寻找微丝蚴。

五、Addis 计数

留取晚8时至清晨8时尿,加1ml福尔马林防腐剂,离心沉淀后,定量计数尿中有形成分。在此期间不可应用利尿剂和饮水,尿量不应超过800 ml,比重不低于1.014。正常人12 h透明管型5000个以下,白细胞及上皮细胞100万个以下,红细胞50万个以下。增多