

主 编 王锦涛 方江胜 贾晓鹏 蒋玉清 金海荣 赵 勇

泌尿系统疾病及 肿瘤诊治学

MINIAO XITONG JIBING JI
ZHONGLIU ZHENZHIXUE

黑龙江科学技术出版社

责任编辑：李欣育

装帧设计：**唯卓图书**TM

泌尿系统疾病及 肿瘤诊治学

MINIAO XITONG JIBING JI
ZHONGLIU ZHENZHIXUE

ISBN 978-7-5388-9634-3



9 787538 896343 >

定价：88.00元

主 编 王锦涛 方江胜 贾晓鹏 蒋玉清 金海荣 赵 勇

泌尿系统疾病及 肿瘤诊治学

MINIAO XITONG JIBING JI
ZHONGLIU ZHENZHIXUE

黑龙江科学技术出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目 (C I P) 数据

泌尿系统疾病及肿瘤诊治学 / 王锦涛等主编. -- 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2018.2

ISBN 978-7-5388-9634-3

I. ①泌… II. ①王… III. ①泌尿系统疾病—诊疗②泌尿系肿瘤—诊疗 IV. ①R69②R737.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第061544号

泌尿系统疾病及肿瘤诊治学

MINIAO XITONG JIBING JI ZHONGLIU ZHENZHIXUE

主 编 王锦涛 方江胜 贾晓鹏 蒋玉清 金海荣 赵 勇
副 主 编 王亚丽 刘卫华 何信佳 胡 威 陈潇雨 杜 芳
责任编辑 李欣育
装帧设计 雅卓图书
出 版 黑龙江科学技术出版社

地址: 哈尔滨市南岗区公安街70-2号 邮编: 150001

电话: (0451) 53642106 传真: (0451) 53642143

网址: www.lkcbs.cn www.lkpub.cn

发 行 全国新华书店
印 刷 济南大地图文快印有限公司
开 本 880 mm × 1 230 mm 1/16
印 张 12
字 数 394 千字
版 次 2018年2月第1版
印 次 2018年2月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5388-9634-3
定 价 88.00元

【版权所有, 请勿翻印、转载】

PREFACE

前 言

近年来，随着医学的飞速发展，泌尿外科学不断拓展和延伸，新的治疗技术和措施不断更新和完善。同时，随着人们生活水平的提高，泌尿外科疾病发病率逐年升高，严重影响国人的生活质量，引起了社会的广泛关注。泌尿外科疾病的正确诊断，要求每一位泌尿外科医师既要有扎实的理论基础，又要有丰富的临床经验，只有不断学习，才能提高诊断水平，更好地诊治疾病，减轻患者痛苦，减少社会、家庭负担。

本书首先介绍了泌尿系统的解剖基础、常见症状，然后重点介绍泌尿外科疾病的诊断方法、治疗及并发症处置，内容翔实，选材新颖，图表清晰，详细而不繁杂，实用性较强，对于泌尿外科医务工作者处理相关问题具有一定的参考价值，也可作为各基层医生和医务工作者学习之用。

在编写过程中，由于作者较多，写作方式和文笔风格不一，再加上时间经验有限，难免存在疏漏和不足之处，望广大读者提出宝贵意见和建议，谢谢。

编 者

2018年2月

CONTENTS

目 录

第一章 泌尿系统解剖基础	1
第一节 泌尿系器官的位置和毗邻	1
第二节 肾脏及毗邻结构的外科解剖学	4
第三节 输尿管结构、功能及毗邻关系	10
第四节 膀胱结构、功能及毗邻关系	11
第二章 泌尿外科疾病常见症状	15
第一节 排尿异常	15
第二节 尿量异常	16
第三节 尿液异常	16
第四节 尿失禁	17
第五节 疼痛	18
第六节 肿块	19
第三章 泌尿系统感染	20
第一节 非特异性尿路感染	20
第二节 特异性尿路感染	30
第四章 泌尿系统损伤	38
第一节 肾脏损伤	38
第二节 输尿管损伤	39
第三节 膀胱损伤	40
第四节 尿道损伤	42
第五节 男性生殖器损伤	43
第五章 肾上腺疾病	45
第一节 皮质醇症	45
第二节 原发性醛固酮增多症	51
第三节 肾上腺性征异常症	57
第四节 儿茶酚胺增多症	60
第六章 输尿管疾病	68
第一节 输尿管凝结物	68
第二节 输尿管炎	77
第三节 输尿管狭窄	78
第四节 输尿管结核	84
第五节 输尿管内异物	85

第七章 膀胱疾病	87
第一节 细菌性膀胱炎	87
第二节 间质性膀胱炎	89
第三节 腺性膀胱炎	94
第四节 嗜酸细胞性膀胱炎	98
第五节 出血性膀胱炎	99
第六节 膀胱凝结物	101
第八章 前列腺及精囊疾病	104
第一节 前列腺炎	104
第二节 前列腺特异性感染	111
第三节 前列腺增生症	118
第四节 前列腺癌	133
第五节 急性精囊炎	139
第九章 肾肿瘤	144
第一节 肾细胞癌	144
第二节 肾盂癌	155
第三节 肾母细胞瘤	159
第四节 肾肉瘤	163
第五节 肾血管平滑肌脂肪瘤	165
第六节 肾囊性病变	165
第七节 其他良性肾肿瘤	170
第十章 输尿管肿瘤	173
第一节 原发性输尿管恶性肿瘤	173
第二节 输尿管良性肿瘤	178
第三节 继发性输尿管恶性肿瘤	179
第十一章 膀胱肿瘤	181
第一节 膀胱癌	181
第二节 膀胱非上皮性肿瘤	193
第三节 膀胱恶性非上皮性肿瘤	196
参考文献	199

第一章

泌尿系统解剖基础

第一节 泌尿系器官的位置和毗邻

泌尿系器官绝大部分位于腹膜后间隙和盆腔内，与腹后壁、盆壁以及腹盆腔内的消化和生殖器官毗邻关系密切，了解这些关系对理解泌尿系疾病的发生发展和手术时减少误伤有重要意义。

一、腹部的体表标志

下述平面对于在体表确定器官的位置有参考意义。

(1) 剑突平面：平对第10胸椎。

(2) 幽门平面：为通过胸骨上缘至耻骨联合连线的中点所做平面，约位于胸剑连接下方一掌宽处。该平面前方经过第9肋尖，后方经过第1腰椎。胃幽门通常位于此平面上。

(3) 肋下平面：通过两侧肋弓最低点所做平面，该平面经过第3腰椎。

(4) 脐平面：位置不固定，通常平对第3、4腰椎之间。腹部所有实质性器官均在此平面的上方。

(5) 髂嵴最高点连线平面：经过第4腰椎，脐有时也在此平面上。

(6) 结节间平面：通过两侧髂结节所做平面，经过第5腰椎。

(7) 棘间平面：通过两侧髂前上棘所做平面，经过骶岬的稍下方。

以上各标志中，最方便记忆的是幽门平面、肋下平面和结节间平面，它们经过的椎骨分别为第1、3、5腰椎。脐虽然最明显易见，但位置不固定，儿童和年轻人或瘦人多平第3、4腰椎间，老人或腹壁松弛的人，脐多略下降，平对第4腰椎或更低。

二、腹盆腔各结构和脏器的排列位置

位于腹腔最后方的结构是腹后壁，它的中部由第1~5腰椎椎体和椎体间的椎间盘构成。胸腰椎交界的前方是膈肌主动脉裂孔，孔的两侧是向下伸延的膈脚。左膈脚较短，向下只伸延达第2腰椎。右膈脚较长，伸延达第3腰椎。因此，右膈脚的伸延低于肾蒂（平第2腰椎）。脊柱两侧从内侧至外侧依次为腰大肌、腰方肌和腹横肌腱膜，它们的上方分别有作为膈肌起点的三结构，即跨越腰大肌前面的内侧弓状韧带，跨越腰方肌前面的外侧弓状韧带和位于腹横肌腱膜上方的末肋。膈肌自三结构斜行向上，最高点达第8胸椎高度。膈肌内有食管裂孔（平第10胸椎）和腔静脉孔（位中心腱内，平第8胸椎）。

紧贴腹后壁的结构是腹主动脉、下腔静脉、左右肾和左右肾上腺。腹主动脉居中线略左，从膈肌主动脉裂孔下行至第4腰椎分为左右髂总动脉，后者分别行向下外至骶髂关节前方又分成髂内、外动脉。腹主动脉前壁发三大分支，第1、2支均在第1腰椎水平发出，即腹腔干和肠系膜上动脉，第3支在第3或第3/4腰椎水平发出，为肠系膜下动脉。左、右肾动脉在第2腰椎水平自主动脉侧壁发出，左侧比右侧略高。下腔静脉在腹主动脉右侧，较主动脉长，上端平第8胸椎穿膈肌的腔静脉孔，下端平第4腰椎水平，主动脉分叉的稍下方连接左、右髂总静脉，后二者走在同名动脉的后方（右侧）或后下方（左

侧), 向下逐渐移至同名动脉的内侧, 经腹股沟韧带下方接连股静脉。下腔静脉上部在接近膈肌处接受三条大的肝静脉(肝左、中、右静脉), 在中部平第2腰椎处接受左、右肾静脉。肾静脉的位置较同名动脉低。左肾静脉在肠系膜上动脉起点的下方跨越腹主动脉前面。左、右肾在脊柱两旁, 平对第12胸椎至第3腰椎之间, 其中左肾比右肾约高半个椎体。肾上腺在肾的前上方, 由于右肾上腺呈三角形, 其垂直直径较呈半月形的左肾上腺大, 故右肾虽较低, 但右肾上腺的最高点反比左肾上腺高。在肾上腺手术设计切口时要注意此特点。

上述结构的前方有肝、胰、脾和消化管道。肝大部分在右侧, 居右肾上腺和右肾的前方, 中部跨越下腔静脉前面, 左侧只有小部分位食管前方。胰头位第2腰椎水平, 下腔静脉前方, 上、右、下三面均为十二指肠包绕, 十二指肠第二段(降部)恰好经过右肾门前面。胰体斜向左下, 跨越主动脉、左肾上腺、左肾门移行为胰尾。胰尾末端接脾, 位于左肾上外侧部的前面。肝下面有结肠肝曲, 约平第3腰椎, 位于右肾下极的前外侧。脾的下方有结肠脾曲, 位置比肝曲高, 约平第2腰椎, 位于左肾下半的前外侧。胃在胰体和胰尾的前方, 胃后方的结构总称胃床, 它的构成除胰腺外, 还有左膈脚, 左肾上腺、左肾和脾。胃下方有横结肠, 位置不固定, 其中部可下垂至脐平面以下。横结肠及其系膜的下方是空回肠, 一般位于左上者主要是空肠, 位于盆腔和右髂窝者主要是回肠, 所以和左肾下端前面毗邻的多数是空肠, 和右肾下端前面毗邻的可能是空肠, 也可能是回肠或空肠的过渡。

构成小骨盆盆壁的结构, 后方为骶骨和骶骨前面的梨状肌, 两侧是髋骨和髋骨内面的闭孔内肌, 前方为耻骨和耻骨联合。闭孔内肌表面有闭孔内肌筋膜, 坚韧, 中部有肛提肌腱弓, 自腱弓发出肛提肌斜向下内, 将小骨盆腔分隔成上下二部, 上部称盆腔, 也称盆部; 下部称会阴部。小骨盆的侧壁和后壁之间有坐骨大孔和坐骨小孔, 前者位于盆腔和臀部之间, 为梨状肌和许多从盆腔到臀部的血管神经通过; 后者位于会阴部和臀部之间, 为闭孔内肌腱和一些从臀部到会阴部的血管神经通过。

盆腔内从后往前的结构依次为神经、血管、消化器官、生殖器官和泌尿器官。神经紧贴梨状肌前面, 主要是由腰骶干和骶_{S₁₋₄}神经构成的骶丛, 大部分神经向坐骨大孔集中成为坐骨神经离开盆腔。在盆腔内, 腰丛发出一长的闭孔神经沿盆腔侧壁前行, 经闭膜管离开盆腔。在骶丛的前内侧是盆腔血管主干即髂内动、静脉, 它们除发许多分支或属支到盆腔脏器外, 也发出一长的闭孔动、静脉与同名神经伴行。此外, 分布至盆腔的血管尚有骶中血管(来自腹主动脉)、直肠上血管(来自肠系膜下动脉)。盆腔最后方的脏器为乙状结肠和直肠, 二者的交界约在第3骶椎水平, 直肠在此水平向下穿肛提肌到会阴部, 改称肛管。直肠前方的结构男女不同, 男性为精囊、输精管壶腹和前列腺。它们位于直肠下1/3的前方, 腹膜的膀胱陷凹的下方。直肠和这些器官之间隔以直肠膀胱隔。精囊和输精管壶腹之前为膀胱, 膀胱下接前列腺。膀胱和前列腺的前方为耻骨和耻骨联合。

三、腹盆腔各泌尿系器官的毗邻

(一) 肾上腺

肾上腺在肾的上内侧, 并覆盖肾上极的前面。左肾上腺位于肾的更内侧, 故下端较接近肾血管。两侧肾上腺的后面除与肾上极毗邻外(中间隔以肾筋膜和脂肪), 全部与膈肌毗邻。左肾上腺前面上份隔着网膜囊与胃毗邻, 下份与胰和脾血管直接毗邻。右肾上腺内侧缘常有一小部分伸入下腔静脉后方, 其余大部分在肝后, 直接与肝裸区接触, 小部分居裸区之下, 隔着腹膜和腹膜腔与肝毗邻。近下方尚有一小部分与十二指肠球部直接接触。

(二) 肾

右肾由于上方有肝, 比左肾低半个椎体(1~2cm), 但约有7%的人, 右肾较左肾高。通常左肾最高点可达第11肋上缘, 而右肾只达第11肋间。左肾内侧多平对第12胸椎上部至第3腰椎上部, 而右肾多平对第12胸椎下部至第3腰椎下部。肾门大致都是平对第2腰椎。

1. 肾后面的毗邻 两侧大致对称, 即上1/3(右侧)或1/2(左侧)与膈肌毗邻, 膈肌下缘由内侧至外侧依次有内侧弓状韧带、外侧弓状韧带和末肋。它们的下方依次为腰大肌、腰方肌和腹横肌腱膜。

值得注意的是外侧弓状韧带的上方，膈肌（尤以左侧）常留下一个大小不等的三角形的肌肉缺损区，称腰肋三角。在此缺损区内胸膜与肾筋膜直接接触，肾手术时，如不小心很易经此通入胸膜腔。在腰大肌外侧，腰方肌的前面有肋下神经和第1腰神经（或它的两个终支——髂腹下神经和髂腹股沟神经）斜行向下外，穿腹横肌腱膜进入腹前外侧壁。当肾有病变，这2条神经受刺激，可引起神经的皮肤分布区（腹股沟和阴囊）产生牵涉性痛。肋间神经有肋下血管伴行，膈肌后方有胸膜形成肋膈隐窝（或窝），隐窝后方有第12肋。因此从后方穿刺或切开进入肾上部，均有进入胸膜腔的危险。

2. 肾前面的毗邻 除上极前面与肾上腺毗邻外，其余左右不同。

(1) 右肾：前面近肾门处直接与十二指肠降部接触，行手术时必须小心勿伤十二指肠。其余大部分与肝毗邻，小部分为肝裸区，大部分为裸区下方的肝腹膜区，它与肾的腹膜区共同形成肝肾隐窝（Morison窝）。当右肾患肿瘤时，该处腹膜有阻止肿瘤侵入肝脏的作用。肝肾隐窝是平卧时腹膜腔的最低点，当腹膜腔有积液时常在此处积聚。隐窝上界为肝肾之间的腹膜反折，称肝肾韧带（相当肝冠状韧带后叶的一部分）。在隐窝下方，肾下极与腹膜后位的结肠肝曲直接接触。肝曲位肝的下方，有时与肝粘连形成肝结肠韧带。行肾手术时，过度牵该韧带或上述肝肾韧带，均有损伤肝实质的危险。右肾下极内侧隔着腹膜与空肠或回肠毗邻。

(2) 左肾：前面的中部靠近肾门处与胰尾及脾血管直接毗邻，在该处行手术时有伤及胰尾的危险。胰尾的上方为与胃接触的腹膜区，隔着网膜囊与胃毗邻胰尾上外侧为与脾接触的腹膜区，与脾之间隔有腹膜腔。腹膜自肾移行至脾，形成脾肾韧带，手术时过度牵拉此韧带，有撕破脾实质的危险。一旦脾实质被撕破，常被迫不得不进行脾切除术。胰尾下方直到肾下极的内侧，为与空肠接触的腹膜区。该腹膜区的外侧，相当于脾的下方处，为与结肠脾曲直接接触的无腹膜区。结肠脾曲与脾有时粘连，形成脾结肠韧带。右侧的肝结肠韧带、肝肾韧带和左侧的脾结肠韧带、脾肾韧带（指位于脾血管上方的脾肾韧带）都是腹膜粘连或腹膜反折形成的韧带，其内均无血管，手术时均可锐性切断。

（三）输尿管

在腹膜后沿腰大肌前面下行，在髂总动脉分叉附近跨越髂血管进入盆腔，该处是手术时寻认输尿管的最好部位，其深面为分界大、小骨盆的弓状线，当小骨盆有巨大肿瘤时，输尿管可在该处受压。输尿管跨越髂血管后，沿髂内动脉前面下行，到达接近坐骨棘水平时转向前内侧抵达膀胱。

在腹部，输尿管偶有经下腔静脉后方至静脉内侧，再转向外侧，沿下腔静脉前面下行入盆腔，称下腔静脉后输尿管，此时输尿管可因受压而阻塞。当输尿管在腹膜后间隙下行时，跨越右输尿管前面的结构自上而下有十二指肠水平部、右结肠动脉、回结肠动脉、睾丸动脉以及它们的伴行静脉。跨越左侧输尿管自上而下有左结肠动脉、乙状结肠动脉、睾丸动脉以及它们的伴行静脉。

在盆腔，男性输尿管接近膀胱时，有输精管跨过其前方，以后输尿管经精囊前方进入膀胱。

此外，在右下腹部，输尿管与回肠末段、升结肠、盲肠、阑尾及其系膜接近。在左下腹部与降结肠、乙状结肠及其系膜接近。当这些器官患恶性肿瘤或炎症时，可影响输尿管而产生轻微血尿、闭塞甚至形成瘘管。行手术移动上述器官时，输尿管往往连同表面的腹膜一同移位或被牵起，有可能因此而被误伤。腹膜中线的肿物，如淋巴结肿大、腹主动脉瘤，也会推动输尿管而使移位。

（四）膀胱

空虚膀胱呈三面锥体形，尖端借膀胱脐正中韧带（胚胎时脐尿管）连于脐部，底朝后下，又称后下面，尖底之间有一上面和二前外侧面。下方连接尿道处称膀胱颈。上面被腹膜覆盖，腹膜向前与腹前壁的腹膜延续。当膀胱充盈时，膀胱向前上伸入腹前壁的腹膜与腹横筋膜之间，因此可通过腹前壁施手术而不用进入腹膜腔。腹膜向后，在男性向下伸延至精囊平面，继而转至直肠上2/3的前面，形成直肠膀胱陷凹。膀胱前外侧面毗邻耻骨后间隙和膀胱周围间隙，间隙内藏脂肪和疏松结缔组织。手术时可通过切环腹横筋膜进入此二间隙，通过膀胱周围间隙向后可达输尿管和髂血管。膀胱底和膀胱颈的毗邻男女不同。在男性膀胱底毗邻精囊、输精管壶腹和输尿管末段。膀胱颈与前列腺毗邻，其位置由前列腺和肛提肌固定，居耻骨联合中点后方3~4cm处，当膀胱或直肠充盈时也只有轻微移动。

新生儿由于盆腔浅小，膀胱颈上移至耻骨联合上缘，膀胱成为腹腔内器官。当充盈时膀胱上界可上升超过脐部。随着年龄的增长，膀胱逐渐下移至盆腔内，约在青春期才达成人位置。

（五）输精管和精囊（腺）

输精管离开腹股沟管后，在腹膜下越过盆腔侧壁各结构经输尿管前面走向膀胱，在精囊的内侧膨大成壶腹部。精囊和输精管壶腹部都位于膀胱底和直肠下1/3之间，与直肠隔以直肠膀胱隔（Denonvilliers筋膜），有时也隔以直肠膀胱陷凹的腹膜。虽然肛门指检可伸达直肠下1/3，但正常情况不能触知此二结构。

（六）前列腺

前列腺呈倒置栗形，底向上，尖朝下，分别与膀胱颈和尿道（横纹）括约肌接连，彼此没有明显分界，所以手术时不易分清楚前列腺的上下边界。前列腺表面包以前列腺囊，囊的后面依次有 Denonvilliers 筋膜、直肠（固有）筋膜和直肠下1/3的前壁。Denonvilliers 筋膜与囊之间有平滑肌连接，不易分离，而与直肠筋膜之间则仅以疏松结缔组织相连，容易分离。前列腺囊前面距耻骨联合下缘约2.0cm，与耻骨联合和耻骨之间隔以丰富的静脉丛（阴茎背深静脉及属支）和疏松的脂肪组织，它们的两侧是耻骨前列腺韧带。前列腺囊两侧为肛提肌的耻骨尾骨肌夹包，中间隔静脉丛（阴茎背深静脉两侧的属支）和耻骨尾骨肌表面的盆内筋膜（盆隔上筋膜）。临床上强调后者表面有一腱弓，称盆筋膜腱弓，勿与闭孔内肌筋膜的肛提肌腱弓混淆，位于肛提肌腱弓的下方，盆内筋膜脏层自此腱弓发出。在后部二腱弓相会合共同走向坐骨棘。因此位于前列腺囊外侧的只是盆筋膜腱弓下方的盆腔上筋膜，属盆筋膜壁层，也称前列腺外侧筋膜。在前列腺切除时，必须确认盆筋膜腱弓，在腱弓的外侧剥离前列腺外侧筋膜，可免损伤静脉丛。前列腺囊的后外侧有血管神经束，内有重要的海绵体神经，剥离前列腺外侧筋膜时必须在血管神经束之前停止，以免损伤该神经，术后产生阳痿。

（王锦涛）

第二节 肾脏及毗邻结构的外科解剖学

一、腹后壁和大血管内表面的结构

腹后壁是左、右腋后线后方的腹壁部分。腹后壁有浅部和深部之分，浅部以肌和筋膜为主，深部则为腹膜后间隙和后腹膜壁层。腹膜后间隙除有大量结缔组织外，尚有肾、肾上腺、输尿管、腹部大血管和淋巴等。

1. 膈肌 膈肌为一向上隆凸的薄肌，位于胸、腹腔之间，封闭胸廓下口。膈肌周围部为肌纤维，中央部为腱部，称为中心腱。膈肌有三个裂孔，最上是腔静脉孔，平第8胸椎，位于膈肌左叶与中央部分连接处的中央腱内，此裂孔具有调节腔静脉和右膈神经的功能。中间为食管裂孔，它经过相对第10肋的右膈肌肌纤维。膈肌筋膜与腹横筋膜相延续，环绕膈食管这一部分，并进入腹腔，形成膈食管韧带，起固定食管贲门的作用。最下裂孔为主动脉裂孔，平第12胸椎高度。膈肌左、右脚形成此裂孔。此处膈肌仅仅位于主动脉前面，向后紧贴脊柱。胸导管以及进入腹腔丛的胸内脏神经均经过此裂孔。

2. 肌肉系统 暴露于外侧弓状韧带下的腰方肌，起自胸12肋下部及4个腰椎横突，向下止于髂腰韧带和髂前上脊的中间部分。髂肌向上附着于髂骨、骶骨，止于腰大肌腱。腰大肌经过内侧弓状韧带下面附着于第12胸椎和所有腰椎前表面，终止于股骨小转子。腰小肌，位于腰大肌上面，以一狭窄的肌腱附着于髂耻隆起。

3. 神经 肾脏周围有四对重要神经。12肋下神经位于腰方肌表面，腰上三角的外侧缘到达腹膜后腔。髂腹下、髂腹股沟神经于腰大肌后方，穿过腰方肌进入腹膜后腔。生殖股神经在肾下极水平离开腰大肌，在其发出分支前经过输尿管后方。

腹腔丛是最大的腹部神经丛，位于第12胸椎的下缘。在肾上腺与腹主动脉起点之间进入两个腹腔

神经节，接受内脏大神经来的节前纤维。节的下外侧特别突出，称主动脉肾节，接受内脏小神经来的节前纤维。并发出节后纤维至肾动脉根部的肾丛。

二、腹膜后筋膜

(一) 腹膜后连接组织的筋膜层

腹后壁至腹膜的连接组织可分三层。

1. 内层 内层仅仅在包裹肠道及其血管神经的腹膜下面。
2. 中间层 中间层包埋肾脏、肾上腺、输尿管及其供应它们的血管、神经。
3. 外层 部分肌肉的肌外膜。在内脏移动性部分经常可见多层筋膜。

(二) 腹膜后筋膜和间隙

1. 横切面 - 斜面观 腹膜后筋膜形成腹膜后间隙边界。

1) 筋膜：在肾脏区域，对于外科来说具有重要意义的筋膜为肾筋膜及范围、结肠旁筋膜、结肠 - 腹膜融合筋膜。

(1) 肾筋膜：肾筋膜（Gerota 筋膜）起自于腹膜后连接组织的中间层，分为前、后两层，覆盖于肾脏及其肾周间隙内的毗邻结构。

肾筋膜前层（Toldt 筋膜）包括肾旁脂肪组织，由中间层增厚所形成肾旁组织（位于肾筋膜外）含有连接组织纤维，尤其在肾上极。肾筋膜后表面和外侧面的脂肪组织较前面明显增厚。据统计，男性较女性含有更多的脂肪组织，并且男性主要位于结肠平面前。肾筋膜前层覆盖肾、肾上腺的前表面，并与内层连接组织在消化道穿越主动脉，腔静脉处发生融合。

肾筋膜后层（Zuckerkandl 筋膜），同样起自于中间层连接组织，较前层明显增厚，肾周脂肪主要位于其背侧。在腰大肌、腰方肌前面，与后层筋膜外层连接组织筋膜即腹横筋膜相融合。后层筋膜于中线附近附着于脊柱表面，并于前层筋膜相融合，其中混杂有环绕主动脉、腔静脉、肾动脉、肾静脉、肠系膜上丛的连接组织。由于肾筋膜前、后层与大血管周围的连接组织融合，因此肾前后筋膜间肾旁空隙内侧面实际上是封闭的。

(2) 结肠旁筋膜：在升、降结肠的外、后方，肾筋膜的前后层融合成单一的一层。很容易在肾盂平面外侧发现融合线，但是也存在许多变异。由于这一层清楚显示在 CT 扫描中，因而被放射学家称为结肠旁筋膜。它是肾前旁间隙和肾后旁间隙的分界线。

结肠旁筋膜与来自内层的腹膜后外筋膜，在 Toldt 白线处融合，形成肾前旁间隙的外侧缘。虽然结肠旁筋膜与横筋膜不相融合，但是向前外层环绕腹后壁扩散，因而肾后旁前隙向前与含有腹膜后脂肪的腹膜后间隙相延续。由于脂肪组织的扩散，形成放射学上的侧面条纹。结肠旁筋膜向前终止于肾旁分隔空间之间并形成明显的界线，因而形成单独的间隙。

(3) 结肠 - 腹膜融合筋膜：由于结肠的旋转和本身的系膜缘故，系膜侧腹膜与结肠后腹膜后腔的首层筋膜融合，形成融合筋膜。融合筋膜与外侧壁腹膜，结肠旁筋膜融合，并明显增厚，形成 Toldt 白线。在肾筋膜前层下面，可以将融合筋膜的三层分开，以至于升、降结肠的内侧能够移动，而肾脏表面仅仅只有肾筋膜前层覆盖。右肾下 1/2，左肾下 1/3 腹侧面被融合筋膜覆盖。

2) 间隙：在各筋膜层之间，临床上三个重要间隙，即肾周旁前间隙、肾旁间隙及肾周旁后间隙。

(1) 肾周旁前间隙：肾周旁前间隙位于壁层腹膜后层与肾筋膜前层之间。它依附于肾筋膜向上连着结肠沟内内层连接组织，向外侧与腹膜后腔隙相延续。由于结肠系膜对折及肠系膜层形成，放射学家从腹腔积液、胰液流动发现升结肠、降结肠、十二指肠、胰腺及其他的系膜位于此间隙内。进一步发现认为此放射学间隙位于系膜之间，因而肾周旁间隙位于融合筋后，肾筋膜前层上。它实际上是一潜在间隙，在外科手术中，可以通过此间隙平面向内侧从 Toldt 白线分离结肠，暴露肾脏。

(2) 肾旁间隙：肾旁间隙位于肾筋膜前、后层之间，内有被脂肪组织、结缔组织小束包绕的肾脏

及肾上腺，输尿管。它的内侧、外侧、上端相互融合、封闭。

(3) 肾周旁后间隙：肾周旁后间隙位于肾筋膜后层与横筋膜之间。在肋腹部与腹膜后间隙相延续。此间隙含有较粗劣的，橘黄色的，起源于肾筋膜后层的肾周旁脂肪组织。肾筋膜后层与横筋膜于内侧融合，并增厚形成较致密韧带，覆盖腰大肌、腰方肌，手术中需锐性切开。

2. 矢状切面观 覆盖横结肠腹膜与壁层腹膜相延续，并参与形成融合筋膜。在此腹膜下，腹膜后连接组织的内层位于肾旁前间隙上。肾筋膜前后层固定肾、输尿管于肾旁间隙内。

3. 冠状切面观

(1) 肾筋膜：肾筋膜前、后层与膈固有筋膜在肾上腺上方融合，封闭肾旁间隙的头侧端。但这并不是完全性封闭，肾旁气体可以由此进入纵隔。在骨盆，肾筋膜后层与横筋膜融合，而肾筋膜前层包绕输尿管鞘，并延续至膀胱。肾筋膜前、后层，内、外两侧相互融合；向下两层分离，并延续至骨盆。因而肾筋膜被描述成相当大、坚实的、有弹性的袋。在肾外伤时，可以潴留大量血液，并且只能流向尾侧方向。由于肾筋膜前层扩张受限性，出血将会变慢或者停止。

(2) 横筋膜：横筋膜包括延续至骨盆的筋膜均发自于腹膜后连接组织的外层。横筋膜也称为壁筋膜，与游离筋膜、融合筋膜不同，类似于壁腹膜。这是一层坚固的结缔组织层，它广泛分布于腹横肌下，也称之为腹横筋膜，但是由于它覆盖腹部，骨盆衬里肌肉表面，因此必须包括骨盆筋膜，故横筋膜与髂筋膜、盆隔筋膜、股鞘、股管、精索内筋膜相延续。它与骨盆内筋膜相延续，环绕具有出口的器官，如男性前列腺、女性尿道、阴道，以及肛管、下段直肠。它还和腰大肌固有的肌外膜相融合。

4. 肾脏被膜和毗邻体壁

(1) 筋膜和间隙：从后往前，依次是腰大肌筋膜，肾旁间隙，肾筋膜后层，肾周间隙，肾筋膜前层，肾旁间隙和升、降结肠及腹膜后的融合筋膜。

(2) 膈肌和后壁韧带：膈肌通过左右脚附着于脊柱，在左、右脚之间有大血管通过。左、右脚附着于上两节腰椎，并向前加入内侧弓状韧带。腰肋弓或弓状韧带由横筋膜形成，内侧弓状韧带为横筋膜索状增厚，延伸到腰₁横突尖端时穿过腰方肌，附着于腰₁、腰₂椎体间椎板，并与膈角韧带毗邻。外侧弓状韧带同样为筋膜增厚，延伸至腰₁₂横突尖端时穿过腰方肌，附着于12肋尖端。它们均终止于肾筋膜上缘。

(3) 外科平面：通过肾旁前间隙或肾旁后间隙，而不需穿过肾筋膜，即可到达肾脏表面。在肾筋膜后层和横筋膜之间切开，即可通过肾旁后间隙到达肾脏后面。从Toldt白线起始处切开，通过升、降结肠系膜融合筋膜的内侧移动部分，暴露肾旁前间隙，即可进入肾脏及其血管前层。

肾脏筋膜和横筋膜消失于膈肌处，仅有膈肌固有筋膜（肌外膜）紧贴腹壁。为了避免进入腹腔，应于膈肌固有筋膜下切开。

三、肾脏

(一) 肾脏结构

从人体解剖学和发生学来看，肾脏分为分泌部和导管部两部分，具有分泌结构的为肾小球、近曲小管、Henle's襻、远曲小管。导管部为集合管、肾大盏、肾小盏和肾盂。

1. 大体结构

1) 肾脏位置及大小：肾脏为成对的扁豆形器官，偶见单肾，在肾脏摘除手术中必须高度重视这点。双侧肾脏具有相同的基本结构和相似的范围，分别位于脊柱两侧，贴附于腹后壁。右肾稍低于左肾，右肾上端平第12胸椎，下端平第3腰椎；左肾上端平第11胸椎，下端平第2腰椎。双肾上极紧贴横膈，随呼吸上下移动，移动范围不超过5cm。肾的位置与体形，肾床均有关。瘦长形的人，肾的位置相对较低，矮胖形者较高；男性肾脏呈倒梨形而较深，肾脏大小具有个体差异，新生儿肾脏大小与体重的比值约为成人的3倍。成年男性肾脏大约12.0cm长、6.0cm宽、4.0cm厚，重150g。

2) 肾脏表面形态：肾脏前表面为圆的，后表面为平的，外侧缘为凸面，内侧缘为凹面。凹面中心部位为肾门，肾门向内扩张，形成一间隙为肾窦，肾血管、神经、淋巴管、肾盂、输尿管均由此进出

肾脏。

小儿肾表面可见凹状或小叶状，它反映了小叶中隔或 Bertin 柱，标志着叶与叶之间的划分。在 4 岁以前，这些沟非常明显，随着外周肾皮质增厚，它们逐渐消失。它们的存在提示了动脉排列的差异，动脉在肾外开始分支而不是在肾门内。

在较大弯曲面的前侧（外侧面）可见一条较深的纵沟（Brodel 白线），它仅仅标志着肾前、后盏，锥体排列的区分。由于肾动脉走向并不是沿着或者是跟随肾盏排列，此沟并不揭示所谓无血管区。事实上，供应皮质前层部分大血管穿越此线，须阻断后段才能分清肾段间线。

3) 肾脏的冠状切面：从肾脏的凹缘（肾门）切开，肾动脉、肾静脉、肾盂、淋巴管及神经均在肾窦内。肾窦内的脂肪与肾周脂肪相连。虽然早期的解剖认为肾窦于肾门处封闭，但肾盂旁的外渗显示其是开放的。

肾脏表面由一层纤维被膜包被，除非有炎症浸润，它很容易从肾脏表面剥离，这是一层致密的结缔组织，薄而坚韧，具有较大的伸缩性，能够承受褥式缝合。肾部分切除或肾外伤须保留肾脏时，应缝合纤维膜以防肾实质撕裂。使用 trocar 行肾造口术时可明显感觉到此层纤维膜。当肾脏发生轻度炎症时，纤维膜能随肾体积扩张。遇到急性炎症或小循环障碍，肾体积过分膨胀时则会勒逼肾脏，引起剧烈的肾区疼痛，甚至引起尿少以至于尿闭。

肾盂为一漏斗状结构，位于肾动脉后由肾大盏、肾小盏组成。2~3 个小盏汇合成一个大盏。每一小盏，通过乳头管与肾锥体末端（乳头部）相连。肾盏、肾盂、输尿管是一连续统一体，它们均起源于中肾管的分支，具有相似的膜和同样的平滑肌排列，即外层纵形平滑肌，中层为环状平滑肌，内层为黏膜。肾盂的形态、大小不一，大多数呈漏斗形或圆形。肾盂容量为 6.0cm，超过 15.0cm 被认为积水。肾盂大部分在肾门内的称肾内型；在肾门外的称肾外型。肾内型肾盂可以认为是输尿管床发展的结果，它使手术径路及肾脏前层的操作变得更困难。肾盂的形状和位置，对肾盂切开术有一定意义，例如在漏斗型肾盂，肾盂大多数有一部分位于肾门外，加上肾的后唇往往较前唇较小，因而从后方暴露切开更为有利。

4) 肾盏及其组成：肾锥体内的集合管通过肾乳头将尿液排空至肾盏。集合管开口于被肾穹隆环绕的乳孔板。一个肾小盏引流一个单一的或者复合的、结合的肾乳头。肾小盏由一个肾盏颈和肾盏杯口组成。一个肾大盏至少引流两个以上的肾小盏。

一个肾乳头可能引流一个肾锥体，两个或者更多的肾乳头可能融合在一起形成单一的统一体。由于融合，肾盏杯口的中央缘失去它们各自的特征，形成复杂的肾乳头引流尿液进入复杂的肾盏杯口。具有较小程度融合的肾锥体，肾乳头仍保持部分特征，称之为连接乳头。连接乳头引流尿液进入两个仍保持各自特征的肾盏杯口，但是这两个肾盏不含有独自的肾盏颈，这就导致了连接乳头具有连接的或混合的肾盏杯口。肾大盏引流两个肾盏颈和两个以上肾盏杯口并通过肾盏漏斗进入肾盂。肾大盏一般分为上、下两个。有的在上、下大盏相合处尚有中盏汇入。小盏合成上、下大盏的形式变异很多，常见的是上大盏由上极组（收集肾上极区）和中上组（收集肾中部上分）合成；下大盏由中下组（收集肾中部下分）和下极组（收集肾下极区）合成。其中上组和下极组的小盏较多，收集区亦大，其余两组较少。有中盏出现时，则部分或全部代替中上组和中小组。肾大、小盏通常排列成纵形的两排，肾脏前层排列较后层排列明显稠密。肾脏上、下极的肾盏通常为混合的或连接肾盏。

5) 肾脏 X 线定位：肾脏通常位于胸₁₂~腰₃椎体范围内，女性肾脏位置稍低。右肾通常较左肾低 1~2cm。肾脏在冠状面、横断面、矢状面都有轻微旋转。

(1) 冠状面投影：肾上极较肾下极向内侧旋转 13°。

(2) 横断面投影：肾盂和肾门较肾脏外侧凸缘向前 30°。

(3) 矢状面投影：肾脏长轴向后外旋转 10°。

6) 右肾脏腔内放射学定位：在后层肾盏穿刺前，从横断面看，躯体呈一斜行位置。因此非常有必要了解肾盏与躯体冠状面的角度关系。我们可以通过侧位、斜位、前后方向 X 线照片的分析，形成一个三维结构，肾盂造影的计算机 X 线断层摄影重建可形成三维图像，这将是非常有意义的辅助检查。肾盏定位通常是可变的。在肾上、下极，混合的或连接的肾盏颈形成的角度都是非恒定的。但是，在肾

脏中部呈前、后两排排列的肾盏颈之间的角度为 76° 。

(1) 从躯体冠状切面测量：肾盏前、后层长轴与冠状切面角度分别为 16° 、 60° 。

(2) 从肾脏前平面测量：肾脏前、后层长轴与肾脏前平面形成角度分别为 46° 、 30° 。

7) 左肾脏腔内放射学定位

(1) 从躯体冠状切面定位：前层肾盏长轴较躯体冠状切面向前倾斜 3° 。由于前层肾盏非常接近冠状切面，因此，大部分前层肾盏在仰卧位患者的肾盂造影中可以清楚分辨。然而后层肾盏出现始末重叠，后层肾盏长轴较躯体冠状切面向后倾斜 60° 。

(2) 从肾脏前面定位：从肾脏前面观察，前、后层肾盏分别向前、向后倾斜 33° 和 30° 。然而，在肾盏形态学和排列上，它们具有很大变异。对于肾脏体积估算，如果结合肾脏整体长度测量，前层肾盏乳头末端至肾脏表面的距离测量是相当可靠的。

2. 内部结构

1) 穹隆和肾乳头：肾锥体的乳头陷入肾小盏的杯口里。筛状板横越肾乳头，其上有集合管的开口。肾盏杯口壁与肾皮质相邻的部分称为穹隆部，其边缘环绕肾乳头基底部。肾盏移行上皮于此突然转变为单层矮柱状立方上皮。在穹隆下面有较丰富的脉管床，将血液、淋巴液引流至叶间动、静脉和淋巴结。另外，由于穹隆边缘作为肾盏杯口壁移动性的转折点，因而在输尿管梗阻时，穹隆能向外扩张，使肾盏杯口在肾盂造影时呈现球形。随着整体过度膨胀，肾盏杯口与乳头连接部破裂，导致尿液进入血管、淋巴管、肾窦。墨汁注射显示，在急性梗阻时，墨汁从穹隆通过肾窦进入肾旁间隙。

2) 肾盂、肾盏壁结构：肾窦是肾穹隆至肾门的肾实质所围成的腔隙，内含有许多传导结构如肾盂、肾盏、血管、淋巴管、神经。它们被纤维小束包绕并与肾周间隙脂肪组织相连续。

肾盂、肾盏分为黏膜、黏膜下、平滑肌纤维三层。肌肉外有结缔组织鞘覆盖。肾盂、肾盏肌肉分典型、非典型两种。典型类型平滑肌与输尿管平滑肌相似；非典型类型位于肾小盏和穹隆部，并向远延伸至肾盂、输尿管连接部，这些非典型类型平滑肌细胞形成一薄膜覆盖在典型平滑肌上，被认为影响肾盂、肾盏平滑肌活性。肾小盏末端的非典型肌细胞作为自发性蠕动的起搏器，基本收缩频率从肾小盏壁开始，向下传至肾盂、输尿管肾盂连接部。依赖尿液生成速度，或多或少的冲动通过连接部传送至输尿管，形成输尿管蠕动。一个肾盏形成蠕动与其他肾盏激发蠕动互相协调，导致肾盂蠕动。或者是通过具有最高频率蠕动肾盏来控制。输尿管梗阻时，这种协调性将会破坏，虽然肾脏神经冲动起一定作用，但最基本因素是位于肾盏、肾盂、输尿管的尿量，它们具有刺激肌肉蠕动的活性。去神经肾脏仍然保持肾盂、输尿管蠕动，证明了这点。

肾盂输尿管连接部同样发现具有起搏点作用。它通过提高肌肉收缩来增加尿液流量，并通过肌源性传导增强输尿管蠕动。

3) 肾皮质的组织结构：肾脏分为外周肾皮质、中央肾髓质。肾皮质最外层为皮质层，含有卷曲小管，但无肾小球。皮质小叶由覆盖椎体基底部及插入椎体叶间皮质（肾柱）组成，肾窦及肾极皮质较厚，肾脏前后层均含7个肾小叶，每一肾锥体含有集合管、髓袢及一个肾小盏。

(1) 叶间脉管系统：叶间动脉沿着肾柱上行，于皮髓质分界处分为弓形动脉，弓形动脉发出小叶间动脉供应皮质小叶。

(2) 肾小叶：肾小叶是肾脏基本单位。它由肾小球、卷曲小管、髓袢、集合管组成，肾小球由小叶间动脉发出入球小动脉供应。

(3) 肾髓质：由集合管、近端小管、远端小管、髓袢组成。

(二) 肾脏毗邻关系

1. 肾脏与周围器官毗邻关系 胚胎发生时，肾直接位于腹膜壁层的后方，后由于肾上腺的发生及腹膜与结肠、十二指肠以及胰腺的关系变化，肾与腹膜的原来关系也有所改变。

肾的上方附有肾上腺，共同由肾筋膜所包绕，二者之间隔以疏松结缔组织。左侧肾上腺如一帽子盖在肾上极，肾上腺块压低左肾。右肾上腺位于右肾上极中央部分，肾上腺块使右肾上极向上极旋转。

肝脏位于右肾前上部分，此相关位置关系在经胸腹部手术入路及肝、肾外伤时显得尤为重要。由于

肝脏向后环绕着右肾，因而右肾上极行经皮穿刺时，应避免损伤肝脏后缘。肝脏通过右三角韧带附着膈肌，因此行下腔静脉切开，取出肿瘤性栓子前必须先切断右三角韧带。

十二指肠降部紧邻右肾肾门、肾盂，并比较固定，行右肾盂经皮穿刺和外科手术时，很可能受损。右肾内侧有下腔静脉，两者距离较近。右肾肿瘤、炎症性疾病常侵及下腔静脉，右肾切除时，须注意保护，以免造成难以控制的出血。降、升结肠分别覆盖左、右肾的下极。

从上向下，有4个器官紧邻左肾：脾、胃、胰、空肠。脾脏向内侧延伸，在肾脏手术、钝性外伤时，特别容易同时受损。胃位于左肾上半部分。胰与左肾仅有肾筋膜前层相隔，左肾手术应注意勿伤及胰体、胰尾。空肠与肾下极毗邻。

2. 肾脏与胸廓的关系 左肾的一半和右肾1/3均位于第12肋之上，胸廓支架内，仅借膈与胸膜腔相邻。根据万玉璧的调查，91.9%的肾，后面毗邻肋膈窦，肋膈窦到达第12肋下方者，左侧占71.2%，右侧占84.4%。第12肋的长短常有变异，胸膜与肋骨的关系亦不尽相同。为了正确评价胸膜反折水平和肋膈角位置、第12肋长短，必须通过X线来确定。

经皮肾镜穿刺最好定位于胸12肋下，可以避免因内镜管道所造成的气胸和胸腔积液。另外内镜器械太接近肋骨，其操作灵活性也同样受到限制。

3. 胸₁₂水平（横切面）肾脏毗邻关系

(1) 右侧：右肾上极被肾周间隙的脂肪组织所包绕，肾周间隙由肾脏前后筋膜包被形成。肾上腺位于此部分的前部，腹横筋膜和右膈脚位于其外侧。第11肋下动脉和神经位于胸，肋下，肋间肌肉前方。含有肝右、肝中叶静脉的肝右叶位于肾筋膜前的腹膜腔内。下腔静脉位于右膈角前方。

(2) 左侧：此切面扫过左肾上极和左肾上腺较下部分。肾筋膜前后层包绕它们并向外延续至外侧结肠筋膜。肾旁后隙位于这些筋膜的背侧。脾、胃被脾胃韧带悬吊。部分胸膜腔位于膈肌前方。胸主动脉与胸导管毗邻，位于左膈角后方。

4. 腰₁水平（横切面）肾脏毗邻关系 肾动脉进入肾门后分为肾段动脉。右肾上腺最下部分位于此右侧。在此平面，主动脉前无膈角，腹腔神经节位于主动脉前表面。腰升静脉紧贴于腰1椎体。网膜孔标志网膜囊出口，门静脉、胆总管位于网膜孔的前方。脾静脉经过其左侧。第12肋和左、右肾的背侧为髂肋肌、竖背肌。

5. 腰₂水平（横切面）肾脏毗邻关系 右输尿管位于右肾下极前中侧，肝右叶覆盖右肾。左肾静脉回流至腔静脉，左肾动脉起自腹主动脉。左性腺静脉位于左肾静脉主要属支的内侧。门静脉位于腔静脉前方。结肠脾曲位于脾与左肾之间的左肾筋膜前方，胰尾紧靠左肾。腰方肌形成肾脏支撑，其后侧、外侧分别为竖脊肌、背阔肌。

6. 腰₂₋₃水平（横切面）肾脏毗邻关系 空肠位于左肾前面，胰体后面。升结肠位于右肾前面，肝右叶后面。输尿管位于椎体外侧。左性腺静脉位于输尿管前内侧。腹主动脉位于中间，膈肌在此水平未能发现。结肠外侧筋膜向前与肾前后筋膜融合。左肾被竖脊肌支撑。

7. 通过右肾上腺（矢状切面） 右肾上腺位于11~12肋之间，肝尾状叶下方，与下腔静脉毗邻。十二指肠上部，降部位于其前下方。右肾动脉穿行于右肾旁间隙。

8. 通过右肾门（矢状切向） 右肾前上方为胆囊、门静脉、肝总管、肝右叶，前方为十二指肠降部和结肠肝曲。右肾深部为背阔肌、竖背肌、腰方肌、12肋、腰大肌。右肾门含有肾动、静脉分支。肾内、后层筋膜形成肾旁间隙，其后为肾周间隙，腹横筋膜。

9. 通过左肾（矢状切面） 胰体和脾动、静脉位于左肾上极的前方。胃体、脾分别位于胰体、脾动、静脉前方，上方。胃短动脉位于脾、胰之间。大网膜连接胃与横结肠，并支撑横结肠。降结肠位于肾下极前方。肾动、静脉位于肾门内，输尿管位于其外。腰方肌和髂肋肌位于肾脏背侧。

10. 通过肾门的冠状切面 右肾在肾旁间隙内，相对于腰₂₋₃椎体，毗邻腰大肌。右肾上腺位于其上方，与膈肌腰部毗邻。左肾相对于腰₁₋₂椎体，胰头及脾动、静脉位于其上方。左肾上腺覆盖其上极。结肠脾曲位于其外侧。

(王锦涛)

第三节 输尿管结构、功能及毗邻关系

一、输尿管结构

输尿管壁分为三层结构，由内到外为黏膜层、肌层及纤维层。

1. 黏膜层 输尿管黏膜光滑，约有6条纵行的皱襞，当有尿液充盈时皱襞消失，黏膜层向上延续于肾乳头，向下与膀胱黏膜相连接。黏膜层表面为移行上皮，黏膜下层含有较多弹性纤维；移行上皮一般有4~6层细胞，而在肾盂及肾盏处则仅有2~3层细胞，且没有黏膜下层。

2. 肌层 从输尿管上2/3以上至肾盏，只有内纵外环二层平滑肌。纵肌起始于肾乳头处的肾盏，环形肌围绕肾乳头基底部，具有排空尿液的作用。输尿管下1/3在环形肌外面增加了一层纵肌，而内层纵肌纤维变得难以辨认。正常情况下，输尿管膀胱壁内段长约1.5cm，黏膜下长度达1.0cm，位于膀胱黏膜与逼尿肌之间。输尿管纵向肌层进入膀胱后向膀胱出口方向延伸，并呈扇形展开构成三角区浅肌层。而膀胱逼尿肌在输尿管末端形成Waldeyer鞘，该鞘向下伸展则形成三角区深肌层。当膀胱充盈时，输尿管纵行肌及三角区肌肉收缩，使输尿管黏膜下隧道受压，被动地起到活瓣作用而关闭输尿管口。排尿时，膀胱内压不能增加，逼尿肌收缩时，Waldeyer鞘将输尿管向上方牵拉，而三角区肌肉向下收缩以张开膀胱颈，使输尿管拉向下方，这样，输尿管膀胱壁内段被动延长，加上膀胱内压直接作用于黏膜下输尿管，关闭了输尿管末端，形成了抗膀胱输尿管反流机制。

3. 纤维层 输尿管壁最外层，上端于肾窦内与肾纤维囊相延续，末端与膀胱壁纤维层相连接。

二、输尿管功能

其主要功能是传输尿液，在末端与膀胱逼尿肌构成抗反流机制。输尿管的蠕动是其平滑肌层电位变化引起肌肉收缩的结果。肾盂输尿管连接部是蠕动的起搏点。当尿液从肾乳头汇集在肾盏内后，肾盏会出现有节律的收缩与舒张，将尿液挤入肾盂内。正常肾盂容量为5ml左右，随着尿液积聚，肾盂开始扩张，接着肾盂输尿管连接部及输尿管随着充盈，形成肾盂输尿管圆锥充盈，蠕动由上向下传递，尿液被排入膀胱。

输尿管蠕动的频率为每分钟2~10次，每次收缩时间为2~3s，有时可达7s，每次松弛时间为1~3s，蠕动间隔时间为7~9s，蠕动速度约每秒3cm。输尿管蠕动的频率和幅度与分泌的尿量有关，分泌的尿量多时，输尿管蠕动的频率和幅度也较大，反之则降低。而在肾造瘘及逆行输尿管插管时，由于尿液通过导管流出体外，肾盂及输尿管圆锥失去尿液充盈扩张刺激，输尿管蠕动基本停止。

三、输尿管的分段及毗邻

输尿管是位于腹膜后间隙的细长形肌性器官，左右各一，起于肾盂，止于膀胱，略呈“S”走行，成人长25~30cm，右侧输尿管较左侧的约短1.0cm。解剖学将其分为腹部、盆部和壁内部。腹部又以与性腺血管交叉点为界，分为腰部和髂部。而临床上常将输尿管分为三段，上段从肾盂处至骶髂关节上缘处，中段为骶髂关节上下缘间，下段为骶髂下缘至输尿管膀胱开口处。

1. 腹部 起自肾盂，沿腰大肌前面下行，周围有疏松结缔组织包绕，形成输尿管周围鞘。输尿管在下降过程中稍偏向内侧，进入盆腔时，跨过髂总动脉末端或髂外动脉始部的前面，两侧输尿管的外侧均有性腺血管。右侧输尿管前面是十二指肠降部，胰腺头部，升结肠及其系膜，阑尾及系膜，其间隔以后腹膜，内侧为下腔静脉。左侧输尿管前面是十二指肠空肠曲的右端，降结肠和乙状结肠上端及其系膜，后腹膜隔于其间，内侧为腹主动脉。精索血管开始都走在腰部输尿管的前内侧，在腰大肌中点处，相当于第3腰椎水平偏下方呈锐角转向输尿管的前外侧，同输尿管呈锐角交叉，此即为输尿管髂部的起点。在X线照片上该分界处相当于第5腰椎横突位置。

左侧输尿管有乙状结肠系膜的覆盖，乙状结肠手术时，易伤及左侧输尿管。右输尿管无肠系膜保