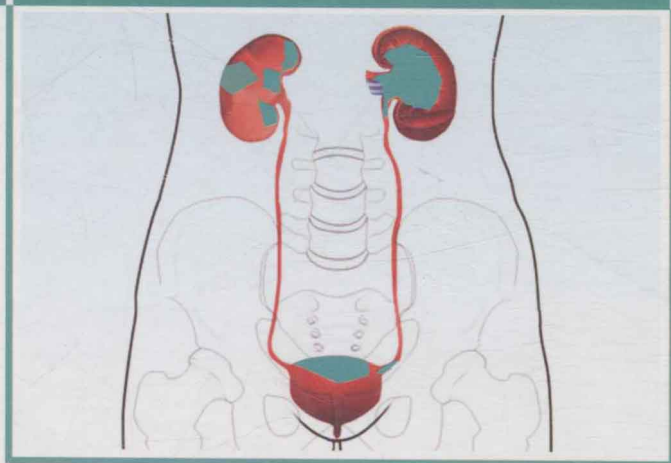


现代临床 泌尿外科学

主 编 王纪三 梁甲旭 黄 伟 等



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

现代临床泌尿外科学

主 编 王纪三 梁甲旭 黄 伟 等



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

现代临床泌尿外科科学/王纪三等主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-5023-7506-5

I. ①现… II. ①王… III. ①泌尿外科科学 IV. ①R69

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第213548号

现代临床泌尿外科科学

策划编辑: 周 玲 责任编辑: 周 玲 责任校对: 张珊珊

出 版 者	科学技术文献出版社
地 址	北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部	010-58882938, 58882087(传真)
发 行 部	010-58882868, 58882866(传真)
官 方 网 址	http://www.stdp.com.cn
淘宝旗舰店	http://stbook.taobao.com
发 行 者	科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者	山东省审计厅劳动服务公司
版 次	2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷
开 本	850×1168 1/16开
字 数	733千
印 张	28.75
书 号	ISBN 978-7-5023-7506-5
定 价	88.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

编委会

主 编

王纪三 (山东省日照市人民医院)

梁甲旭 (山东省聊城市传染病医院)

黄 伟 (山东中医药大学第二附属医院)

张胜春 (兖矿集团第三医院)

苏 磊 (山东省日照市人民医院)

杨吉伟 (山东省千佛山医院)

周 建 (山东省菏泽市牡丹人民医院)

副主编

王龙宁 (山东省滨州市人民医院)

张建平 (甘肃省中医院)

杨德峰 (山东省单县东大医院)

沈 彬 (山东省千佛山医院)

编 委 (按姓氏笔画排序)

栾志敏 (潍坊医学院附属医院)

董 港 (山东省济南市第五人民医院)



王纪三

男，1965年8月出生，山东省日照市人。1985年毕业于沂水医学专科学校医疗专业，就职于日照市人民医院泌尿外科，现任泌尿外科副主任、副主任医师，中华医学会会员、山东省男科学会委员、山东省生殖医学学会委员、济宁医学院客座教授。长期从事泌尿外科临床医疗、教学及科研工作，积累了丰富的临床经验，熟练掌握泌尿外科腔镜微创手术，发表论文十余篇，获日照市科技进步二等奖一项、三等奖二项，发明国家专利《新型膀胱手术拉钩》一项并已投入使用。参编《实用临床外科诊断治疗学》、《前列腺炎》等著作。



梁甲旭

1970年生，1993年毕业于济宁医学院临床医学系。现任山东省聊城市传染病医院泌尿外科主任，副主任医师，任山东省腔内泌尿外科委员会委员，聊城医学会泌尿外科委员会委员，从事泌尿外科医、教、研工作以来，已获得山东省科技进步二等奖2项，近年发表论文10余篇。



黄伟

男，1973年3月生，山东济南人，民盟盟员。就职于山东中医药大学第二附属医院泌尿外科，山东中医药大学讲师，长期从事泌尿外科教学研究和临床工作10余年，擅长泌尿外科各种腔内微创手术，在国内较早参与开展经皮肾镜手术。在省级以上杂志发表论文10余篇，主编著作1部，获国家专利2项，主持及参与科研项目4项。



前 言

近年来随着医学科学技术的迅速发展,医学理论不断创新,人们对疾病的认识不断深化,新技术、新手术器材不断涌现,泌尿外科学作为医学的一个重要分支也有了长足的进步。为了适应泌尿外科学发展的新形势,我们参阅了大量的国内外最新、最权威的文献资料,特编撰了《现代临床泌尿外科学》一书。

本书共二十章,分成上下两篇。上篇为总论,主要介绍了泌尿外科的基础知识和基本操作,包括泌尿生殖系统解剖与生理、泌尿外科疾病的症状、体格检查、实验室检查、器械检查、影像学检查、正常排尿生理及尿流动力学检查、活组织检查、腹腔镜技术及泌尿外科常用治疗技术;下篇为各论,以泌尿外科各个部位为纲,各种疾病为线索,详细讲述了泌尿外科各种常见病、多发病的诊疗情况。具有内容详尽、图文并茂、实用性强等特点,既可作为临床医师的参考用书,亦可作为医学高等院校的教学参考用书。

虽然我们尽了最大的努力,但是由于学识和水平有限,书中难免存在疏漏和失误之处,恳请读者和同行批评指正。

《现代临床泌尿外科学》编委会

2012年7月

目 录

上 篇 总 论

第一章 泌尿生殖系统解剖与生理	(3)
第一节 肾上腺	(3)
第二节 肾脏	(6)
第三节 输尿管	(12)
第四节 膀胱	(13)
第五节 尿道	(15)
第六节 男性生殖系	(17)
第二章 泌尿外科疾病的症状	(26)
第一节 排尿异常	(26)
第二节 尿液异常	(31)
第三节 尿道分泌物	(32)
第四节 疼痛	(33)
第五节 肿块	(34)
第六节 精液异常	(36)
第七节 男性性功能相关症状	(37)
第八节 其他相关症状	(39)
第三章 泌尿外科病人的体格检查	(42)
第一节 全身情况检查	(42)
第二节 泌尿外科体格检查	(43)
第四章 泌尿外科实验室检查	(48)
第一节 尿液检查	(48)
第二节 分泌物检查	(51)

第三节	血液检查	(52)
第四节	肾功能检查	(54)
第五节	前列腺液检查	(55)
第六节	肿瘤标志物检查	(56)
第七节	精液检查	(60)
第八节	器官移植组织配型	(61)
第五章	泌尿外科器械检查	(62)
第一节	膀胱镜检查	(62)
第二节	尿道镜检查	(63)
第三节	输尿管肾镜检查	(71)
第四节	经皮肾镜检查	(79)
第五节	导尿术	(86)
第六节	输尿管插管及逆行造影术	(87)
第六章	泌尿外科影像学检查	(89)
第一节	X线检查	(89)
第二节	电子计算机体层扫描	(96)
第三节	磁共振成像检查	(99)
第四节	放射性核素检查	(102)
第五节	超声检查	(111)
第七章	正常排尿生理及尿流动力学检查	(128)
第一节	正常排尿生理	(128)
第二节	尿流动力学检查	(134)
第八章	泌尿外科活组织检查	(145)
第一节	前列腺穿刺活组织检查	(145)
第二节	睾丸活组织检查	(146)
第三节	经尿道膀胱镜活检	(147)
第四节	经输尿管肾镜活组织检查	(147)
第五节	肾穿刺活组织检查	(148)
第九章	泌尿外科腹腔镜技术	(150)
第一节	腹腔镜的器械和基本技术	(150)

第二节	常见的泌尿外科腹腔镜手术	(152)
第三节	腹腔镜手术的并发症	(155)
第十章	泌尿外科常用治疗技术	(174)
第一节	尿道扩张术	(174)
第二节	嵌顿性包茎整复术	(175)
第三节	肾脏穿刺造瘘术	(176)
第四节	膀胱穿刺造瘘术	(176)
第五节	经皮肾镜取石术	(177)

下篇 各 论

第十一章	肾上腺外科	(187)
第一节	皮质醇增多症	(187)
第二节	肾上腺性征异常症	(192)
第三节	原发性醛固酮增多症	(195)
第四节	嗜铬细胞瘤	(198)
第五节	肾上腺皮质功能减退症	(203)
第十二章	肾脏外科	(206)
第一节	肾脏先天性异常	(206)
第二节	肾盂肾炎	(208)
第三节	脓肾	(215)
第四节	肾周围炎与肾周围脓肿	(217)
第五节	肾结核	(218)
第六节	肾结石	(222)
第七节	肾肿瘤	(232)
第八节	肾损伤	(238)
第九节	肾血管性高血压	(241)
第十节	肾脏囊性疾病	(243)
第十一节	急性肾衰竭	(250)
第十二节	慢性肾衰竭	(252)

第十三章 输尿管外科	(259)
第一节 输尿管先天异常	(259)
第二节 输尿管狭窄	(264)
第三节 输尿管炎	(265)
第四节 输尿管结核	(266)
第五节 输尿管结石	(269)
第六节 输尿管损伤	(271)
第七节 肾盂和输尿管肿瘤	(273)
第十四章 膀胱外科	(275)
第一节 膀胱先天性异常	(275)
第二节 膀胱颈挛缩	(277)
第三节 细菌性膀胱炎	(279)
第四节 间质性膀胱炎	(280)
第五节 腺性膀胱炎	(282)
第六节 膀胱结核	(283)
第七节 膀胱结石	(285)
第八节 膀胱损伤	(287)
第九节 膀胱肿瘤	(289)
第十节 神经源性膀胱	(293)
第十五章 尿道外科	(306)
第一节 尿道先天性异常	(306)
第二节 尿道炎	(315)
第三节 尿道损伤	(322)
第四节 尿道与阴茎结核	(324)
第五节 尿道结石	(326)
第六节 尿道狭窄	(327)
第七节 男性尿道癌	(333)
第十六章 男性生殖系外科	(335)
第一节 睾丸疾病	(335)
第二节 附睾疾病	(347)

第三节	精索、输精管疾病	(350)
第四节	精囊、前列腺疾病	(352)
第五节	阴茎疾病	(385)
第十七章	男性性功能障碍与不育症	(391)
第一节	男性性功能障碍	(391)
第二节	男性不育症	(404)
第十八章	女性泌尿外科	(406)
第一节	尿道口炎	(406)
第二节	尿道炎	(407)
第三节	尿道综合征	(408)
第四节	尿道肉阜	(411)
第五节	尿道黏膜脱垂	(411)
第六节	尿道憩室	(412)
第七节	压力性尿失禁	(413)
第八节	膀胱颈梗阻	(416)
第九节	输尿管阴道瘘	(418)
第十节	膀胱阴道瘘	(419)
第十一节	尿道阴道瘘	(420)
第十二节	女性尿道肿瘤	(420)
第十九章	性传播疾病	(424)
第一节	淋病	(424)
第二节	非淋菌性尿道炎	(426)
第三节	尖锐湿疣	(427)
第四节	生殖器疱疹	(429)
第五节	艾滋病	(430)
第二十章	泌尿生殖系寄生虫病	(440)
第一节	乳糜尿	(440)
第二节	阴囊阴茎象皮肿	(441)
第三节	阴囊丝虫病	(442)
参考文献		(448)

第一章 泌尿生殖系统解剖与生理

第一节 肾上腺

一、肾上腺的解剖

肾上腺位于腹膜后,左右各一,在肾脏上极上方的前内侧,相当于第11胸椎平面。肾上腺与肾脏同被包围在肾周筋膜之内,四周有脂肪组织。肾上腺与肾脏之间有疏松的纤维组织。右侧肾上腺扁平,呈三角形,左侧呈半月形。肾上腺高40~60 mm,宽20~35 mm,厚3~6 mm,重3~5 g。肾上腺的局部解剖关系,两侧有所不同,右侧前面与肝右叶及下腔静脉贴近,部分肾上腺组织在腔静脉之后,左侧前面与胰尾及脾血管相接,左右两侧后面与横膈紧密相靠。肾上腺外面有一层纤维组织被膜,纤维组织伸入到腺体实质。肾上腺分为内外两层,外层称为皮质,起源于中胚层,占肾上腺重量的90%。皮质组织致密,细胞排列分三层,最外层在被膜之下,称球状带,细胞较小,排列紧密,为三层中最薄弱的一层;中层为束状带,细胞呈束状排列,此层最宽;内层为网状带,细胞呈不规则的网状排列。此三层的细胞功能各不相同。肾上腺内层称为髓质,起源于外胚层,有两种细胞,交感神经细胞和嗜铬细胞。嗜铬细胞如用铬酸钾或铬酸固定之,细胞质内有棕色颗粒(铬性反应)。实际上,铬酸盐作为氧化剂,在其作用下,儿茶酚胺转为棕色集合体,这种颗粒,就是儿茶酚胺的储藏处,细胞内的儿茶酚胺80%是在此颗粒内。

肾上腺的动脉供应是多源性的,肾上腺的血液循环极为丰富。动脉的分支多,变异大。肾上腺动脉最常见有3支:肾上腺上动脉来源于膈下动脉分支,可分出4~30支以上的细小动脉进入肾上腺,是肾上腺血液的重要供应者。肾上腺中动脉由腹主动脉直接发出,血管细小常缺如。肾上腺下动脉来自肾动脉分支。这3支动脉在肾上腺的上中下侧向肾上腺行走(图1-1)在进入肾上腺之前又分出许多分支,在肾上腺周围构成一个血管环,进入肾上腺内的小动脉可分三型。①短型:供应肾上腺被膜;②中型:供应肾上腺皮质;③长型:穿过肾上腺皮质,直达髓质。在皮质内循环过的含有高浓度的皮质激素的血液再进入髓质,形成一个类似的门脉系统。因此,肾上腺髓质既要接受少数穿过皮质的长型小动脉的血液供应,又接受来自皮质的静脉血液,这种特殊的血液供应,与嗜铬细胞的功能有关。在儿茶酚胺的合成过程中,促进去甲肾上腺素转变为肾上腺素的苯乙醇胺甲基转移酶的合成,需要高浓度的氢皮质激素。

肾上腺静脉分两个系统,即周围浅表的和深部中央的,两系统间有丰富的高交通支。汇入肾上腺静脉后,左侧肾上腺静脉进入左肾静脉,左侧肾上腺静脉长2~4 cm,直径0.5 cm。右侧肾上腺左精索内静脉肾上腺静脉进入下腔静脉,右肾上腺静脉仅0.4~0.5 cm长。有时右肾上腺静脉流入肝静脉,有时右肾上腺静脉有2~3支,进入下腔静脉或右肾静脉。

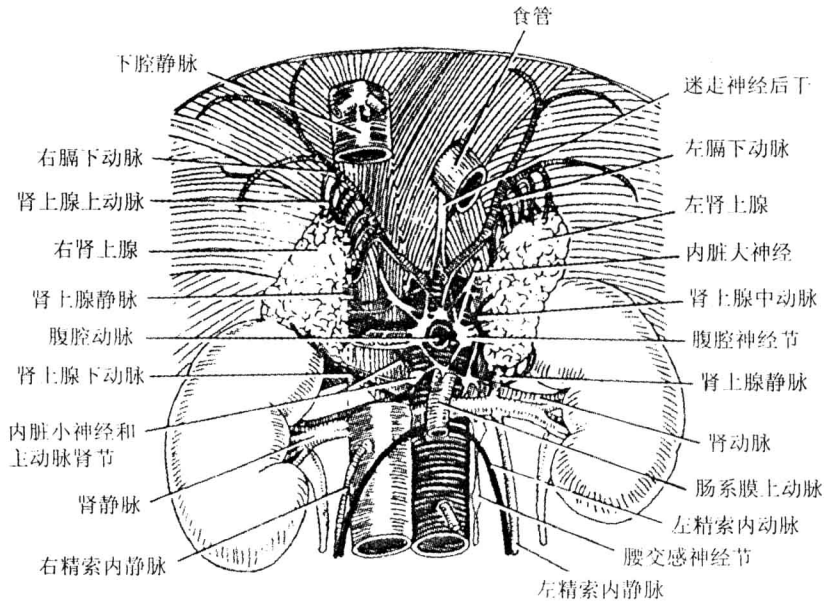


图 1-1 肾上腺

因此,右侧肾上腺静脉的变异比左侧多,造成手术上的困难。肾上腺淋巴管在被膜下与肾周淋巴管相通,在髓质随静脉入肾蒂淋巴结。

肾上腺神经来自内脏神经,与肾脏和腹膜壁神经相连。

二、肾上腺的生理

肾上腺由中央部的髓质和周围部的皮质两部分组成。肾上腺髓质与皮质在结构、内分泌和功能上均不相同。

(一)肾上腺皮质

1. 肾上腺皮质的结构及激素

肾上腺皮质细胞含内脂较多,主要为胆固醇。胆固醇是合成肾上腺皮质激素的原料。在化学结构上以环戊烷多氢菲为基础,统称为类固醇激素。

肾上腺皮质分泌的激素分为三大类:即盐皮质激素、糖皮质激素和性激素。各类皮质激素是由肾上腺皮质不同层上皮细胞所分泌的。球状带细胞主要分泌盐皮质激素,主要参与电解质特别是 Na^+ 和 K^+ 的代谢。束状带细胞分泌糖皮质激素,主要作用是对糖类及蛋白质的代谢。网状带分泌性激素,主要为雄激素,如脱氢表雄酮,其生理作用较弱,同时也分泌少量的雌激素如雌二醇。

2. 盐皮质激素的作用

盐皮质激素主要为醛固酮,其次还有脱氢皮质酮。醛固酮分泌入血液后,一部分与血浆蛋白结合,一部分以游离形势存在,具有生物活性,其半衰期为 20~45 min。绝大部分在肝脏内灭活,以醛固酮-葡萄糖醛酸的形式从尿中排出。

(1)盐皮质激素的作用:醛固酮的主要生理具有保 Na^+ 排 K^+ 作用,促进肾小管的远曲小管和集合管对 Na^+ 的重吸收和 K^+ 的排泄。因此醛固酮对维持体内 Na^+ 含量的相对恒定,从而对维持细胞外液和血容量起着十分重要的作用。当醛固酮分泌不足时,肾脏对 Na^+ 的重吸收和排

K^+ 减少,伴随大量水分的丢失。

(2)盐皮质激素分泌的调节:醛固酮的分泌主要受肾素血管紧张素-醛固酮系统,以及血 K^+ 、血 Na^+ 浓度等因素的调节。

肾素血管紧张素-醛固酮系统:肾素主要由肾球旁细胞分泌的一种蛋白水解酶,水解催化血浆中的血管紧张素原(在 α_2 球蛋白中),生成血管紧张素 I (10 肽)。血管紧张素 I 在血液和组织中,特别是在肺循环中进一步受肺血管内皮细胞的转换酶降解成血管紧张素 II (8 肽),它不仅有较强的收缩血管作用,还能引起肾上腺皮质球状带分泌醛固酮;同时还可进一步被氨基肽酶分解成 7 肽的血管紧张素 II,它的作用主要是刺激肾上腺皮质分泌醛固酮。

血浆中 K^+ 、 Na^+ 的浓度:当血浆中 K^+ 离子浓度升高或 Na^+ 浓度降低时,醛固酮的分泌增加,血管紧张素从而促进肾脏保 Na^+ 排 K^+ ,以恢复血浆中 Na^+ 和 K^+ 的浓度。相反,血浆中 K^+ 的浓度降低或者 Na^+ 的浓度上升时,则抑制醛固酮的分泌,保 Na^+ 排 K^+ 作用减弱,血浆中 Na^+ 和 K^+ 的水平恢复正常。由此可见,血浆中 Na^+ 和 K^+ 浓度与醛固酮分泌的关系甚为密切。

3. 糖皮质激素

(1)糖皮质激素的作用分为以下几个方面:

糖代谢:糖皮质激素对于维持体内糖代谢的正常进行,保持血糖相对稳定起着重要作用。它促使肝外组织蛋白质分解,抑制周围组织中蛋白质合成,以提供更多的氨基酸进入肝内合成糖原,并增强肝内糖原异生酶类的活性,使肝糖原合成增多,血糖升高;另一方面对抗胰岛素的作用,降低肌肉与脂肪组织细胞对胰岛素的反应性,以致外周组织对葡萄糖的利用减少,促进血糖升高,如果糖皮质激素分泌过多或临床上糖皮质激素应用量过大时,可使血糖升高,甚至出现糖尿。

蛋白质代谢:糖皮质激素能促进肌肉组织蛋白分解,合成减少,导致负氮平衡,使血氨基酸浓度增高。糖皮质激素对蛋白质的影响,主要是蛋白质的分解和合成过程的平衡失调,分解大于合成。临床上长期大量应用糖皮质激素,可引起机体蛋白的严重消耗,出现肌肉消瘦,皮肤变薄,骨质疏松,延缓伤口愈合和儿童生长发育障碍。

脂肪代谢:糖皮质激素促进脂肪组织分解,增强脂肪酸在肝脏内的氧化过程,有利于糖异生作用。糖皮质激素对身体不同部位的脂肪作用不同,体内的糖皮质激素过多时,引起体内脂肪的重新分布,面部、躯干、特别是腹部和肩胛区的脂肪增多,而四肢脂肪减少,出现“向心性”肥胖。

对循环系统的影响:糖皮质激素可促进血管紧张素原的形成并加强去甲肾上腺素对小动脉的收缩作用,有利于提高血管的张力,有升高血压,抗休克的作用。另外,糖皮质激素可降低毛细血管通透性,减少血浆的渗出,有利于维持血容量。

(2)糖皮质激素分泌与调节:糖皮质激素分泌与调节主要由垂体-肾上腺皮质系统参加,垂体分泌的 ACTH(促肾上腺皮质激素)是调节糖皮质激素合成与分泌的最重要的生理因素。ACTH 分泌减少时,肾上腺皮质的束状带萎缩,氢化可的松、皮质酮的分泌量大为减少。当补充 ACTH 时则氢化可的松、皮质酮的分泌量又可重新恢复。

4. 肾上腺性激素的作用

性激素主要有性腺分泌。肾上腺皮质所分泌的雄激素和雌激素量很少,也不受性别的影响。在肾上腺分泌男性激素超过正常时,则可出现性征方面的改变。在男性可出现性早熟,在女性可根据发病年龄,出现假两性畸形或男性化,有阴蒂肥大、多毛、痤疮、乳房和子宫萎缩等症。

(二)肾上腺髓质

肾上腺髓质是属内分泌腺。肾上腺髓质分泌的激素是儿茶酚胺。儿茶酚胺包括肾上腺素和

去甲肾上腺素,它直接进入血液。儿茶酚胺的合成由酪氨酸通过一系列酶的作用,最后形成去甲肾上腺素。

儿茶酚胺的生理作用:儿茶酚胺对多种器官和组织发挥效能。是通过与效应器官和组织中的特异性肾上腺素受体结合,然后发挥作用的。肾上腺素能受体可分为两类:即 α 受体和 β 受体,肾上腺素和去甲肾上腺素虽然都同时有兴奋 α 受体和 β 受体作用,但肾上腺素主要作用于 β 受体,去甲肾上腺素主要作用于 α 受体。两者之间的生理作用有明显的差异。

儿茶酚胺对心脏和血管的影响,是由于它们不同的肾上腺素能受体结合的能力不同。肾上腺素使心肌的收缩力加强,而增加心排血量。心率加快,收缩压上升,舒张压轻度上升。去甲肾上腺素对心排血量无影响,可引起周围血管收缩,阻力增加,使收缩压和舒张压都上升,心率加快,甚至变慢。

肾上腺素可刺激下丘脑和垂体,引起促肾上腺皮质激素和促甲状腺素的分泌,去甲肾上腺素无此作用。创伤后的应激反应是髓质分泌肾上腺素增加,肾上腺素又刺激促肾上腺皮质的分泌,皮质醇、醛固酮的分泌都增加。

肾上腺素增加耗氧量,增加糖原分解,升高血糖,去甲肾上腺素无此作用。

(王纪三)

第二节 肾脏

一、肾脏的大体解剖

肾脏为成对的实质性器官。成人肾脏长12~15 cm,宽5~6 cm,厚3~4 cm,重120~150 g。左肾较长,右肾较厚。两肾脏位于腹膜后,呈八字形在脊柱两旁浅窝中。肾脏表面有3层被膜包绕,肾外缘凸面,内缘凹面:凹面中心部为肾门,肾门向内扩张,形成一个间隙,称为肾窦;肾脏血管、神经和淋巴管均由此进入肾脏,肾盂或输尿管则由此出肾外。肾门部进出组织称为肾蒂。由于肝脏对右肾的压迫,右肾低于左肾,右肾门中心对着第2腰椎横突,左肾门中心对着第1腰椎横突。两肾上极紧靠着横膈,因而肾脏可随着呼吸移动,移动范围在4 cm左右,超出这一范围即可认为肾下垂。肾脏的包膜分为真包膜、脂肪囊和周围筋膜三部分。真包膜是紧贴于肾实质表面上纤维膜。脂肪囊系真包膜外层,是极其丰富的脂肪组织,对肾具有保护和稳定作用。肾周围筋膜在两肾的外侧分为两叶,形成一个间隙,分别包围两个肾脏和肾上腺,两叶在中线及顶部彼此粘连,在下极则开放着形成一缺口。因此有人认为,这一缺口可能造成肾下垂原因之一。肾脏的稳定依赖于肾周围的脂肪组织、肾周筋膜、肾蒂及邻近器官的紧密排列,腹肌的张力以及胰腺对左肾也起到一定支架的作用(图1-2)。肾脏是一实质性器官,肾脏其实质分为皮质和髓质(图1-3)。肾皮质主要由肾小球和部分肾曲小管组成。皮质不仅分布在肾表层,而且部分深入到髓质各锥体间形成肾柱。接受尿液的漏斗称为小盏,2~3小盏汇成一个大盏,3~4个大盏合并为肾盂。髓质为8~15个锥体所组成的,其底部朝外与皮质相连,其尖端(乳头部)朝内对着个小盏。锥体主要的组织为髓袢和集合管,后者彼此结合成为乳头管,每个乳头有12~30个乳头管向肾小盏开口,尿液经小盏、大盏、肾盂和输尿管排入膀胱。

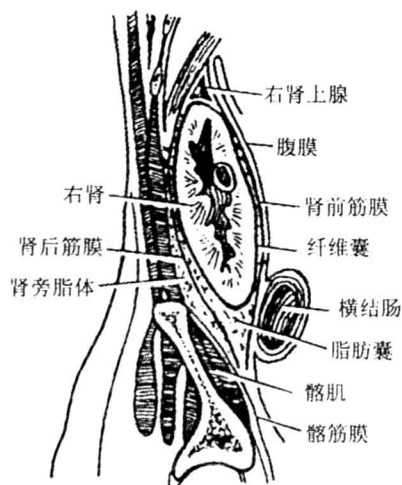
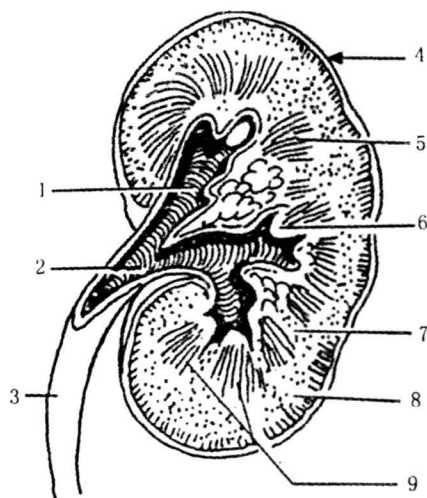


图 1-2 肾的被膜



1. 肾大盏；2. 肾盂；3. 输尿管；4. 肾包膜；5. 肾锥体；6. 肾乳头；7. 肾柱；8. 肾皮质；9. 肾髓质

图 1-3 肾的结构

肾盂是由输尿管上端的扩张部分形成的一个漏斗状结构，位于肾动脉后，由肾门经肾窦进入肾实质，然后分为2个或3个大盏。肾盂大部分在肾门内的，称为肾内肾盂，在肾门外的称为肾外肾盂。肾盂容量一般为8~12 ml。

肾脏的血管分布：肾动脉的第一级分支在肾门处通常分两支，即前支和后支，前支较粗，再分成4个二级分支与后支一起进入肾实质内。肾动脉的5个二级分支在肾内呈阶段性分布，则分为大叶间和小叶间动脉；大叶间动脉由锥体间走向皮质。冠状弯转后再分出肾小球入毛细血管小动脉(图1-4)。