

©主编 陈 峰 王英磊 万银绪 孙国良

MINIAO WAIKE ZHENLIAOXUE

泌尿外科诊疗学



中国出版集团



世界图书出版公司

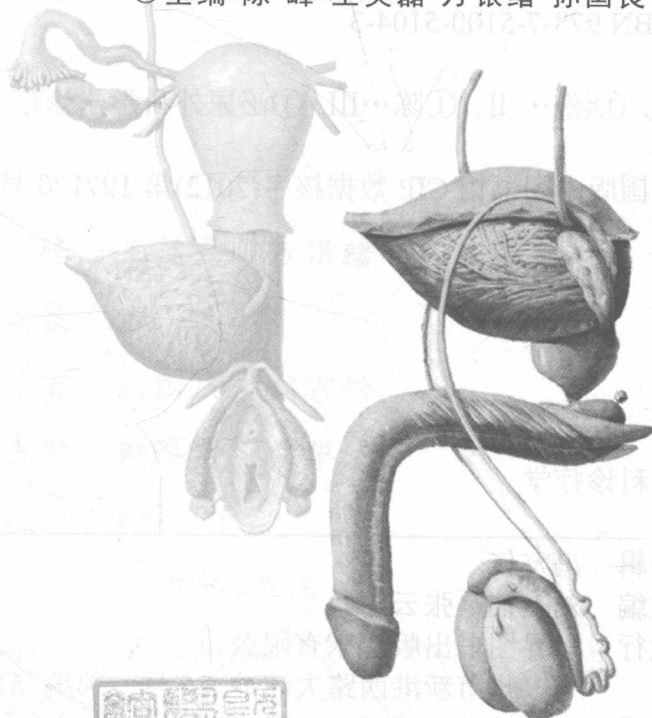
R69
2014.1.2

阅 览

泌尿外科诊疗学

MINIAO WAIKE ZHENLIAOXUE

©主编 陈 峰 王英磊 万银绪 孙国良



中国出版集团



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

泌尿外科诊疗学 / 陈峰等主编. ---广州:
世界图书出版广东有限公司, 2012.8
ISBN 978-7-5100-5104-3

I. ①泌… II. ①陈… III. ①泌尿外科学—诊疗 IV. ①R69

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 197170 号

泌尿外科诊疗学

责任编辑	冯友仁
责任技编	刘上锦 张云丽
出版发行	世界图书出版广东有限公司 (广州市新港西路大江冲 25 号 邮编 510300)
电 话	(020) 84469982
网 址	http://www.gdst.com.cn
印 刷	广东天鑫源印刷有限责任公司 (广州市海珠区三滘村大干围创兴街二横路 2 号)
版 次	2013 年 6 月第 2 版
印 次	2013 年 6 月第 2 次印刷
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	21.5
字 数	620 千
书 号	978-7-5100-5104-3
定 价	90.00 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。

《泌尿外科诊疗学》

编 委 会

主 编 陈 峰 王英磊 万银绪

孙国良

副主编 马圣君 刘国庆 郑雪松

孙吉胜 姚继勇 曲华清

编 委(按姓氏拼音排序)

陈 峰 泰安市中心医院

刘国庆 中国人民解放军第 91 中心医院

马圣君 威海市立医院

曲华清 文登市第一人民医院开发区分院

孙国良 莱州市人民医院

孙吉胜 威海市立医院南院区

王英磊 济宁医学院附属医院

万银绪 滨州医学院烟台附属医院

姚继勇 蓬莱市中医院

郑雪松 栖霞市人民医院

前 言

近年来随着人民物质生活水平的不断提高,社会竞争压力的不断增大及环境污染的日益加剧,泌尿外科疾病的发病率呈现逐年增加趋势。与此同时,伴随着现代科学技术的迅速发展,临床泌尿外科学领域在基础研究和治疗手段方面也同其他学科一样取得了许多重大进展,已经在相当程度上改变了长期形成的诊治步骤和措施。为了适应泌尿外科学发展的新形势,特组织长期工作在临床一线的医务工作者编写这部《泌尿外科诊疗学》。本书分上、下两篇,共16章。上篇总论部分,主要包括对泌尿外科在基础研究和临床疾病诊断与治疗方法的介绍;下篇分论部分,以具体脏器为线索,分别介绍了临床上常见泌尿外科疾病的病因、发病机制、诊断和治疗。本书具有内容详尽、图文并茂、实用性强等特点,病种覆盖广,新颖性、实用性特点突出,便于指导泌尿外科医师的临床实践。

本书撰写过程中,参阅了许多国内外参考文献,在此对原作者表示感谢。限于编者水平,所获资料有限,加之时间仓促,书中难免有漏有误,尚望前辈和同道们批评指正,以使本书逐渐趋于完善。

《泌尿外科诊疗学》编委会

2012年6月

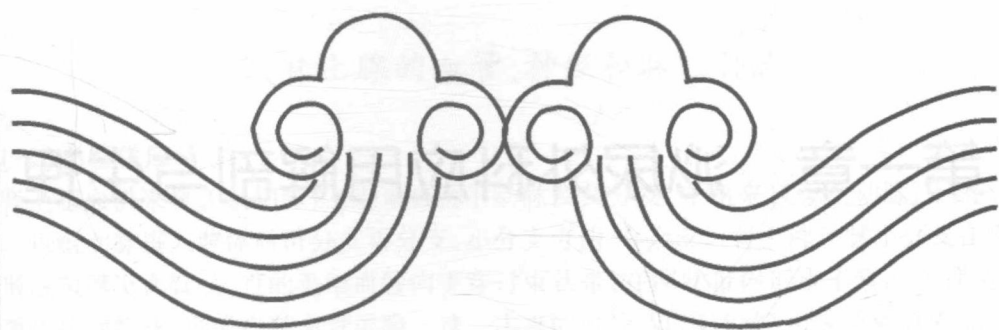
目 录

上 篇 总 论

第一章 泌尿外科应用解剖与生理	(2)
第一节 肾上腺的解剖与生理	(2)
第二节 肾脏的解剖与生理	(5)
第三节 上尿路的解剖与生理	(12)
第四节 膀胱的解剖与生理	(14)
第五节 前列腺的解剖与生理	(18)
第六节 尿道的解剖与生理	(21)
第七节 睾丸、附睾、输精管和精囊的解剖与生理	(23)
第八节 阴茎的解剖与生理	(27)
第二章 泌尿外科常见症状及体征	(29)
第一节 排尿异常	(29)
第二节 尿液异常	(33)
第三节 尿量异常	(35)
第四节 疼痛	(37)
第五节 肿块	(39)
第六节 水肿	(41)
第七节 男性性功能相关症状	(43)
第三章 体格检查	(46)
第一节 全身情况检查	(46)
第二节 肾脏的检查	(47)
第三节 输尿管的检查	(48)
第四节 膀胱的检查	(48)
第五节 外生殖器、肛门与直肠	(49)
第四章 实验室检查	(53)
第一节 尿液检查	(53)
第二节 前列腺液检查	(56)
第三节 尿道分泌物检查	(57)
第四节 精液检查	(58)
第五节 血液电解质与激素检查	(59)
第六节 肾功能检查	(60)
第七节 男性泌尿生殖系肿瘤标记物检查	(70)

第五章 泌尿外科活组织检查	(74)
第一节 肾穿刺活组织检查	(74)
第二节 经输尿管肾镜活组织检查	(75)
第三节 经尿道膀胱镜活检	(76)
第四节 前列腺穿刺活组织检查	(76)
第五节 睾丸活组织检查	(77)
第六章 泌尿外科影像学诊断	(79)
第一节 X线检查	(79)
第二节 计算机体层成像	(85)
第三节 磁共振成像检查	(89)
第四节 超声检查	(94)
第五节 放射性核素检查	(99)
第七章 泌尿外科常用器械操作	(106)
第一节 膀胱尿道镜检查	(106)
第二节 输尿管肾镜检查	(113)
第三节 经皮肾镜技术的应用	(122)
第四节 经皮肾穿刺技术	(123)
第五节 尿道扩张	(124)
第六节 导尿术	(125)
第八章 腹腔镜在泌尿外科中的应用	(127)
第一节 腹腔镜的器械和基本技术	(127)
第二节 常见的泌尿外科腹腔镜手术	(129)
第三节 腹腔镜手术的并发症	(132)
下 篇 分 论	
第九章 肾上腺外科	(152)
第一节 皮质醇增多症	(152)
第二节 原发性醛固酮增多症	(157)
第三节 肾上腺性征异常症	(170)
第四节 肾上腺髓质增生	(173)
第五节 肾上腺非功能性疾病	(174)
第十章 肾脏外科	(182)
第一节 肾损伤	(182)
第二节 肾结石	(191)
第三节 肾脏良性肿瘤	(201)
第四节 肾脏恶性肿瘤	(203)
第五节 肾脏囊性疾病	(208)
第六节 肾发育不全	(215)

第七节	急性肾衰竭	(216)
第八节	慢性肾衰竭	(224)
第九节	肾移植	(231)
第十一章	输尿管外科	(244)
第一节	输尿管先天性异常	(244)
第二节	输尿管损伤	(253)
第三节	输尿管结石	(256)
第四节	输尿管狭窄	(259)
第十二章	前列腺外科	(261)
第一节	前列腺增生	(261)
第二节	前列腺癌	(268)
第十三章	膀胱外科	(280)
第一节	膀胱先天性异常	(280)
第二节	膀胱损伤	(281)
第三节	膀胱结石	(283)
第四节	膀胱癌	(285)
第五节	急性膀胱炎	(290)
第十四章	尿道外科	(293)
第一节	尿道先天性异常	(293)
第二节	尿道损伤	(295)
第三节	尿道结石	(297)
第四节	尿道肿瘤	(298)
第十五章	男性生殖系疾病	(303)
第一节	男性生殖系先天畸形	(303)
第二节	阴茎损伤	(308)
第三节	阴囊及睾丸损伤	(309)
第四节	睾丸肿瘤	(309)
第五节	阴茎肿瘤	(312)
第六节	阴囊肿瘤	(313)
第七节	男性生殖系统感染	(313)
第八节	勃起功能障碍	(326)
第十六章	女性泌尿外科	(331)
第一节	尿道口炎	(331)
第二节	尿道炎	(331)
第三节	尿道肉阜	(333)
第四节	尿道黏膜脱垂	(334)
参考文献		(335)



上 篇

总 论



第一章 泌尿外科应用解剖与生理

第一节 肾上腺的解剖与生理

一、肾上腺的大体解剖

肾上腺在肾脏的上内侧,与肾脏一起位于 Gerota 筋膜下的肾周脂肪内。右侧呈三角形,左侧呈半月形。每侧肾上腺重 4~8g,左侧略大于右侧。每个肾上腺均有一个凹陷面,为与肾脏密切接触面。肾上腺主要静脉比较明显。切面或断面上可分辨出黄色的皮质和棕色的髓质。有学者采用三维重建技术发现,肾上腺前缘的平面浅,肾上腺静脉从前面沟中引出。肾上腺的后面呈隆起状或嵴状,隆起部两侧有两个翼状部分,称为翼瓣。两层皮质间无髓质的翼瓣处可见直线的中心引流区,称为翼缝。由于髓质组织在腺体内有明确分布,故肾上腺由 3 部分组成:头部、体部和尾部。解剖上头部为最内侧部分,而尾部为最外侧部分(图 1-1)。

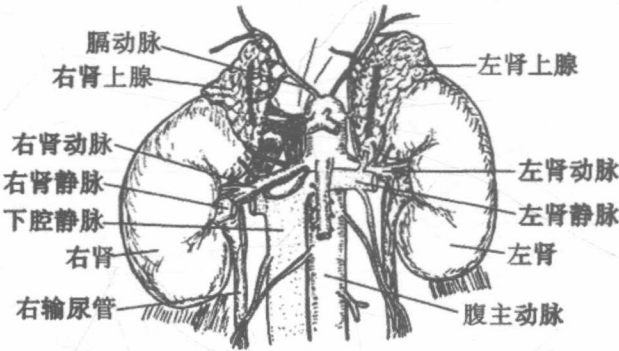


图 1-1 肾脏和肾上腺大体解剖示意图

二、肾上腺的毗邻关系

右侧肾上腺的前内侧为下腔静脉的后外侧壁,前缘上方为肝脏右叶的裸区,后缘为膈肌。下缘为右肾上方。有时十二指肠弯曲部或肾血管可覆盖部分肾上腺。

左侧肾上腺前下缘为横跨的胰腺和脾动、静脉,前顶部为网膜囊的腹膜,后缘为膈肌和膈肌脚,后外侧为左肾的顶端。

三、肾上腺的血管、神经和淋巴引流

(一) 血管供应

肾上腺血供来自3组动脉:上组来自膈下动脉及其分支,中组来自腹主动脉,下组来自肾动脉。每组动脉进入腺体后可分支再分支,小分支可达50余支。肾上腺动脉小分支在肾上腺表面形成包膜下血管丛,直的毛细血管向下穿过束状带,在网状带内形成丰富的血管丛,于皮质髓质连接部终止,形成皮质血管屏障。这一丰富的血管丛(网状丝)由少数静脉引流至髓质并进入静脉窦。中央静脉和其分支引流整个肾上腺,左肾上腺静脉开口于左肾静脉,右肾上腺静脉直接回流入下腔静脉。

(二) 神经

相对其体积而言,肾上腺是全身神经最为丰富的器官之一。仅髓质有神经支配,主要来自于交感神经系统,其节前纤维来自 $T_{10} \sim L_1$ 脊髓段,由大内脏神经和腹腔神经节传递,终止于胞突接合,与大嗜铬细胞在髓质内连接。

(三) 淋巴引流

肾上腺淋巴管常随肾上腺静脉行走,最终引流至主动脉旁淋巴结。

四、临床应用

(1) 肾上腺手术的切口:常采用第11肋间、第10肋间或第12肋缘下径路,应注意显露和保护胸膜。右侧肾上腺与肝脏、膈肌、下腔静脉、右肾上方、十二指肠相邻,左侧与胰腺、脾血管、腹膜、膈肌、左肾上腺缘相邻,术中应避免损伤。

(2) 腹腔镜手术正逐步成为肾上腺手术的金标准,可从腹腔或后腹腔径路。手术显露好,视野清晰,术中出血少,术后恢复快。手术难点在显露和处理肾上腺中静脉。

五、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。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20~45min。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。

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 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,但肾上腺素主要用于 β 受体,去甲肾上腺素主要用于 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。

(陈 峰)

第二节 肾脏的解剖与生理

一、肾脏的大体解剖

肾脏为成对的棕红色豆形器官,外缘凸,内缘凹。每个肾脏长10~11cm,宽5~6cm,厚2.5~3cm。男性每个肾脏重量约150g,女性约135g。肾内侧缘中间部位凹陷处为肾门,开口于肾窦,被肾实质包绕。肾血管经肾门进入,肾盂从肾门引出(图1-1)。

肾脏大体标本的纵切面上可见肾实质围绕集合系统结构形成新月状,其间的间隙内充满脂肪和血管组织。肾实质由薄而白色的筋膜覆盖,称肾包膜。肾组织由内层髓质和外层皮质构成。皮质属肾浅表层,血管丰富,由肾小球和肾小管组成。髓质位于深部,色浅。肾锥体间肾皮质突入至肾窦的部分,称肾柱(bertin柱)。每2~3个锥体组成一个肾乳头,每个肾有7~12个肾乳头,每个肾乳头上有10~20个乳头孔,系乳头管通向肾小盏的开口。

肾小盏呈漏斗状,围绕1~3个肾乳头。每个肾脏有7~12个肾小盏,每2~3个肾小盏合并为一个肾大盏,共2~3个肾大盏合并成肾盂。肾盂出口与输尿管连接,称肾盂输尿管连接部(UPJ)。每个锥体以皮质覆盖成肾脏一叶,每个肾脏有4~19个叶。肾叶连接和肾柱相交处称皮质弓或皮质小叶(图1-2)。

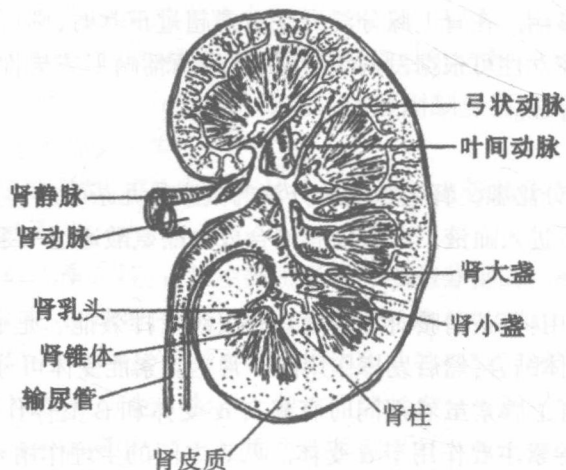


图 1-2 肾脏的大体解剖和肾内结构示意图

二、肾脏的毗邻关系

肾脏包裹于后腹膜结缔组织层中。结缔组织可分为两层,尤其是肥胖者。腹侧层局部增厚形成 Gerota 肾筋膜和肾周脂肪,背侧层形成肾旁脂肪和腹侧层与腹横筋膜之间的疏松组织。肾脏腹侧面覆盖的脂肪非常少且不均匀,而背侧脂肪比较充实。

由于肾脏被纤维脂肪和疏松组织包绕,故与任何组织无直接接触。但在后腹腔肾脏背侧为骨膜肌肉壁,腹侧为腹部脏器。肾脏腹侧面毗邻:左侧有脾脏、胃、胰腺、空肠、结肠;右侧有肝脏、十二指肠和结肠。肾脏背侧毗邻:左侧第 12 肋、第 1 腰椎、膈肌、腰大肌、腰方肌、腹横肌腱;右侧有第 11 肋、第 12 肋、第 1 腰椎、膈肌、腹横肌腱、腰方肌和腰大肌。

三、肾脏的血管、神经和淋巴引流

(一) 血管供应

肾脏的血供通常来自腹主动脉侧面的单一大动脉,其开口于肠系膜上动脉的远端。由于腹主动脉的位置,右肾动脉较长,左肾动脉较高。右肾动脉从腔静脉和右肾静脉下通过,左肾动脉常在左肾静脉后,副肾动脉比较常见。有学者认为,副肾动脉的说法不正确,而应称之为过早分出的正常节段动脉。这些血管通常供应上极或下极,起源于腹主动脉、肾上腺动脉或性腺动脉。肾内动脉分支恒定,各节段间无侧支供应。75%~80% 的肾脏主要动脉分支发生于远端 1/3 或在肾窦内,主要肾动脉可分为前支和后支。前支供应上、中、下段动脉,还有尖端。后支只供应后段,有时也可供应尖段(图 1-3)。肾脏尖段的动脉供应通常来自前支或上段分支,但也可来自后支、腹主动脉或肾上腺动脉。下段动脉来自前支,还有分支到肾盂和输尿管动脉,也可分前、后支。下段动脉的前支供应下极的前面,下段动脉的后支从下盏颈部穿过供直下极后面。后段动脉是肾动脉后支的延续,行走于肾盂和肾上盏背侧,然后下行,分出 3 组分支。①上组:供应上盏的后面部分。②中组:较小,供应中盏的后面部分。③终端组:供应下极后面的上部。

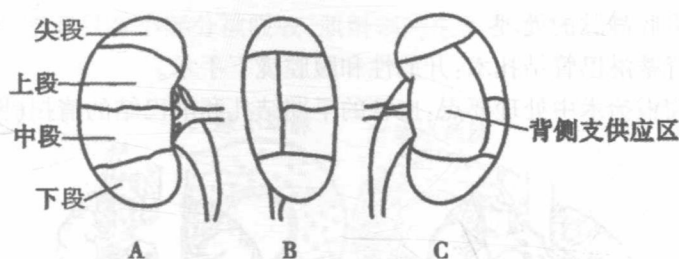


图 1-3 肾动脉供应的节段示意图

A. 前面观; B. 侧面观; C. 后面观

肾节段动脉再分为叶动脉,通常每个锥体有 1 根叶动脉。进入肾实质前,叶动脉再分为 2 或 3 支叶间动脉,然后进入皮质或锥体旁。在皮质和髓质连接处,叶间动脉分支形成弓状动脉,其分支呈直角分出(图 1-2)。尽管弓状动脉行走于皮质与髓质之间,但无交通。从弓状动脉向皮质的分支称小叶间动脉,小叶间动脉为入球小动脉的起源,是小叶间动脉的侧支。有些小叶间动脉穿至包膜与包膜动脉丛吻合,包膜动脉可来自于肾动脉,肾上腺或性腺动脉。从肾小球分出的出球小动脉分支形成肾小管周围毛细血管丛,行走于近曲小管和远曲小管之间和周围。

肾髓质的主要血液供应来自近髓肾小球的出球小动脉。这些小动脉下行进入髓质,以襻状包绕于弓状血管,分出小分支至外髓外侧带松散的毛细血管丛。近弓状血管的出球小动脉突然分散为大量下降的直小管,直小管最终分支为毛细血管。毛细血管从内髓形成上升直小管,加入到引流外髓的直小管,然后流入弓状血管或小叶间静脉。皮质由小管周围毛细血管形成的微管引流,然后流入小叶间静脉。

尽管肾动脉是节段性的,但肾静脉系统是纵横交叉的,以维持整个肾脏的畅通循环,最终肾静脉流入下腔静脉。左肾静脉长度是右肾静脉的 3 倍,常有副静脉或无名静脉加入。若肾静脉闭塞,有利于产生侧支静脉引流。

(二) 神经支配

支配肾脏的神经为肾神经丛,来自主动脉肾神经节、内脏中下神经、系膜间神经和腰交感链。神经丛伴随肾血管一起进入肾脏。肾脏神经的主要功能是调节肾血管的舒缩。

(三) 淋巴引流

肾脏淋巴管伴随小动脉分支从小叶间动脉至肾动脉。肾蒂处淋巴管常为 4~5 支,流入下腔静脉淋巴结和腹主动脉旁淋巴结。肾包膜和肾周组织有丰富的淋巴管与肾淋巴管交通。

四、肾脏解剖的临床应用

(1) 保肾手术中的肾血管阻断:①单阻断动脉而不是动静脉一起阻断;②肾段动脉结扎的部分肾切除术;③术中应用冰屑降温和保护肾功能的药物。

(2) 无萎缩性肾实质切开术。

(3) 肾盂肾实质联合切口在肾巨大鹿角型结石手术中的应用。

(4) 肾上腺和肾手术时胸膜的识别和保护。

(5) 肾癌根治性切除术中避免邻近脏器的损伤。

- (6) 肾癌累及下腔静脉的处理。
- (7) 乳糜尿的肾蒂淋巴管结扎术:开放性和腹腔镜下手术。
- (8) 巨大肾肿瘤根治术中处理要点:血管的早期结扎和淋巴结的清扫(图 1-4)。

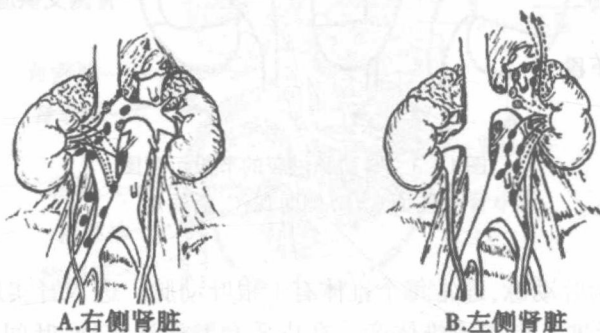


图 1-4 肾脏的淋巴引流

五、肾脏的生理功能

肾脏的生理功能主要是调节人体内水、电解质、酸碱度的平衡,排泄人体代谢废物。维持人体的细胞外液,细胞内液处于一个稳定范围。

(一) 肾小球的功能

相对稳定的肾脏血流量是肾脏维持生成尿液的基本条件,而肾脏血流量相对稳定主要是由肾脏自身调节完成的。肾脏的血液循环与其泌尿功能有着极其密切的关系。肾脏的血液供应很丰富,正常成人的两肾,每分钟约有 1200ml 血液通过。肾脏,约占心排血量的 1/4。其中约 94% 是在皮质内循环,供应肾小球,仅 5% ~ 6% 达髓质。

肾小球滤过及滤过压:肾小球滤过是肾脏生成尿液的初始阶段。单位时间内两肾生成的滤过液称为肾小球滤过率。正常人两侧肾脏每昼夜从肾小球滤过液总量达 180L 左右。亦称为原尿。

肾小球的滤过压来自左心室压力的 60%。如果压力为 13.3kPa(100mmHg),肾毛细血管压为 8.0kPa(60mmHg)。有效滤过压是肾小球滤过作用的动力(图 1-5),由肾毛细血管压、血浆胶体渗透压和囊内压三者构成,其中肾小球毛细血管血压是推动滤过的主要动力,血浆胶体渗透压和囊内压是对抗肾小球毛细血管内物质滤过的阻力。由此,肾小球毛细血管压力必须超过血浆胶体渗透压和囊内压,方能完成过滤作用。如输入毛细血管压 = 8.0kPa(60mmHg),血浆胶渗压 = 3.3kPa(25mmHg),囊内压 = 0.7kPa(5mmHg),那么有效滤过压 = $8.0 - (3.3 + 0.7) = 4.0\text{kPa}(30\text{mmHg})$ 。

血液通过肾小球毛细血管时,除了大分子蛋白质和血细胞外,其他物质均可以滤过进入原尿。原尿中含各种晶体物质如葡萄糖、无机盐、氯化物、尿素、尿酸、肌酐等。

(二) 肾小管的功能

肾小球滤过的原尿在通过肾小管和集合管时大部分物质被重吸收,最后形成终尿排出体外。成人每天生成原尿约有 180L,但终尿每天只有 1.5L 左右,表明肾小管的重吸收量高达 99%,排出量只占原尿的 1% 左右。原尿中葡萄糖和氨基酸的浓度与血浆中的相同,但终尿中几乎没有葡萄糖和氨基酸,表明葡萄糖和氨基酸全部被重吸收。水和电解质,如 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+

等大部分被重吸收,尿素只有小部分被吸收,肌酐则完全不被吸收。

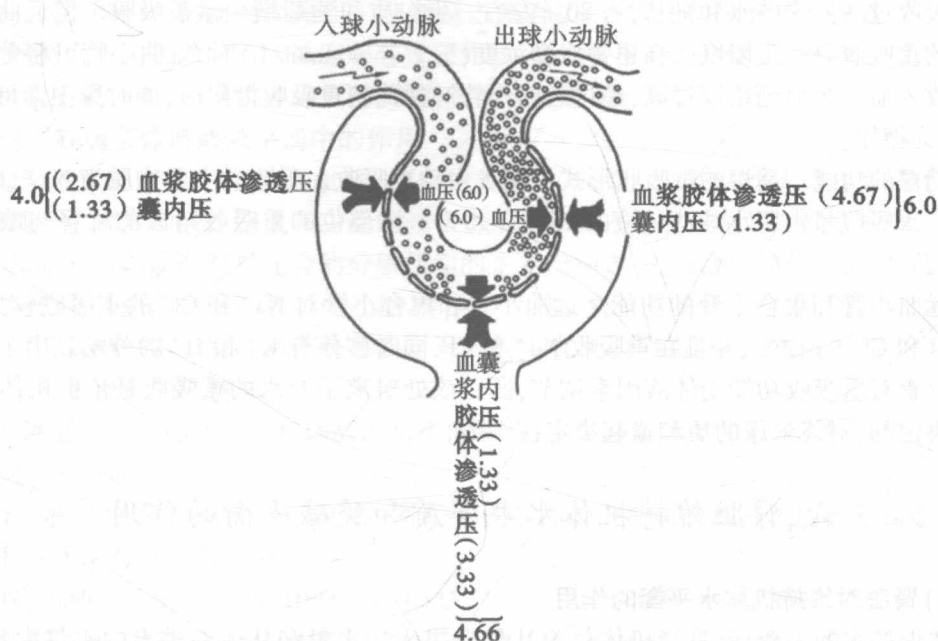


图 1-5 肾小球有效滤过压的变化示意图 (单位: kPa)

由于近曲小管、髓襻、远曲小管及集合管的上皮细胞在组织学上存在差别,因此其功能也不尽相同(图 1-6)。

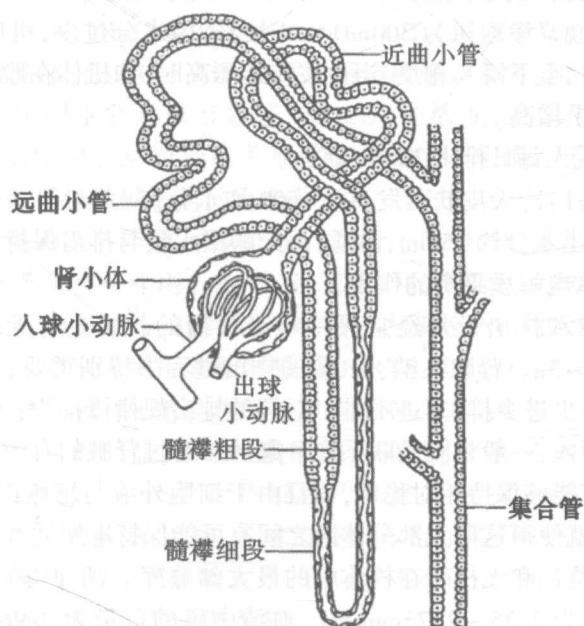


图 1-6 肾单位示意图