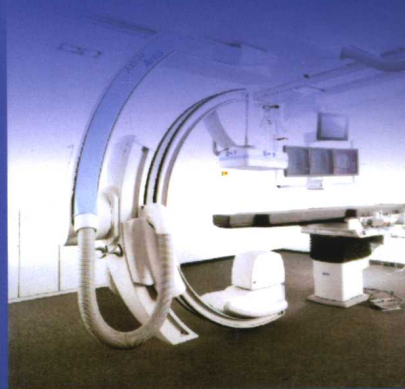


XUEGUAN DAOGUAN JISHU
ZAI MINIAOKE
LINCHUANG DE YINGYONG

血管导管技术 在泌尿科 临床的应用



主 编 徐治中 副主编 单玉喜 编 审 江 鱼



◆ 苏州大学出版社

血管导管技术在泌尿科临床的应用

主 编 徐治中

副主编 单玉喜

编 审 江 鱼

编 委 (以姓氏笔画为序)

江 鱼 上海交通大学医学院附属仁济医院泌尿外科

杨华元 苏州大学附属儿童医院放射科

沈玉英 苏州市立医院放射介入科

单玉喜 苏州大学附属第二医院泌尿外科

徐治中 原苏州市第四人民(现市立)医院泌尿外科

程伟民 原上海第九人民医院泌尿外科

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

血管导管技术在泌尿科临床的应用/徐治中主编.
苏州:苏州大学出版社,2006.6
ISBN 7-81090-640-2

I. 血… II. 徐… III. 血管—导管治疗—泌尿系
统疾病 IV. R69

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 038533 号

血管导管技术在泌尿科临床的应用

徐治中 主编

责任编辑 陈林华

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

扬州市文丰印刷制品有限公司印装

(地址:扬州北郊天山镇兴华路 25 号 邮编:225653)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 9.5 字数 237 千

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-81090-640-2/R·20 定价:18.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835

序

目前泌尿外科医生怎样面对未来医学的革命(academic ulorogist)? Heraclitus 曾经有一句话:“除了变化之外,任何事物都不是永恒的”。近代自然科学、医学科学和技术科学的发展日新月异,对临床医学的水平起着推动和促进作用;在前进中的医学科技成就,毫无疑问对泌尿系疾病的临床提供了不少精确的早期诊断依据;新技术、新器材、新设备的研制,已使诊断手段更趋无创伤、特异性和精确性。泌尿外科技术也从传统的开放手术治疗和诊断技术中解放出来,更新换代成为非开放性的腔内技术、介入性诊断治疗技术,这是近代泌尿外科的新飞跃,并使其走上新的里程碑,起了划时代的变化。不独如此,其他临床学科的腔内介入诊断治疗技术也在迅速向纵深发展,如胸外科的心导管技术、普外科和血管外科的腔内介入治疗等都在快速发展,不得不使掌握这些技术的医务人员更趋专业化。正如泌尿外科范围的导管技术,在大医院中已由放射科、影像科组成导管小组专门操作。在这种情况下,学科发展到一定的深度,在实践过程中往往也会出现在同一问题上有不同的观点和看法,这是十分正常的。只要相互配合、协调默契、共同参与也会促进研究的深入发展,为此我相信大家本着百花齐放、百家争鸣的理念,一定能使我国泌尿外科的导管技术更上一层楼。本书在 10 年前与徐治中主任合作编写,“似水流年,十月怀胎,一朝分娩”。徐主任精神可嘉,亲自持稿从苏州赶来要我短期内审阅,我勉为其难,披星戴月网上查新。为了落实科学技术发展观,保持资料新颖、实用性强的特点,尽管作了主观努力,但本书内容必然有不足之处,还须不断充实更新,希望海内外专家及广大读者不吝赐教,提出宝贵意见。

上海交通大学医学院附属仁济医院泌尿外科教授 江 鱼
于 2006 年 元宵节

前言

血管导管技术(属介入放射学范畴),在20世纪80年代以来,随着科学技术的发展,新颖的导管材料、器械、导管类型不断改良和更新,从而创新了适用临床各科的新的操作技术,逐步成为现代临床诊断、治疗和医学影像诊断的重要手段。该技术具有操作简单、创伤小、并发症少、适用范围广、诊断确切、疗效可靠等优点,深受广大临床医务工作者的青睐。尤其在泌尿科领域,应用相对广泛,在临床实践中占据了一定的地位。我们结合多年泌尿科临床实践和体会,参阅国内外有关血管导管技术资料,结合实际,精心评阅,选取切实有用的资料,编写了《血管导管技术在泌尿科临床的应用》一书。全书详细描述了泌尿系统有关器官血管解剖的基础,重点介绍了血管导管技术在泌尿科临床诊断、治疗中的应用,其中包括造影剂的发展及其应用,肾动脉、膀胱动脉、髂动脉超选择性造影栓塞术及腔静脉、肾上腺素肾静脉造影,肾上腺静脉导管法,肾血流动态诊断及肾性高血压、肾肿瘤、腹膜后肿瘤、甲状旁腺功能亢进症的诊断。对栓塞物质的发展及其应用、肾动脉人工栓塞术、动脉栓塞术治疗腹膜后肿瘤、泌尿系统器官出血、肿瘤长期动脉化疗栓塞术、经皮穿刺插管腔内成形术(PTA)治疗肾动脉狭窄、经皮肾动脉扩张和支架植入术及血管导管介入技术在男科的应用(包括经皮穿刺插管精索内静脉造影及栓塞术治疗精索静脉曲张及前列腺疾病等)作了系统详细的介绍。

本书图文并茂,内容新颖、充实、确切、实用,理论与实践相结合,系国内在泌尿科领域中的一本详细、系统的专著。对泌尿外科、放射科医务工作者尤为适用,亦可供其他临床各科医务工作者参考。

本书在编写过程中,承蒙上海第二医科大学附属仁济医院泌尿外科江鱼教授、江苏省南京鼓楼医院泌尿外科周志耀教授指教和审校,以及院图书馆邹志宏副研究员大力协助和支持,苏州大学出版社对本书的出版给予了大力支持,在此一并深表谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足之处,敬请同道提出建议和批评。

编者 徐治中

2005年11月于苏州

目
录

第一章 概述	(1)
第一节 简史	(1)
第二节 解剖	(3)
一、肾脏	(3)
二、肾上腺	(10)
三、下腔静脉	(12)
四、腹主动脉	(12)
五、股动脉	(14)
六、膀胱的动脉血供	(15)
第三节 造影剂	(16)
一、含碘造影剂	(16)
二、含钆造影剂	(21)
第二章 诊断	(24)
第一节 腹主动脉-肾动脉造影	(24)
一、腹主动脉-肾动脉造影	(24)
二、立位肾动脉造影	(27)
三、选择性肾动脉造影	(28)
四、临床应用	(30)
五、并发症及其预防和治疗	(35)
第二节 盆腔动脉造影	(40)
一、正常盆腔动脉造影 X 线表现	(40)
二、选择性髂内动脉插管的操作技术	(40)
三、盆腔动脉插管的适应证和禁忌证	(42)
四、盆腔动脉插管的术前准备	(43)
五、临床应用	(43)
第三节 腔静脉造影	(45)
一、下腔静脉造影片中所见的侧支循环	(46)
二、腔静脉造影方法	(47)
三、临床应用	(48)
第四节 肾上腺静脉导管法	(49)
一、适应证与方法	(49)
二、临床应用	(50)

目 录

第五节 血管导管在泌尿外科疾病诊断中的应用	(52)
一、肾血管性高血压与其他肾血管性疾病	(52)
二、小儿肾肿瘤及后腹膜肿瘤	(61)
三、肾脏肿瘤	(64)
四、肾上腺素肾静脉造影	(72)
五、肾血流动态的诊断	(73)
六、髂动脉造影诊断膀胱癌	(74)
七、超选择性膀胱动脉造影	(76)
八、用血管导管法诊断甲状旁腺功能亢进症	(76)
第三章 治疗	(79)
第一节 致栓物质	(79)
一、致栓物质的分类	(79)
二、栓塞治疗的适应证	(85)
三、栓塞治疗的禁忌证	(85)
四、栓塞术的操作技术和原则	(85)
五、栓塞术治疗的副反应及并发症	(86)
第二节 肾动脉人工栓塞术	(87)
一、肾动脉人工栓塞术时机的选择	(87)
二、人工栓塞术后的一些变化	(87)
第三节 经血管导管动脉内灌注抗癌药治疗肾癌	(88)
一、适应证	(89)
二、操作方法	(90)
三、动脉化疗栓塞术后的副作用	(90)
第四节 人工栓塞术治疗肾出血	(90)
一、根据疾病、血管直径、出血灶情况选择不同的栓塞方法	(91)
二、栓塞方法	(91)
三、血管造影的临床表现	(91)
四、肾出血栓塞的注意事项	(93)

第五节 动脉栓塞术治疗腹膜后肿瘤	(94)
第六节 颅内动脉插管在膀胱癌患者的应用	(95)
一、选择(或超选择)性动脉插管化疗栓塞术治疗 膀胱癌	(95)
二、并发症及其处理	(101)
三、动脉栓塞术后的血液生化、免疫学变化	(101)
第七节 臀下动脉插管长期选择性联合灌注抗癌 药治疗晚期盆腔、下尿路肿瘤	(102)
一、术前准备	(102)
二、操作方法	(103)
三、手术适应证	(104)
四、临床应用	(104)
五、臀下动脉插管化疗栓塞术的副作用与抗癌 药和栓塞的关系	(106)
第八节 经皮穿刺插管腔内成形术(PTA)治疗肾 血管性高血压	(106)
一、PTA 的适应证	(107)
二、术前准备和术后处理	(107)
三、PTA 的操作方法	(108)
四、PTA 的作用机制	(110)
五、PTA 的临床应用	(110)
六、PTA 的并发症及其处理	(112)
第九节 经皮肾动脉扩张和支架植入术	(112)
一、适应证	(113)
二、禁忌证	(113)
三、术前准备	(114)
四、操作方法和程序	(114)
五、术后处理	(115)
六、临床应用	(115)
七、并发症及其处理	(118)
八、支架植入后的生物学反应	(118)
九、血管腔内支架的分类与特性	(119)

目 录

目 录

第四章 血管导管介入技术在男科的应用	(122)
第一节 概述	(122)
一、正常阴茎海绵体	(122)
二、阴茎的动脉血供	(123)
三、阴茎静脉回流	(123)
四、阴茎勃起障碍的定义	(124)
第二节 血管性勃起功能障碍	(125)
一、概述	(125)
二、血管导管介入诊断	(125)
三、血管导管介入治疗	(129)
第三节 经皮血管导管精索内静脉造影及栓塞 术治疗精索静脉曲张.....	(130)
一、概述	(130)
二、适应证	(131)
三、禁忌证	(131)
四、术前准备	(131)
五、器械准备	(132)
六、药品准备	(132)
七、操作技术及步骤	(132)
八、注意事项	(133)
第四节 前列腺疾病	(133)
一、概述	(133)
二、前列腺癌	(134)
主要参考文献	(136)

第一章 概述

第一节 简史

1896年,伦琴射线发明后仅3个月,Lindenthal和Haschek就在一截下的上肢上进行了动脉造影。同年,Dutton在尸体上注入石膏混合液,进行了肾血管造影的探索。到了1910年,Frank、Alvens开始了在动物和人体活体上的肾血管造影。1918年,Gameron指出碘分子不透X线,使动脉造影成为了可能。1923年,Sicard和Forestier首先应用碘油(lipiodol)注入患者血管进行造影。1924年,美国Brooks首先应用碘化钠进行腹主动脉造影。同年,泌尿科医师Dos Santos开始从事经腰部腹主动脉造影的研究,到1929年报道时已有了300例的经验。但是,1936年Henline和Moore发表了以狗做腹主动脉造影实验的报告,在19条狗中有8条死亡,这样更增加了大家的顾虑。然而,Dos Santos指出,由于生理解剖的不同,腹主动脉造影对狗的危险性要比人大得多。同时,Henline用的造影剂量也超过成人量的6倍,所以这个实验结果的意义是不大的。同年,日本市川从股动脉分支插入血管导管进行造影,清楚地描绘出了腹主动脉及其分支的影像。1941年,Farinas创造了自股动脉插入导管逆行进入腹主动脉注射造影剂的方法。Nelson和Doss在1942年各自发表了他们的临床应用结果,他们对血管造影的深入研究受到了人们的重视,使腹主动脉造影术渐获推广,从此泌尿外科将此技术陆续应用于临床。1955年,Seldinger等经皮穿刺造影法的问世,进一步简化和提高了血管导管的插管技术,从而使应用范围更趋广泛。20世纪50年代以后,选择性内脏动脉插管逆行造影技术得到广泛应用,目前已成为诊断和治疗某些人体主要器官疾病的重要手段。

我国解放前对于血管造影技术很少有人问津,基本上处于空白状态。新中国成立后,此项技术才陆续开展和逐步完善起来。1953年,上海第二医学院开展动脉造影诊断动脉瘤、动静脉瘘及其他周围血管病变。同年,上海第一医学院附属中山医院进行了静脉造影,诊断静脉病变。1954年,上海宏仁医院郭德文报道11例经脾脏穿刺行脾、门静脉造影获得成功。到了1956年,上海第二医学院徐惊伯、上海第四人民医院徐宝彝报告经皮切开暴露股动脉后,直接穿刺进行下肢动脉造影获得成功。同年,北京同仁医院开展经腰部直接穿刺进行腹主动脉造影。武汉医学院郭俊渊等报告用腹主动脉直接穿刺法做腹主动脉造影。也在这一年,郭德文和中国协和医学院徐海超分别报告了他们自行设计试制成功人力和自动的快速换片机,用于心血管造影。1957年后,我国血管造影技术发展较快。中国协和医学院韦嘉瑚等报告经皮肤穿刺或切开穿刺的四肢动脉造影19例,诊断了创伤性动脉瘤、动静脉瘘和恶性肿瘤、先天性动静脉瘘、阻塞性血管病变及慢性骨髓炎等。湖南医学院吕景尧等报告该院利用左颈总动脉暴露后穿刺,快速注入70% diodone行逆行主动脉造影,诊断低位主

血管造影术的发展历史迄今不满一个世纪,它的兴起、发展和日趋完善有力地推动着血管外科学及医学科学其他各分支学科的发展。同样,这项技术也较早地被引进泌尿外科领域,对于泌尿外科某些疾病的认识和诊治,起着极为重要的作用。利用血管造影技术,不仅能诊断疾病,了解病变情况和范围,而且对于手术方法的选择,术后预后的估计,都是不可缺少的。此外,通过血管导管插入的方法,又可以对某些疾病进行有效的治疗。当然,血管造影术仍在不断改进和完善之中,且依然是一种带有一定创伤性的检查方法。在泌尿外科临床中,如何严格掌握血管造影术的指征,怎样选择适当的造影方法,又如何使操作技巧熟练轻巧,以求迅速而又安全地完成造影检查,要回答这些问题,就必须对泌尿外科血管导管的临床应用有一个全面的认识。

第二节 解 剖

一、肾 脏

(一) 肾的形态

肾是一个实质性器官,左右各一,位于腹腔上部、腹膜后脊柱两旁的浅窝中。新鲜正常的肾脏表面呈红褐色。

肾的大小各人有所不同,一般左肾狭长,右肾宽短,左肾比右肾稍重,男性肾略大于女性肾。正常成年男性肾平均长约 11.5 cm,宽约 5.5 cm,厚约 3~4 cm,平均质量约 120~150 g。大多数教科书所列数据与上述相同。谭守铭对 100 例中国人肾脏进行测量,并与其他作者作了比较(见表 1-1)。

表 1-1 肾脏的大小(cm)

作 者	长	宽	厚
Johnston TB	11.0	6.0	3.0
Huber	11.5	6.0	3.5
Wood Jones	10.2	6.0	3.0
Schaeffer	10~12	5~6	3~4
Brach JC	10~12	5.0	3.0
Hamilfan WJ	10.2	6.0	3.0
Schafer	10.2	6.0	3.0
Rauber-Kopsch (德)	11.5	5.5	3.0
Sieglbaury F (德)	11.0	5.0	3.0
Tohkob BH (苏)	10~12	6.0	3~4.0
Okajima (日)	10.0	5.0	3~3.5
谭守铭	9.9	5.9	4.0

正常右肾比左肾的长径小 0.5 cm。两肾长径相差 1.5 cm 时,有一定的临床意义。Simon 在 1964 年曾提出用 L_2 椎体高度和肾长径作比较来测量肾脏:肾长径/ L_2 高 = 3.7 ± 0.37 (范围 3.0~4.4)。肾长径/ L_2 高 + L_2 椎间盘 = 3.1 ± 0.27 。Hodson 于 1962 年指出 5~16 岁年龄组的青少年,其身高(x 英寸)(1 英寸 = 2.54 cm)与肾长(y cm)有密切的关系,即可用 $y = 0.145x + 2.646$ 表示,标准误差 1.5 cm。肾实质厚度是指从肾乳头尖到肾最外层之间的厚度,正常值为 2~3 cm,上、下极均等。

肾脏形如蚕豆,其可分上下两端、内外两缘、前后两面。上端宽而薄,下端窄而厚。外缘凸隆呈弓状,内缘中部凹陷,称为肾门,是肾的血管、淋巴管、神经及输尿管出入的部位。这些出入肾门的结构总称为肾蒂。肾蒂主要结构依次排列关系,由前向后为肾静脉、肾动脉、肾盂;从上到下为肾动脉、肾静脉、肾盂。右侧肾蒂一般较左侧为短。肾的前面较凸,朝向腹外侧;肾的后面较扁平,紧贴腹后壁。

肾在形态、位置、数目方面常见的畸形有马蹄肾、多囊肾、双肾盂及双输尿管、单侧肾缺如或发育不全、附加肾(肾数增加)。

(二) 肾的位置与毗邻关系

肾位于腹腔后上部、脊柱两旁,前面有腹膜遮盖,属腹膜外位器官。肾长轴上端倾向脊柱,距中线距离约 3.8 cm。肾长轴下端倾向下方外方,距中线距离约 7.2 cm。肾长轴与脊柱所成夹角约为 30°左右。

右肾比左肾略低。左肾上端平 T_{11} 下缘,下端平 L_2 下缘;右肾上端平 T_{12} ,下端平 L_3 。一般而言,右肾比左肾约低 1 个椎体。第 12 肋斜过右肾后面的上部,斜过左肾后面的中部。肾门约与 L_1 椎体平齐。肾门在体表的投影,一般位于第 9 肋软骨尖的稍内侧,距中线约 5 cm 处。髂棘肌外侧缘与第 12 肋所形成的夹角,临床称为肾区。肾的位置有个体差异,一般而言,女性略低于男性,儿童低于成人,新生儿肾位置更低,有时可达髂嵴。

肾的毗邻关系,左右两肾的后面基本相同,而前面则不同(见图 1-1)。

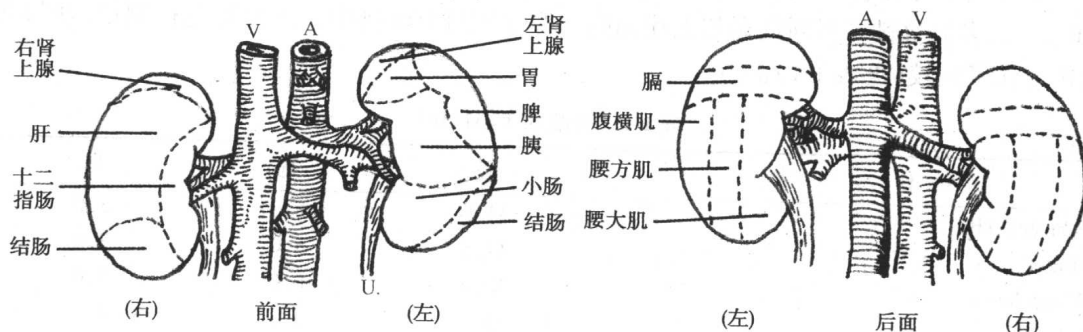


图 1-1 肾的毗邻关系

(三) 肾的结构

在肾的额状剖面上,可见肾实质分为皮质和髓质两部分。皮质位于肾实质的表层,厚约 4~6 mm,富有血管,呈红褐色,肉眼观察可见密布的细小颗粒。髓质位于肾实质的深部,血管较少,色泽较淡,致密而有花纹。髓质由 15~20 个肾锥体组成,皮质伸入锥体间的部分叫肾柱。肾锥体呈圆锥形,底朝向皮质,与皮质分界不清,因为髓质的血管、肾直小管向皮质放射,故此区呈现颜色较深的条纹称髓放线。肾锥体尖较钝圆,伸向肾窦称肾乳头,有时 2~3 个锥体合成 1 个肾乳头,故肾

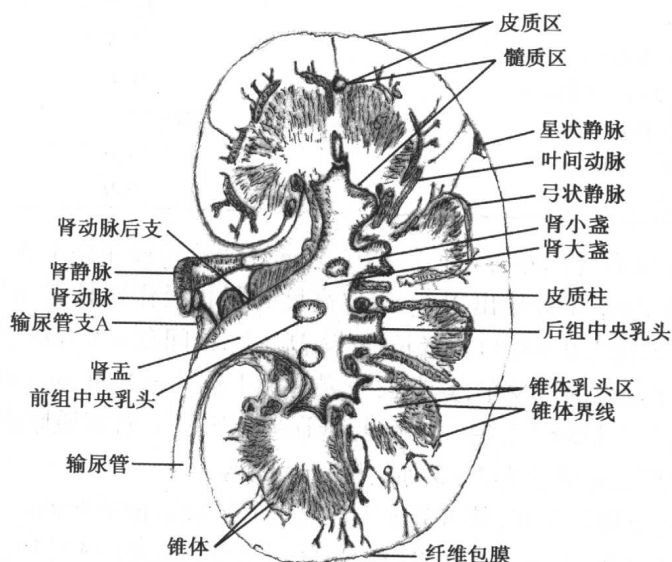


图 1-2 肾结构(横切面)

有时 2~3 个锥体合成 1 个肾乳头,故肾

乳头总数较肾锥体少,每只肾平均有7~12个肾乳头。肾锥体一般长约1.5 cm,宽约0.5 cm。肾乳头上有许多乳头孔(约10~30个),为乳头管向肾小盏的开口。

呈漏斗状围绕肾乳头的为肾小盏。一般每个小盏包围1个肾乳头,有时可包围2~3个,每个肾约有7~8个肾小盏。每2~3个肾小盏再合并为1个肾大盏。约2~3个肾大盏再集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。肾结构横切面见图1-2。

(四) 肾的血管系统

对于肾血管造影,详细了解和熟悉肾的血管系统的解剖极为重要。

肾血管系统主要由肾的动脉系统和肾的静脉系统组成。肾的动脉系统又分为肾外动脉(常称肾动脉)和肾内动脉两部分。

肾动脉多起自腹主动脉,一般均位于肠系膜上动脉之下。肾动脉到达肾门,在进入肾脏前一般常分出前、后两支。前支与后支分别经肾门的前唇与后唇入肾。入肾后,每支又分别各自发出肾段动脉(亦称大叶间动脉)。每支肾段动脉所分布的一定区域的肾实质,称为肾段。前支较粗,其分支呈分散型分布,供血区也较大,一般分布于肾的腹面的尖段、上段、中段及下段,这些肾段的相应的肾段动脉称为尖段动脉、上段动脉、中段动脉及下段动脉。尖段动脉多为前支所发出,但也有后支所发出的。后支较细,其分支呈主干型分布,供血区也较小,一般布于肾背面的后段,其相应的肾段动脉称为后段动脉。一般情况下,肾共分5个肾段,有5支相应的肾段动脉支配。有些文献中,也有将这5支肾段动脉命名为上极段动脉(即尖段动脉)、孟前上段动脉(即上段动脉)、孟前下段动脉(即中段动脉)、下极段动脉(即下段动脉)和孟后段动脉(即后段动脉)。肾段动脉的分支在肾内没有吻合,这样在肾内形成了一个“乏血管带”。

肾段动脉沿着锥体周围向表面伸展,待达到髓质和皮质的交界处,即锥体的底部时,其呈冠状转弯,成为弓状动脉。在弓状动脉上再以直角方式向皮质发出小叶间动脉。最后自小叶间动脉发出入球小动脉(见图1-3、图1-4)。

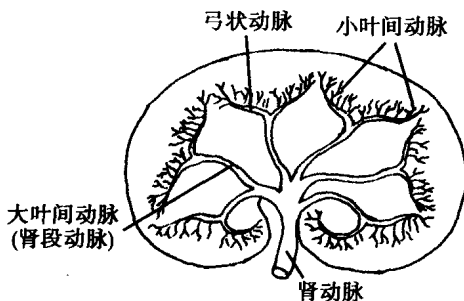


图 1-3 肾动脉主要分支

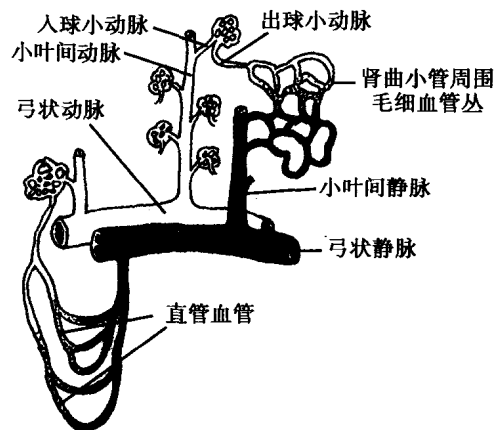


图 1-4 肾皮、髓质血循环示意图

入球小动脉在肾球囊内分成多数毛细血管,然后汇合成出球小动脉,离开肾球囊。离开肾球囊后,分布于肾小管周围,成相互沟通的毛细血管丛,营养肾小管。这些毛细血管丛最后经小叶间静脉汇入弓状静脉,由肾静脉流出肾脏。肾内静脉无一定的节段性,但有广泛的

吻合,各肾段间也有丰富的吻合。

有的学者以下述方法对肾动脉系统分级命名:肾动脉自起始端到进入肾门前,为Ⅰ级支;从Ⅰ级支末到再分支处,即髓质、皮质分界处止(亦即前述肾段动脉在锥体底部冠状转弯处),为Ⅱ级支;其后再分支为Ⅲ级支。

1. 肾动脉

肾动脉在数目和排列方面的异常比较多见。异常肾动脉不仅在临床上常可导致诸如肾盂积水、肾手术时的致命性出血、下腔静脉回流障碍等并发症,而且在选择性肾动脉造影被用做惟一诊断措施时,也常易导致漏诊、误诊。若对肾动脉及其在肾外的分支特点、分布规律有充分的了解,则通过腹主动脉造影相辅诊断,就可避免这种错误。

肾动脉多起自腹主动脉。国内程耕历等曾对 420 例尸肾进行分析,发现仅有 1 例肾动脉中的 1 支与肠系膜上动脉共干,其余均起自腹主动脉。他们分析了 338 支肾动脉,发现其中起自腹主动脉外侧壁的占绝大多数(89.06%),发自腹主动脉外前壁的次之(8.28%),发自腹主动脉外后壁的则更少(2.66%)。肾动脉起点平面与椎骨间的关系,教科书一般写为平对 L_2 高度。程耕历等分析 230 例具 1 支肾动脉的标本发现,成人肾动脉起点正对 L_1 下 $1/3 \sim L_2$ 上 $1/3$ 为最多,占 61.65%;儿童则正对 L_1 中 $1/3 \sim L_{1,2}$ 椎间盘,占 71.96%。并还发现在多支肾动脉情况下,肾动脉起点变化较大,上位肾动脉可起自 T_{12} 的上 $1/3$ 平面,下位肾动脉可起自 L_3 上 $1/3$ 平面。张为龙等分析 240 例尸肾发现两侧肾动脉起点的平均高度为 L_1 、 L_2 的椎间盘。从目前的许多报告分析,关于左、右肾动脉起点高度的比较与教科书传统的“右低左高”说法不一致(见表 1-2)。无论国内、国外资料都说明左、右肾动脉起点平面同高或右高占优势,而左高较少见。同时也说明肾动脉起点平面并不受肾脏位置高低的影响,故左高右低的说法是值得商榷的。关于肾动脉左右支数对称情况,程耕历曾分析 552 例尸肾发现其中 438 例左右肾动脉对称,其中又以左右各 1 支肾动脉为最多见,共 416 例,占 75.36%;左右各 2 支 21 例,占 3.80%;左右各 3 支仅 1 例,占 0.18%。

表 1-2 左、右各 1 支肾动脉的起点位置高低比较[n(%)]

资 料	n	右高于左	左高于右	左右同高
中国人	575	314(54.61)	123(21.39)	138(24.00)
日本人	563	291(51.69)	109(19.36)	163(28.95)
欧美人	498	179(35.94)	105(21.08)	214(42.97)

日本人:综合久保、饭岛、山村、长泽、足立、塚本、大庭、谷口、阿曾、铃木资料

欧美人:综合 Helm、Levi、Heidsieck、Candwell、Merklin 资料

中国人:综合程耕历、张为龙资料

肾动脉的管径在正常人变异也很大,随年龄增大而变窄,由肾动脉起始部到入球动脉管径依次变细。一般情况下,肾动脉起始部管径男性为 6.1~9.7 mm,女性为 4.6~8.2 mm,平均 6 mm。程耕历统计 162 例左、右各为 1 支肾动脉的标本,肾动脉起点处管径平均都为 7.7mm,其中右侧大于左侧者占 51.23%,左侧大于右侧者占 29.63%,左右相同者占 19.14%。他还报道在成人标本中,肾动脉的平均长度(从肾动脉起点到第 1 级发向肾脏的分支为止),左侧为 2.62 ± 1.19 cm,右侧为 3.49 ± 1.43 cm。

肾动脉的支数(即条数)国内资料与国外资料表明,均以两侧都为 1 支型占优势,是常

见型。肾动脉支数多少也无明显的侧别差异(见表 1-3)。

表 1-3 肾动脉的支数[n(%)]

资料(n)	1 支型	2 支型	3 支型	4 支型
中国人(2068)	1762(85.2)	276(13.3)	28(1.3)	2(0.1)
日本人(420)	320(76.2)	88(21.0)	11(2.6)	1(0.2)
欧美人(1500)	1152(76.8)	296(19.7)	44(2.9)	8(0.5)

中国人:综合张为龙、宫下、李继硕、程耕历、陈谟训、徐恩多、章中春、丁士海资料

日本人:综合塚本、足立资料

欧美人:综合 Seldowitsch、Gérard、Englishes、Komitee、Levi、Brewer 资料

肾动脉绝大多数在入肾门前即发出 2~5 支初级分支,其中以 2 支者最多见。程耕历统计 363 例,发现 2 支者占 87.33%,这些初级分支的排列形式以前后干型(59.1%)和上下干型(34.3%)多见;此外,发生分支的起点部位也不一致,入肾门前发生分支的占 74%,入肾门后再开始发生分支的占 26%。在区别肾动脉的背、腹侧(或上、下支)分支的 X 线影像时,有以下几点可供参考(参阅图 1-5):(1)背侧支(后支)动脉及其分支比腹侧支(前支)动脉及其分支粗短。(2)背侧支动脉有特征性的凸弯。(3)背侧支动脉的起始点和终止点都比腹侧支动脉偏近腹主动脉侧。(4)背侧支动脉多供应肾背侧的后段,腹侧支动脉多供应肾腹侧的尖段、上段、中段、下段。

2. 肾副动脉

对于肾副动脉的含义,各家不一,比较混乱。一些学者把凡不经肾门入肾实质的动脉均称为肾副动脉。有的学者认为肾副动脉是指“经肾门或不经肾门入肾的,肾的全部额外动脉”。有的则发现,对不经肾门入肾的肾动脉,当追踪其至肾段时,它们的分布情况都与正常肾段动脉相同,其不同点仅在起点上的变化;认为只有当肾段中发现有两条以上肾段动脉时,才出现 1 条次要的肾副动脉;并提出,无法在肾外将肾外、肾内动脉结合起来观察时,则称其为“迷走动脉”为宜。

据教科书,有时可有 1~2 条不经肾门入肾的迷走动脉(或称肾副动脉)直接在肾的上部或下部穿入肾实质。肾迷走动脉的出现率为 20% 左右,其多数起自肾动脉,也有直接发自腹主动脉或肠系膜上动脉。其入肾部位,以穿入肾上端的最多见(76.4%),自下端穿入者也不少(16.6%)。这种迷走动脉在多数情况下,乃是一支起始和行程有变异的肾段动脉。

国内张为龙等曾对肾副动脉的局部解剖进行了深入的研究。他们根据自己的资料,结合国内外文献统计肾副动脉(经肾门或不经肾门入肾的,肾的全部额外动脉)的出现率为:按尸具计是 45%~60%,按侧数计是 25%~35%。106 侧出现肾副动脉共 143 支,其中大多数发自肾动脉或肾动脉的初级支(57.34%),直接发自腹主动脉的也不少(34.9%),也有发自肾上腺下动脉、睾丸或卵巢动脉及膈下动脉的。从入肾部位分析,其中从肾上端入肾者占 51.74%,从肾门进入者占 23.07%,从肾下端进入者占 8.39%,其余则以多种形式入肾。

肾副动脉往往需要行腹主动脉造影相辅诊断,才不会被遗漏。临床上牵涉到肾副动脉的问题有:首先是起源于肾动脉或肾动脉分支的肾副动脉,往往包藏在肾蒂结缔组织内,难以发现;而起源于腹主动脉者,通常位置也比较高,不易暴露,所以在手术中应小心避免切

断,以免引起肾段的坏死或致命性出血。其次是,有的肾副动脉呈弓形勾绕和压迫肾静脉,特别在肾下垂时,肾静脉回流受阻更著。Natham 认为此种情况可能与直立性蛋白尿症(orthostatic proteinuria)及直立性高血压症(orthostatic hypertension)有关。另外,有的作者认为肾副动脉对输尿管或肾盂输尿管有否压迫而致积水,不能肯定。但认为右侧肾副动脉,如果位置很低,又常在下腔静脉前入肾,在肾切除时若广泛结扎肾蒂血管,使腹主动脉-下极肾副动脉对下腔静脉所形成的嵌闭环更紧,则可发生因下腔静脉回流障碍所致的并发症。

3. 肾段动脉

肾段动脉的概念及其分布情况最初于 1954 年由 Graves 提出,其将肾脏分为 5 个肾段,各有相应的肾段动脉供血(见图 1-5)。国内周秉文等对此也有过探讨。他们研究了 200 例固定尸体肾动脉的解剖和 30 例肾动脉塑型标本。通过 200 例肾动脉所发出的肾段动脉支数、起源和发出部位(见表 1-4)的分析,可以看出:

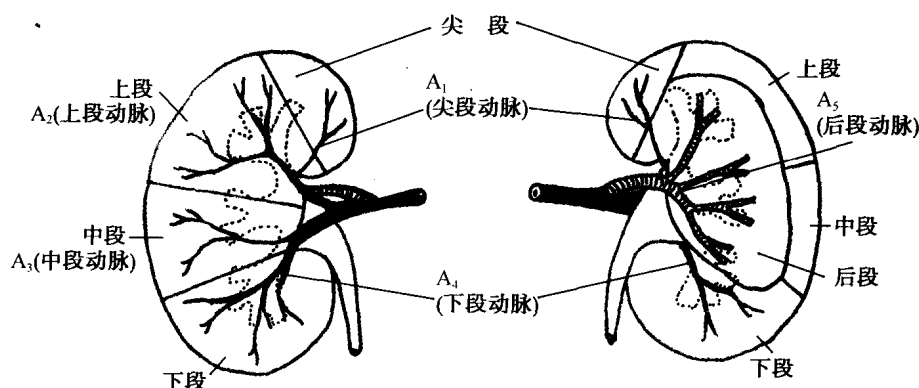


图 1-5 肾段动脉(右肾)
[■前支(腹侧支) ▤后支(背侧支)]

(1) 上极段动脉(尖段动脉,代号 A_1)——多起源于肾动脉及肾动脉的前干,其次起自分叉点(即肾动脉发出分支,开始分叉处)、上干和后干。起自腹主动脉或肾动脉者可与肾上腺动脉合干,其余多与 A_2 或 A_5 合干。 A_1 经肾门入肾时贴近上唇下方进入肾实质;当成为副动脉时(39.7%),多自上极腹面近内侧缘入肾。 A_1 也可以出现 2 支,其副支多与 A_5 合干。一般说,上极出现副动脉时,此动脉即为上极段支;无副动脉时,此动脉多起自于肾动脉的前干或分叉点,贴近肾上唇下方入肾。

(2) 孟前上段动脉(上段动脉,代号 A_2)——90% 为单支,起源于前干者最多,其次为分叉点、上干和肾动脉。 A_2 一般在肾前唇后方分为 2 支入肾实质。 A_2 也可与 A_3 共干,其尖支常经上盏前面向上极分布。

(3) 孟前下段动脉(中段动脉,代号 A_3)——96.5% 为单支,近半数起自前干,其次为分叉点及下干。多与 A_4 合干发出(54.1%),但在入肾门时 2 支多分别进入。与 A_2 合干者有 21.7%。未能发现 A_3 大小与中盏之间有明显关系。

(4) 下极段动脉(下段动脉,代号 A_4)——多起源于前干,但单独起自腹主动脉者也显著增多。 A_4 恒定地从肾门前下切迹处入肾。

(5) 孟后段动脉(后段动脉,代号 A_5)——多单独起源于肾动脉或分叉点。大多呈主干状,经肾孟后上方,越上盏、肾盂交界处成弓状沿后唇深面下行。 A_5 有部分(16.5%)在上唇