

现代中西医诊疗丛书

中 西 医 临 床

# 肾 病 学

主 编 王自敏 吕宏生 刘玉宁

中国中医药出版社

789118

现代中西医诊疗丛书

# 中西医临床肾病学

- 主 编** 王自敏 吕宏生 刘玉宁  
**副主编** 江德乐 张琳琪 邓 伟 周硕果  
汪 青 高惠然 卢跃卿 张淑梅  
孙建功 马建中 王建刚 张相成  
程燕勤
- 编 委** (以下按姓氏笔划排列)  
王长松 王改勤 江 辉 江济国  
冯春叶 吕江萍 刘 鹰 关明智  
李 静 李建民 余信国 陈广书  
周希桂 郑功泽 罗玉梅 郭小华  
徐 非 顾怀玉 崔 悦
- 策 划** 张年顺 张明理



A0287871

中国中医药出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

中西医结合肾病学/王自敏等主编. —北京:中国中医药出版社,1997.9  
(现代中西医结合丛书)  
ISBN 7-80089-609-9

I. 中… I. 王… III. 肾疾病:中西医结合疗法 IV. R692

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 10918 号

## 内 容 提 要

本书是我国第一部中西医结合诊疗肾脏疾病的专著。作者以临床实用、突出中西医结合的特色为宗旨,从西医、中医、中西医结合三个方面系统地介绍了近年来国内外有关专家诊疗肾脏病的新经验、新方法、新技术及新的研究成果。

全书共分上、中、下三篇。上篇为基础篇,从中西医两方面对肾脏的解剖、生理功能、病因病机,以及肾脏疾病的临床表现、实验室检查和微观辨证详加介绍。中篇为病证篇,对原发性及继发性的五十余种肾脏病(包括老年性肾脏病、妊娠与肾脏、药物与肾脏)的中西医病因、病理、临床诊断与鉴别诊断,治疗方法与提示,中西医结合治疗思路与方案以及治疗经验集要等,均给予全面而又深入的阐述。下篇为透析与肾移植篇,系统地介绍了血液透析、腹膜透析、胃肠透析与肾移植疗法等;附篇系肾脏常见疾病名称英汉对照及其它。本书体例新颖,条理清晰,资料翔实,融中西医为一体,集中反映了近年来国内外有关专家与学者的诊治精华和实践经验,突出了中西医结合在肾脏疾病诊断治疗等方面的优势。可作为内科专业,尤其是肾病专科人员医疗、教学和科研的参考书。

中国中医药出版社出版

发行者:中国中医药出版社

(北京市朝阳区东兴路七号 电话:64151553 邮码:100027)

印刷者:秦皇岛市卢龙印刷厂印刷

经销者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 毫米 16 开

字 数:920 千字

印 张:37.25

版 次:1997 年 9 月第 1 版

印 次:1997 年 9 月第 1 次印刷

册 数:4000

书 号:ISBN 7-80089-609-9/R·608

定 价:56.00 元

## 《现代中西医诊疗丛书》编委会

**学术顾问** (按姓氏笔划为序)

王永炎 李振吉 陈士奎 吴咸中 沈白尹  
尚焯昌 施 杞 唐由之 翁维良

**总 编**: 张文康

**总 审**: 陈可冀

**主 编**: 胡国臣 张年顺

**执行主编**: 张明理

**副 主 编**: 韦绪性 李佩文 洪家铁 彭 勃 韦绪怀  
石效平 鹿道温

**编 委** (按姓氏笔划为序)

王友和 王玉来 王白敏 韦绪怀 韦绪性  
石学敏 石效平 田秀英 仝选甫 吕宏生  
刘玉宁 刘 锋 杜 健 李巧凤 李国栋  
李佩文 张明理 张年顺 杨毓华 吴运泉  
欧阳恒 武维屏 周庚生 郝瑞福 胡国臣  
洪家铁 倪世美 崔乃杰 鹿道温 彭 勃  
焦增绵

# 前 言

随着社会的发展和科学技术的进步,我国医疗卫生事业取得了巨大成就。“西医、中医、中西医结合”医学为保障广大人民的身体健康做出了很大的贡献。无论是在基础研究,还是在临床诊疗方面,三者都有了很大的发展。尤其是中西医结合工作的大力发展,使其基本形成了一门较为独立的中西医结合学。中西医结合最大的优势是反映在临床诊疗方面。在临床工作中,应用中医和西医两套理论和诊疗方法,相辅相成,互为补充,取得了很好的临床疗效,并积累了大量宝贵的经验。在医疗实践中,西医努力学习和掌握系统的中医知识,中医学习和掌握系统的西医知识,对临床疗效的提高非常重要,现已成为广大医务人员的共识。但目前国内还未有一套系统的大型中西医结合诊疗丛书出版,广大中、西医临床医师及实习医师查阅及学习颇感不便。所以,系统总结我国当代西医、中医、中西医结合三方面诊疗经验,荟萃临床专家的诊治精华,努力反映临床各科中西医诊疗水平已成为迫在眉睫之事了。

鉴于以上原因及强烈的责任感,我们组织了我国数百位临床各科的西医、中医、中西医结合著名专家共同编写了1800余万字,20部的《现代中西医结合诊疗丛书》这套巨著。该书适合广大西医、中医、中西医结合专业人员参考使用,是广大基层医师的临床必读书,也是广大中、西医院校实习医师临床学习的重要参考用书。

本套丛书体例新颖,特色鲜明,突出临床,突出诊治,突出中西医并举及在临床治疗上的互参并用。从实际出发,客观介绍每一疾病的各种诊疗方法,围绕临床诊治,详略得当,重点突出。全书内容丰富,资料翔实,体现了科学性、实用性、系统性,反映了当代中西医诊疗水平。每一种书一般分总论和各论两部分,总论主要介绍本学科临床基本知识和技术,并对本学科临床诊疗中具有一般性的问题设专题进行介绍。各论主要介绍疾病的诊疗。以西医病名为纲,中医内容分述。对每一疾病,均从西医、中医、中西医结合三方面论述其诊治。西医内容包括:〔概述〕、〔诊断要点〕、〔诊断标准〕、〔鉴别诊断〕、〔诊断提示〕〔治疗方法〕、〔治疗提示〕。中医内容包括:〔辨证纲目〕、〔辨证选方〕、〔专方验方〕、〔其它疗法〕、〔中成药〕、〔名医经验〕。中西医结合内容包括:〔治疗思路与方案〕、〔诊疗经验集要〕。

西医部分的〔诊断提示〕和〔治疗提示〕是本书重要特色之一。这部分内容重点对该病在发生、发展,以及诊治过程中有关诊断、治疗的重点、难点等诸多相关问题进行临床提示,集中反映了临床专家的诊治精华和实践经验。〔诊断标准〕重点介绍了本病目前最新统一的西医诊断标准,有重要的参考价值。

中医部分内容丰富,实用性强。既有辨证论治,又有专方验方的应用,及其他临床行之有效的方药、方法。中西医结合部分重点介绍疾病在治疗上的中西医方法协同作用,有机结合应用,既体现了当代中西医结合诊治的成果,又具有很好的学术及实用价值。

本套丛书共计 20 种，包括《中西医临床肿瘤学》、《中西医临床疼痛学》、《中西医临床骨伤科学》、《中西医临床皮肤病学》、《中西医临床儿科学》、《中西医临床妇科学》、《中西医临床外科学》、《中西医临床肛肠病学》、《中西医临床呼吸病学》、《中西医临床消化病学》、《中西医临床心血管病学》、《中西医临床肾病学》、《中西医临床血液病学》、《中西医临床神经病学》、《中西医临床急诊学》、《中西医临床老年病学》、《中西医临床眼科学》、《中西医临床耳鼻喉科学》、《中西医临床精神病学》、《中西医临床性病学》。

本套丛书的编写工程浩大，各书主编及编写人员表现出了极大的责任心，付出了巨大的努力。同时又得到了许多学术界知名专家的指导及国家中医药管理局有关领导的关怀和支持，谨此致谢。

鉴于本套丛书涉及面较广，临床疾病诊疗又极具复杂性，又受编审时间和编者水平的限制，故书中不妥和疏漏之处在所难免，尚请广大读者批评指正，以便今后再版时修订和更新，使本套丛书成为广大医务人员的良师益友。

《现代中西医诊疗丛书》编委会

一九九六年三月二十八日

## 编写说明

肾脏疾病是临床上的常见病、多发病,严重地危害着人民的健康。近二十年来肾脏病在细胞生物学、免疫学、医学工程学、分子生物学等基础与临床研究方面的发展十分迅速,随着中西医结合工作的深入发展,运用现代科学技术方法研究中医的理论和经验,取长补短,不断取得新的成果与突破,使肾病专业之面貌日新月异,突出地显示了中西医结合治疗肾脏疾病的巨大优势。有鉴于此,我们立足于临床实用,系统地编写了这部中西医结合治疗肾脏疾病专著,全面地介绍了西医学、中医学和中西医结合在肾脏病诊疗方面的新学说、新认识和新方法,以及近年来的研究成果。该书除阐述了每种病证中西医的理论、诊断标准和治疗方法外,并重点介绍了每种病证的诊断提示和治疗提示、有关专家的临床经验、中西医结合方面的治疗思路与方案、治疗经验集要等。

本书作者以河南中医学院第一附属医院肾病研究所的业务骨干为主体,邀请了部分省内、外知名专家共同编写。在编写过程中,作者参考了国内外近十年的大量中西医文献,对新观点、新技术、新经验、新成果以及科学思维方法和临床分析解决实际问题的技巧进行整理,付出了辛勤的劳动。但是由于涉及人员较多,编写行文风格不尽相同,限于水平,难免存在遗漏和不足之处,请同道们不吝指正。

编者

1996. 11

# 目 录

## 上篇 基础篇

<b>第一章 泌尿系统的解剖生理学概述</b> .....	( 1 )
第一节 肾的解剖 .....	( 1 )
第二节 肾脏组织学 .....	( 2 )
第三节 输尿管、膀胱、尿道、前列腺解剖 .....	( 4 )
<b>第二章 泌尿系生理功能概要</b> .....	( 6 )
第一节 肾的基本生理功能 .....	( 6 )
第二节 肾血流量及肾小球滤过功能 .....	(11)
第三节 肾小管功能 .....	(13)
<b>第三章 中医肾脏生理功能概述</b> .....	(20)
<b>第四章 中医对肾脏病因病机的认识</b> .....	( 33 )
<b>第五章 常见肾脏疾病临床表现</b> .....	( 39 )
第一节 水肿 .....	( 39 )
第二节 高血压 .....	( 42 )
第三节 腰痛 肾绞痛 .....	( 46 )
第四节 贫血 .....	( 50 )
第五节 血尿 .....	( 53 )
第六节 蛋白尿 .....	( 57 )
第七节 少尿与无尿 .....	( 62 )
第八节 多尿 .....	( 68 )
第九节 脓尿 .....	( 70 )
第十节 尿路刺激征 .....	( 71 )
第十一节 尿潴留 .....	( 74 )
第十二节 尿失禁 .....	( 76 )
第十三节 尿流异常 .....	( 78 )
第十四节 乳糜尿 .....	( 80 )
第十五节 夜尿 .....	( 81 )
第十六节 恶心与呕吐 .....	( 82 )
第十七节 耳鸣耳聋 .....	( 85 )
<b>第六章 泌尿系疾病实验室检查</b> .....	( 89 )
第一节 尿液检查 .....	( 39 )
第二节 血液检查 .....	(102)
第三节 肾功能检查 .....	(108)



第四节	肾穿刺活组织检查	(114)
第五节	肾超声检查	(115)
第六节	肾同位素检查	(116)
第七节	肾脏X线检查	(117)
第八节	电子计算机横断层X线扫描(CT)检查	(119)
<b>第七章</b>	<b>肾脏病微观辨证</b>	(120)

## 中篇 病证篇

<b>第八章</b>	<b>原发性肾小球疾病</b>	(123)
第一节	急性肾小球肾炎	(124)
第二节	急进性肾小球肾炎 附肺出血-肾炎综合征	(135)
第三节	隐匿性肾小球肾炎	(146)
第四节	慢性肾小球肾炎	(153)
第五节	肾病综合征	(165)
第六节	IgA肾病	(179)
<b>第九章</b>	<b>继发性肾脏疾病</b>	(189)
第一节	系统性红斑狼疮性肾炎	(189)
第二节	过敏性紫癜性肾炎	(198)
第三节	糖尿病性肾病	(206)
第四节	尿酸性肾病	(220)
第五节	乙型肝炎病毒相关性肾炎	(230)
第六节	肝肾综合征	(237)
<b>第十章</b>	<b>遗传性肾脏疾病</b>	(246)
第一节	遗传性肾炎	(246)
第二节	先天性多囊肾	(253)
<b>第十一章</b>	<b>肾小管-间质性肾炎</b>	(262)
第一节	急性间质性肾炎	(262)
第二节	慢性间质性肾炎	(270)
第三节	镇痛药性肾脏病	(279)
第四节	返流性肾脏病	(287)
第五节	重金属中毒性肾病	(296)
第六节	肾源性尿崩症	(307)
第七节	肾小管性酸中毒	(315)
<b>第十二章</b>	<b>泌尿系感染性疾病</b>	(326)
第一节	泌尿系感染	(326)
第二节	慢性肾盂肾炎	(339)
第三节	肾结核	(350)
<b>第十三章</b>	<b>泌尿系结石</b>	(359)

<b>第十四章</b>	<b>肾肿瘤</b> .....	(369)
<b>第十五章</b>	<b>肾血管疾病</b> .....	(376)
第一节	高血压性肾损害.....	(376)
第二节	肾血管性高血压.....	(385)
第三节	肾静脉血栓形成.....	(391)
第四节	溶血性尿毒症综合征.....	(394)
<b>第十六章</b>	<b>老年肾与老年肾脏病</b> .....	(399)
第一节	老年肾的结构和功能变化.....	(399)
第二节	肾小球疾病.....	(401)
第三节	尿路感染.....	(418)
第四节	梗阻性肾病.....	(420)
第五节	肾动脉硬化症.....	(427)
<b>第十七章</b>	<b>妊娠与肾脏疾病</b> .....	(436)
第一节	妊娠期的肾脏生理改变.....	(436)
第二节	妊娠期的肾脏疾病.....	(437)
第三节	妊娠高血压综合征.....	(446)
<b>第十八章</b>	<b>药物与肾脏</b> .....	(452)
第一节	药物的肾脏排泄.....	(452)
第二节	药物的肾脏毒性.....	(455)
第三节	药物性肾损害及其临床表现.....	(457)
第四节	造影剂肾损害.....	(459)
第五节	肾功能不全时药物的应用.....	(463)
<b>第十九章</b>	<b>肾功能衰竭</b> .....	(466)
第一节	急性肾功能衰竭.....	(466)
第二节	慢性肾功能衰竭.....	(479)
<b>第二十章</b>	<b>肾脏病的饮食疗法</b> .....	(493)
<b>第二十一章</b>	<b>肾脏病的护理</b> .....	(499)

## 下篇 透析与肾移植

<b>第二十二章</b>	<b>血液透析</b> .....	(507)
第一节	血液透析原理.....	(507)
第二节	血液透析机.....	(507)
第三节	血液透析器.....	(510)
第四节	水处理.....	(511)
第五节	血管通路的建立.....	(513)
第六节	透析液成份.....	(516)
第七节	肝素应用.....	(517)
第八节	血液透析的适应症.....	(518)
第九节	血液透析的常见并发症.....	(519)

第十节	充分透析的评价	(523)
第二十三章	腹膜透析疗法	(526)
第一节	腹膜透析原理	(526)
第二节	透析管及透析管插植	(527)
第三节	透析液及操作技术	(528)
第四节	腹膜透析适应症及禁忌症	(532)
第五节	腹膜透析中并发症处理	(535)
第六节	腹膜透析的评估	(538)
第二十四章	胃肠透析	(539)
第二十五章	肾移植	(543)

## 附篇

〔附 1〕	肾脏疾病名称英汉对照	(551)
〔附 2〕	肾脏病的常用实验室检验参考值	(553)
〔附 3〕	肾功能衰竭病人药物使用参考表	(559)
〔附 4〕	方剂索引	(574)
〔附 5〕	参考书目	(580)

# 上篇 基础篇

## 第一章 泌尿系的解剖与组织学概要

### 第一节 肾的解剖

#### 一、肾脏形态和位置

肾脏为一对实质器官,外观似蚕豆状,呈红褐色。上下两端大小相似,外侧缘凸,内侧缘凹入形成肾门,是肾血管、神经、淋巴管及输尿管出入之处,进出肾门的所有结构共同组成肾蒂,其排列从前到后依次为肾静脉、肾动脉和输尿管。肾门通入肾内部的腔隙为肾窦,窦内含肾盂、肾盏、肾血管、淋巴管等。

肾脏表面光滑,由外向里被覆有三层薄膜,依次为肾筋膜、脂肪囊、纤维膜。纤维膜由致密结缔组织构成,正常时易于剥离。

肾脏位于脊柱两侧的腹膜后紧贴腹后壁。左肾上端平第11胸椎下缘,下端平第2腰椎下缘;右肾位置略低于左肾,其上端与第12胸椎平,下端与第3腰椎平。正常女性肾脏位置低于男性,儿童低于成人。肾的位置可随呼吸或改变体位而略有变化。

#### 二、肾脏结构

肾脏的纵切面上可分为皮质和髓质两部分。肾皮质位于表层,髓质的周围,呈红褐色,厚约5cm,表面覆以透亮的纤维膜。主要由肾小体和肾小管构成,占肾实质的1/3。肾髓质位于深部,外观苍白有条纹,血管分布较少,主要由8~18个圆锥形的肾锥体构成,底朝向皮质,尖端钝圆朝向肾窦,称为肾乳头,乳头表面有10~30个乳头孔,为肾乳头的开口,一般肾乳头由1~3个肾锥体合并而成。每个肾锥体与其周围的肾皮质构成一个肾叶,每个肾有十多个肾叶。肾乳头伸入肾小盏,小盏约有7~8个,汇入2~3个肾大盏,再汇合入漏斗形扁囊状的肾盂,肾盂出肾门后延伸移行为输尿管。肾锥体内嵌入的皮质部分称为肾柱,髓质呈条纹状辐射延伸入皮质称为髓放线。正常肾髓质约占肾实质的2/3。纵切面肾门内由肾实质围成的腔隙即肾窦,内有肾盂、肾盏、肾动脉和肾静脉的主干及分支等结构,其间充以脂肪和结缔组织。

成人每一个肾重约100~150g,长约11~14cm。

#### 三、肾脏血管、淋巴和神经

肾动脉由腹主动脉直接分出,并与腹主动脉构成直角,横行入肾,其管径大,有较高的压力和较大的血流量。由于右肾位置较左肾低,故右肾动脉常略下倾。又因腹主动脉位置偏左,故右肾动脉比左肾动脉长。每个肾通常有一支动脉,少数有两支,偶可见三支。肾动脉达肾门前多分为前、后两支,前支又继续分出尖、上、中、下四支动脉,后支则直接进入肾门,五支动脉分别供给肾脏血液。此外,从肾动脉本干还发出1、2支肾上腺下动脉至肾上腺及一些细小分支至

肾脂肪囊、肾筋膜和输尿管。肾动脉入肾门后,分成数支叶间动脉。叶间动脉穿过肾锥体间的肾柱,沿髓质和皮质交界处分出与肾表面平行的弓形动脉;又由弓形动脉以规则的间距发射出放射状分支,进入皮质,行走于肾小叶间,称小叶间动脉;小叶间动脉沿途不断地向两侧肾小叶发出入球小动脉,进入肾小球后再汇成出球小动脉离开肾小球。皮质肾单位的出球小动脉离开肾小球后,将血液送入围绕肾小管的毛细血管网中,营养近端小管、远端小管和部分集合管,以后再汇合成小叶间静脉,通过弓状静脉和叶间静脉,再汇合成肾静脉离开肾脏,与肾动脉伴行,最后呈直角汇入下腔静脉。髓旁肾单位的出球小动脉从肾小体出球后,除形成肾小管周围毛细血管网,与皮质肾单位相同外,并构成细而长的“U”字形直小血管,参与保持髓质高渗状态。直小血管的长短不一,血管之间有吻合支,其降支为动脉支,升支为静脉支,其后汇入小叶间静脉。此外,有些髓旁的小叶间动脉分支,可不经肾小球而直接分支进入直小血管。

肾脏淋巴管:肾的淋巴管分别起自于肾小囊的周围和肾乳头粘膜下的毛细血管网,分浅、深两组淋巴管丛。浅组引流肾小囊、肾被膜的淋巴,深组引流肾实质的淋巴。两组淋巴管在肾门处汇集成4、5支较大的淋巴管,注入肾后淋巴结。

肾神经:肾脏有丰富的交感神经和副交感神经,有调节肾血流作用。交感神经来自于腹腔神经丛分出的肾丛,其围绕肾动脉并发出分支随肾动脉入肾,并达肾上腺、肾脂肪囊和输尿管,同时又以交通支和腹腔其他器官的神经相连。入肾的交感神经肾丛分支随动脉各级分支分布于动脉肌层、肾盂和肾盏的平滑肌。在肾间质和肾小球旁器也有交感神经分布,而肾小球毛细血管和肾小管周围毛细血管则未见有交感神经纤维。且肾髓质中交感神经纤维较少。

肾脏副交感神经来自迷走神经和盆内脏神经,其沿肾蒂进入肾实质分布于肾小体和肾小管、肾盂、肾盏等。

## 第二节 肾脏组织学

### 一、肾单位

肾单位是肾脏的结构和功能单位。每个肾约有100万以上个肾单位。每个肾单位包括一个肾小体和肾小管。据肾小体在皮质内位置不同,又将肾单位分为皮质肾单位(表浅肾单位)和髓旁肾单位(近髓肾单位)两种。

皮质肾单位占肾单位总数的80%~90%,主要分布在外层皮质,其肾小球体积小,髓袢短,仅达髓质外带,入球小动脉管径比出球小动脉管径粗,血流量大,有利于肾小球滤过。皮质肾单位有丰富的神经末梢分布。

髓旁肾单位分布于髓质旁的内层皮质,其肾小球体积较大,髓袢长,深入髓质内层,具有长的髓袢细段。长的髓袢与直小血管、集合管伴行构成尿液浓缩、稀释的结构基础。髓旁肾单位的入球小动脉和出球小动脉管径差别不大。

1. 肾小体:肾小体是由肾小球和肾小囊组成的圆形或椭圆形球状体,分布在肾皮质内。血管出入肾小体的一侧称为血管极,另一侧与肾小囊和肾小管相连称为尿极。

(1) 肾小球:系肾小体内的毛细血管球。肾小球入球小动脉在血管极进入肾小体后分5~8支,每支再分出许多分支形成毛细血管网并盘绕成袢,构成多个小叶,各小叶的毛细血管又依次逐渐汇集成出球小动脉,在血管极离开肾小体。肾小球的入球小动脉短粗,出球小动脉细长,导致肾小球内压较高,有利于滤过。电镜下肾小球毛细血管壁分为内皮细胞、基膜和上皮细胞

三层。内皮细胞上有许多直径  $700\sim 900\text{Å}$  的小圆孔即过滤孔或称窗孔,排列整齐,孔上有一层极薄的隔膜。基膜位于内皮细胞外面,厚约  $320\text{nm}$ ,可分为二层,从内到外依次为内疏松层、致密层和外疏松层,由糖蛋白和胶原纤维构成,具有一定的通透性。上皮细胞层位于最外侧,系肾小囊脏层上皮细胞。该上皮细胞伸出许多足状突起并互相交叉,足突间有宽约  $250\text{Å}$  的间隙即滤过裂隙。裂隙上覆有一层薄膜为裂隙膜,能有效地防止一部分有用物质和蛋白质的丢失。上皮细胞还具有吞饮能力,可对由滤过间隙漏过的任何蛋白质予以吞饮。此三层结构构成肾小球的滤过屏障即滤过膜。

(2)球内血管系膜:球内血管系膜由系膜细胞和系膜基质组成。系膜细胞为肾小球内结缔组织细胞,为肾小球毛细血管丛小叶间轴心组织,并与毛细血管的内皮毗邻,起到肾小球毛细血管的支持作用。系膜基质是系膜细胞的代谢产物,是与基膜类似的物质,占肾小球面积的  $6.2\%\sim 10.4\%$ ,在入球动脉处占  $48\%$ 。系膜基质内有间隙,形成系膜内微管系统。

肾小球系膜有多种重要的生理和病理意义:①对肾小球毛细血管有支持和保护作用;②系膜区是血浆大分子物质的转运通道。通过系膜细胞间隙或系膜通道,可将血浆大分子物质转运至淋巴管、血管,或通过血管极送入肾小管;③吞饮功能:基底膜滞留或漏出的大分子蛋白质可被其吞饮,从而保持肾小球滤过膜的通透性;④收缩和舒张功能:系膜细胞具有平滑肌细胞的结构功能,其有血管紧张素Ⅱ的受体,使之收缩,而对前列腺素  $E_2$  也较敏感,使之舒张,系膜细胞的收缩与舒张,可以调节肾小球的血流状态,并可改变系膜细胞间隙或系膜通道的体积,从而影响血浆和大分子物质的肾小球内移动;⑤参与毛细血管基底膜的更新。主要通过系膜细胞产生适量的系膜基质或膜样物质完成修复和更新基底膜;⑥可产生胶原纤维和基质,与小血管的肌纤维细胞相似;⑦系膜细胞具有一些特殊抗原:免疫相关抗原、胸腺细胞表面抗原,对于刺激 T 淋巴细胞和巨噬细胞因子,对系膜增生和硬化有重要作用。

(3)肾小囊:肾小囊又称鲍曼氏囊(Bowman 氏囊)。是肾小管起始端膨大凹陷而形成的包裹肾小球的双层囊。其分为脏、壁两层,脏层为上皮细胞层,位于肾小球毛细血管外表面,构成滤过膜的最外层,壁层则由单层扁平上皮细胞构成,在肾小体尿极处与近端肾小管上皮细胞延续。脏、壁两层间的间隙即肾小囊腔,为原尿排出之通路。

2. 肾小管:肾小管为一细长弯曲的单层上皮管道。据形态分为近端小管、髓袢和远端小管三部分。

(1)近端小管 近端小管由单层立方上皮构成,起始于尿极,分为曲部和直部两部分。曲部(近曲小管)高并弯曲,盘旋并自身扭曲走行,向下成直部(髓袢降支粗段)与髓袢降支细段相连。近端小管面向管腔面细胞膜有许多微细纤毛(微绒毛)构成刷状缘,其增加了膜的吸收表面积。近端小管细胞底部膜凹陷呈深的内褶,使位于内褶和小管基底膜间的细胞间隙很宽阔,有利于液体重吸收。电镜下,近端小管上皮细胞胞浆向周围伸出许多突起即侧突,在细胞底部侧突又伸出许多小的突起,且相邻细胞间侧突互相交叉,从而增加了细胞膜的面积。电镜下刷状缘则是由无数密集的微绒毛构成,微绒毛直径约  $600\text{Å}$ ,长约为胞体高度的  $1/3$ ,其大大增加了管腔的接触面,有利于近端小管的重吸收功能。

(2)髓袢细段:由单层扁平上皮细胞构成,包括降支和升支两部分,呈“U”形弯曲。在髓旁肾单位的细段较长,位于髓质之内,并有一降支和升支。皮质肾单位髓袢细段较短,不能达髓质深层。细段与近端小管直部(降支粗段)和远端小管直部(升支粗段)共同构成髓袢(Henle 氏袢)。髓袢可以减慢尿流速度,是“逆流倍增”的结构基础。髓袢细段为单层扁平上皮细胞,胞体

高约1~2 $\mu$ m,相邻细胞间有侧突交错相嵌,管腔面无刷状缘,微绒毛短而稀,无基底褶。主要重吸收钠和水。

(3)远端小管:远端小管分直部(升支粗段)和曲部两部分。直部为髓袢的一部分,由髓质外带上行至肾皮质髓放线达表浅皮质或至髓旁皮质,上皮呈立方形,无刷状缘,可见基底纵纹。电镜下细胞管腔面有少而短的微绒毛,侧突伸出较近端小管上皮细胞侧突为远。基底部褶深且密,主要吸收钠和氯。曲部较短,管径变化较大,为低的立方上皮细胞构成,胞体小,数目多,无刷状缘,基底纹不明显。电镜下曲部上皮细胞管腔面微绒毛稀少,侧突少,基底褶稀少,其细胞内含有大量的碳酸酐酶。远端小管盘曲行走在肾小体和近端小管附近的皮质内,最后达髓放线连于集合管。与近端小管相比其管腔较大,细胞游离端无微绒毛、底面膜内褶不明显。其主要与钠的进一步重吸收和氢、钾的排泌相关,对水的通透与抗利尿激素的调控有关。

## 二、集合管系统

集合管系统包括集合管和乳头管两部分。其初始段呈弓形,由2或2个以上远端小管并入,又称弓形集合管。其先在肾皮质表面行走,然后下行至髓放线,汇入直集合管。当下降通过皮质和髓质交界时,每一个这种结构均接受十多个远端小管来的液流。直集合管也不断汇合成较大的乳头管,开口于肾乳头尖端。集合管系统能浓缩小管液,最后形成终尿。其对水的通透性受抗利尿激素调控。

集合管上皮细胞在皮质呈矮立方形,在髓质为立方形,至乳头管呈柱形。电镜下集合管上皮细胞管腔面微绒毛稀少,胞浆侧突不明显,但乳头管处则有小突起。基底胞膜凹陷较浅。

## 三、肾小球旁器

肾小球旁器位于肾小球血管极旁,由球旁细胞、致密斑和球外系膜细胞构成。

1. 球旁细胞:为入球小动脉的中层平滑肌细胞在进入肾小球处转变为双层上皮细胞样排列而成。这些细胞肥大,胞浆丰富,呈圆形或卵圆形。电镜下可见胞浆中含许多直径90—400 $\text{\AA}$ 的特殊颗粒,颗粒内含有肾素。球旁细胞与血管内皮直接接触,使肾素易于释放入血。

2. 致密斑:为远端肾小管起始部近肾小体血管极侧的管壁上皮细胞呈高柱样紧密排列而成的40—60 $\mu$ m的卵圆形区域。其基底部细胞浆伸出一些突起与球旁细胞和球外系膜细胞接触,其间间断性隔以基膜。致密斑主要可感受肾小管中钠离子浓度变化,并调节球旁细胞中肾素的分泌。

3. 球外系膜细胞:位于入球和出球小动脉及致密斑三者形成的三角区内,并与球内系膜细胞相连。细胞呈扁平形,胞浆内有一些颗粒和很多细丝。其还与肾小囊基膜相连。球外系膜细胞具有收缩功能,并可以转变为球旁细胞。少数细胞中也含有肾素颗粒。

## 四、肾间质

肾间质为分布于肾各实质成分之间的结缔组织。皮质中含结缔组织较少,髓质尤以乳头处较多。结缔组织基质成份较多,有利于渗透与扩散。髓质结缔组织中含有间质细胞,可分泌前列腺素。还含有成纤维细胞和吞噬细胞,能吞噬某些物质。

# 第三节 输尿管、膀胱、尿道、前列腺解剖

## 一、输尿管

输尿管为一富有弹性的肌性管道,位于腹膜后,起于肾盂,终于膀胱。长约25~30cm,直径

约0.4~0.7cm。输尿管有三个生理性狭窄，一是肾盂输尿管移行部，二是输尿管跨越小骨盆入口处，三是进入膀胱的壁内部。这三个狭窄是结石易停留部位。输尿管管壁由最外层的纤维组织层、中层的平滑肌层和内层的粘膜层三层构成，其既能收缩，又能扩张。

输尿管血液供应来自肾动脉、精索内动脉、腹主动脉、髂总动脉、髂内、外动脉，膀胱上、下动脉及子宫动脉等。

## 二、膀胱

膀胱位于左、右耻骨和耻骨联合的后方，空虚时呈锥体状位于盆腔内，可分为体、底、顶、颈四个部分。壁则由浆膜、肌层、粘膜下层和粘膜层构成。膀胱底部两侧有输尿管进入，颈部有尿道内口与尿道相通。左、右输尿管口与尿道内口间的三角区称为膀胱三角。膀胱的肌层又称逼尿肌，收缩时迫使膀胱内尿液排出。左、右输尿管口之间粘膜形成皱襞称输尿管间襞，为输尿管口的标志。输尿管口外上方亦有一皱襞称输尿管袢。

正常成人膀胱平均容量约为300~500ml，最大可达800ml。

膀胱血液由膀胱上、中、下动脉及直肠下动脉膀胱支供给。静脉主要由膀胱静脉注入髂内静脉。

## 三、尿道

男性尿道起于膀胱的尿道内口，开口于阴茎头的尿道外口，长约16~22cm，为排尿及排精液的管道。男性尿道分前列腺部、膜部和海绵体部三部分。男性尿道有三个狭窄部即尿道外口、膜部和尿道内口，及二个膨大即舟状窝、球部和前列腺部。阴茎弛缓时尿道尚有两个弯曲即耻骨联合下方，成凹向前上方的耻骨下弯和耻骨联合前方凹向后下方的耻骨前弯。

女性尿道长约3~5cm，直径约0.6cm，短而直。自尿道内口向前下方行走，穿过尿生殖膈，开口于阴道前庭。女性尿道前面与阴蒂脚会合处相接触，尿道后面为阴道。

## 四、前列腺

前列腺由腺组织和肌性组织构成。形似栗子，上端宽大为底部，底前部接膀胱颈并有尿道穿过，底后部有左、右输精管进入；下端尖细为尖部。尖与底之间为腺体。前列腺前面凸隆，后面平坦。正中一浅纵沟为前列腺沟。前列腺一般分五叶即前、中、左、右、后叶。其中中叶和左、右叶在老年人易发生肥大，压迫尿道，导致排尿困难或尿潴留等。前列腺腺组织分泌物为精液的重要部分，内含前列腺素。



## 第二章 泌尿系生理功能概要

### 第一节 肾的基本生理功能

肾脏是机体的重要器官,其通过排泄机体代谢过程中产生的废物,调节水、电解质和酸碱平衡及分泌某些激素如肾素、促红细胞生成素、前列腺素、1,25—二羟胆固醇等,维持机体内环境的稳定,发挥重要的生理作用。

#### 一、肾脏的排泄功能

机体在代谢过程中不断产生大量的代谢废物需排泄出去,用时机体不需要或过剩的物质包括某些药物的代谢产物及进入机体的异物也需清除,正常排泄有四条途径:一是由呼吸器官排出,主要排泄二氧化碳、少量水份等,以气体形式排出;二是由消化道经大肠以粪便形式排出,主要有胆色素、粪胆素及一些无机盐类如钙、镁、铁等;三是由皮肤排出,以不蒸发形式蒸发水份和汗腺出汗排出水、氯化钠等无机盐和代谢产物如尿素等;四是以尿的形式由肾排出,该途径是机体最重要的排泄途径,其排泄的废物种类最多,排泄量也较大。

正常人24小时排出约1500ml尿液,其中含氮的代谢产物有尿素、尿酸、肌酐等;无机盐类有磷酸盐、草酸盐等;经肝脏解毒产物如酚类、马尿酸,某些激素及其代谢产物,进入体内的某些药物及毒物。

肾脏一方面可排泄代谢废物等,另一方面又能调控液体中大多数电解质成份的浓度、调节细胞外液量和渗透压等,从而发挥其重要的生理功能。

#### 二、肾脏的内分泌功能

肾脏不仅是一个排泄器官,而且还具有内分泌功能。肾脏所分泌的激素在机体多种生理功能维持中发挥重要作用。

1. 肾素(Renin):是由肾小球旁器器官产生的一种糖蛋白。95%来自球旁细胞,故球旁细胞是肾素合成、储存和释放的主要场所。肾素分子量约为42000。人体内肾素以两种形式存在:一是前肾素,无生物活性;二是有生物活性的肾素,前者约占80%,后者占20%。前肾素可在某些酶(如组织蛋白酶、细胞类酯酶等)作用下转变为有活性的肾素。肾素主要由肝脏灭活,经胆汁排出。

肾素主要生理功能是能使血浆中的血管紧张素原(一种 $\alpha_2$ —球蛋白,由肝脏合成)水解生成一个10肽的血管紧张素I(Angiotension I),后者经肺、肾、肝和血浆等尤其是肺部的血管紧张素转换酶的作用,再脱去二个氨基酸残基,形成一种8肽的血管紧张素II(Angiotension II),血管紧张素II尚可进一步被氨基肽酶水解为一种7肽的血管紧张素III(Angiotension III)。

血管紧张素I可以刺激肾上腺髓质使之释放肾上腺素,有弱的缩血管作用。血管紧张素II可刺激肾上腺皮质球状带合成和释放醛固酮,对肾血管也有收缩作用。血管紧张素III是三者中活性最高的,可使全身微小动脉平滑肌收缩,且可提高血管平滑肌对升压物质的敏感性,尚能使静脉收缩。血管紧张素II亦可使肾上腺皮质合成释放醛固酮增加,从而有保钠、保水作用,还直接作用于肾小管促进对钠、水的重吸收。血管紧张素III可通过脑室壁组织作用于脑的某些部