

临床

肾脏病学

第2版 主编 叶任高 李幼姬 刘冠贤



人民卫生出版社

临床肾脏病学

第2版

主 编 叶任高 李幼姬 刘冠贤
副 主 编 杨琼琼 李广然
主编助理 张益民

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

临床肾脏病学/叶任高等主编. —2版. —北京:
人民卫生出版社, 2007.8

ISBN 978-7-117-08470-3

I. 临… II. 叶… III. 肾疾病—诊疗 IV. R692

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 006108 号

临床肾脏病学

第 2 版

主 编: 叶任高 李幼姬 刘冠贤

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 50

字 数: 1617 千字

版 次: 1997 年 12 月第 1 版 2007 年 8 月第 2 版第 4 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08470-3/R·8471

定 价: 89.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

特约编者名单

(按姓氏笔画排序)

万广生 (中山大学附属第一医院超声科)

尹培达 (中山大学附属第一医院肾内科)

王 莉 (四川省人民医院肾内科)

王质刚 (首都医科大学附属友谊医院肾内科)

王俭勤 (兰州大学第二医院肾内科)

王笑云 (南京医科大学第一附属医院肾内科)

韦芳宁 (广东省中医院肾内科)

叶任高 (中山大学附属第一医院肾内科)

任 青 (中国医科大学附属第一医院肾病研究室)

刘 俊 (南方医科大学南方医院肾内科)

刘冠贤 (中山大学附属惠州医院肾内科)

刘云海 (中国人民解放军空军总医院)

刘伏友 (中南大学湘雅医院肾内科)

朱起之 (广州军区总医院肾内科)

许韩师 (中山大学附属第一医院风湿科)

阳 晓 (中山大学附属第一医院肾内科)

余步云 (中山大学附属第三医院风湿科)

张道友 (皖南医学院弋矶山医院肾内科)

李广然 (中山大学附属第一医院肾内科)

李幼姬 (中山大学附属第一医院肾内科)

李明喜 (中国协和医科大学协和医院肾内科)

李 英 (河北医科大学第三医院肾内科)

李清刚 (首都医科大学附属友谊医院肾内科)

杨秀川 (四川省人民医院肾内科)

杨念生 (中山大学附属第一医院肾内科)

杨琼琼 (中山大学附属第一医院肾内科)

杨霁云 (北京大学第一医院儿科)

汪 涛 (北京大学第三医院肾内科)

邹万忠 (北京大学肾脏病研究所)

邹和群 (中山大学附属第五医院肾内科)

陆才生 (中山大学附属第三医院风湿科)

陈伟英 (中山大学附属第一医院肾内科)

周淑芸 (南方医科大学南方医院血液科)

周道远 (广州市红十字会医院肾内科)

屈燧林 (四川大学华西医院肾内科)

易著文 (中南大学湘雅二医院儿科)

林善钺 (复旦大学附属华山医院肾内科)

郑法雷 (中国协和医科大学北京协和医院肾内科)

郑智华 (中山大学附属第一医院肾内科)

侯凡凡 (南方医科大学南方医院肾内科)

姜 悦 (中山大学附属第一医院肾内科)

徐琴君 (上海交通大学附属第一人民医院肾内科)

袁伟杰 (第二军医大学长海医院肾内科)

贾汝汉 (湖北省人民医院肾内科)

郭群英 (中山大学附属第一医院肾内科)

钱桐荪 (南通医学院附属医院肾内科)

顾 勇 (复旦大学华山医院肾内科)

崔若兰 (第二军医大学长海医院肾内科)

梁 鸣 (广州市第一医院肾内科)

梅长林 (第二军医大学长海医院肾内科)

章友康 (北京大学第一医院肾内科)

黄兆民 (中山大学附属第一医院放射科)

黄颂敏 (四川大学华西医院肾内科)

曾世荃 (中山大学附属第一医院核医学科)

蒋季杰 (南通医学院附属医院肾内科)

谢福安 (南京军区福州总医院肾内科)

再版前言

第1版《临床肾脏病学》出版发行已十年了，曾多次印刷并获医学成果奖，深受内科、儿科医师特别是肾脏病专科医师的欢迎。近年来，现代医学科学的迅猛发展，尤其是免疫学、细胞生物学和分子生物学的进展，为临床肾脏病学提供了新概念、新知识、新理论、新技术与新成果。因此，我们邀请了几十位在肾脏病领域具有丰富经验的专家、学者对第一版《临床肾脏病学》进行了大的修编，充实了许多新内容，使全书内容更为完善。

再版时，我们始终遵循本书总策划叶任高教授的要求，以临床实用、内容全、资料新为原则。努力做到内容系统，病种齐全，突出实用性，能反映现代世界肾脏病学的潮流，客观反映作者成熟的临床经验及研究成果，对行之有效的某些中西医结合疗法亦简略地编入。

第2版《临床肾脏病学》经几十位专家、学者近三年的共同努力，三易其稿，才得以付梓，在此，对各位专家、学者的鼎力支持，不辞劳苦，精心撰稿，表示衷心的感谢！

然而，由于水平有限，书中难免有谬误之处，敬希读者不吝赐教。

编者

2006年12月20日

目 录

第一篇 总 论

第一章 肾脏的解剖学和组织学

3

第一节 肾脏的大体解剖结构	3	四、肾的间质	9
第二节 肾脏的组织学	4	五、肾内血管结构	10
一、肾单位	4	六、肾脏的淋巴	10
二、集合管	8	七、肾的神经支配	11
三、肾小球旁器	8		

第二章 肾脏生理学

12

第一节 肾小球的滤过作用	12	第四节 肾脏对钙、磷、镁代谢的 调节	24
第二节 肾小管的转运功能	15	第五节 肾脏对酸碱平衡的调节	25
第三节 肾脏对钾代谢的调节	23		

第三章 水、电解质酸碱平衡

28

第一节 概述	28	第六节 钙代谢失调	35
第二节 失水	29	第七节 磷代谢失调	38
第三节 水过多	30	第八节 镁代谢失调	40
第四节 钠代谢失调	30	第九节 酸碱平衡失调	41
第五节 钾代谢失调	33		

第四章 肾脏病的检查方法

49

第一节 病史和体检	49	第四节 特殊的生化和血清学检查	65
第二节 尿液检查	50	一、血清、尿 β_2 -微球蛋白含量测定	65
一、尿常规检查	50	二、尿酶的测定及其在肾脏病中的意义	66
二、尿液的其他检查	57	三、尿视黄醇结合蛋白含量测定	67
第三节 肾功能检查	61	四、循环免疫复合物测定	67
一、肾小球功能检查	61	五、血、尿补体测定	68
二、肾血流量测定	62	六、血清抗肾抗体测定	68
三、肾小管功能测定	63	七、血清免疫球蛋白测定	69

●	八、血抗中性粒细胞胞质抗体(ANCA)的测定	69	第八节 肾脏病理学检查	92
目	第五节 X线检查	70	一、肾活检的适应证、禁忌证及	
录	第六节 肾脏超声检查	77	操作方法	92
	第七节 放射性核素检查	84	二、肾活检的临床意义和	
			结果的评估	95

第五章 肾脏病的常见临床表现

99

第一节 排尿功能异常	99	第五节 肾性水肿	109
一、排尿困难、尿频、尿急、尿痛	99	第六节 肾性高血压	110
二、尿潴留	101	第七节 蛋白尿	113
三、尿失禁	102	第八节 血尿	117
四、遗尿	103	第九节 肾肿大	122
第二节 少尿与无尿	104	第十节 肾绞痛与肾区腰痛	122
第三节 多尿	106	一、肾绞痛	122
第四节 夜尿	109	二、肾区腰痛	123

第六章 肾脏病的诊断程序

125

第一节 正确地进行临床诊断	125	一、肾脏病的综合征	128
第二节 肾脏病的诊断程序	128	二、肾脏病的诊断	129

第七章 肾脏病常见症状的中医辨证施治

131

第二篇 肾脏疾病各论

第八章 肾小球疾病概述

141

第一节 肾小球疾病分类	141	治疗及应用	154
一、肾小球疾病的基本病理		一、糖皮质激素的合理应用	154
变化及其分类	141	二、细胞毒药物的合理应用	159
二、世界卫生组织分类及基本病理特点	142	三、环孢素在肾脏病中的合理应用	161
三、肾小球疾病的病理诊断要点	144	四、麦考酚吗乙酯在肾脏病中的	
四、原发性肾小球疾病的临床分型	148	合理应用	162
第二节 肾小球疾病的免疫发病机制	149	五、FK506在肾脏病中的合理应用	163
第三节 肾小球疾病的免疫抑制		六、肾病综合征的中西医结合治疗	164

第九章 原发性肾小球疾病

166

第一节 急性肾小球肾炎	166	三、非链球菌性感染后肾小球肾炎	169
一、急性肾小球肾炎综合征	166	第二节 急进性肾小球肾炎	171
二、急性链球菌感染后肾小球肾炎	167	第三节 肾病综合征	177

第四节 原发性肾病综合征的各种类型	183	四、膜性肾病	188
一、微小病变型肾病	183	五、系膜毛细血管性肾小球肾炎	190
二、系膜增生性肾炎	184	六、原发性肾病综合征的其他病理类型	192
【附1】 IgM 肾病	186	第五节 IgA 肾病	192
【附2】 C _{1q} 肾病	186	第六节 隐匿性肾小球肾炎	195
三、局灶性节段性肾小球硬化	186	第七节 慢性肾小球肾炎	197

第十章 继发性肾小球疾病

201

第一节 狼疮性肾炎	201	第十节 血液病的肾损害	268
第二节 原发性系统性血管炎	212	一、白血病的肾损害	268
一、结节性多动脉炎	212	二、恶性淋巴瘤的肾损害	269
二、显微镜下多血管炎	215	三、镰状细胞病肾损害	270
三、韦格纳肉芽肿	217	四、造血干细胞移植肾损害	271
四、变态反应性肉芽肿性血管炎	218	第十一节 M蛋白血症的肾损害	273
五、过敏性血管炎	220	一、多发性骨髓瘤	273
六、原发性冷球蛋白血症血管炎	220	二、轻链病	276
第三节 其他结缔组织病的肾损害	223	三、重链病	278
一、进行性系统性硬化	223	四、良性单克隆球蛋白血症	278
二、类风湿性关节炎	226	五、原发性巨球蛋白血症	279
三、干燥综合征	229	六、混合性冷球蛋白血症	279
四、混合性结缔组织病	231	第十二节 感染相关性肾损害	280
第四节 过敏性紫癜性肾炎	232	一、感染性心内膜炎的肾损害	280
第五节 肺出血肾炎综合征	237	二、人类免疫缺陷病毒相关性肾炎	281
第六节 糖尿病肾病	241	三、流行性出血热肾损害	283
第七节 淀粉样变的肾损害	250	四、疟疾性肾病	287
第八节 肝脏疾病与肾损害	253	五、血吸虫性肾损害	288
一、乙型肝炎相关性肾炎	253	六、其他细菌、病毒、原虫和真菌感染与 肾脏损害	289
二、丙型肝炎所致的肾损害	255	第十三节 类肉瘤病和脂类营养 障碍肾损害	290
三、肝硬化性肾小球硬化	257	一、类肉瘤病的肾损害	290
四、肝硬化性肾小管性酸中毒	257	二、脂肪代谢障碍症的肾损害	291
五、肝肾综合征	258		
第九节 肿瘤与肾损害	263		

第十一章 小管间质性肾病

293

第一节 急性小管间质性肾炎	293	五、急性肾盂肾炎	304
一、小管间质性肾病发病机制	293	六、特发性急性小管间质性肾炎	305
二、急性小管间质性肾炎	296	第二节 慢性小管间质性肾病	305
三、药物所致的急性小管间质性肾炎	300	第三节 镇痛剂肾病	307
四、感染所致的急性小管 间质性肾炎	303	第四节 肾乳头坏死	309
		第五节 铅中毒肾损害	311

● 第六节 尿酸肾病	312	第九节 高钙性肾病	324
目 第七节 反流性肾病	319	第十节 低钾性肾病	326
录 第八节 放射性肾炎	323	第十一节 巴尔干肾病	327

第十三章 尿路感染性疾病

329

第一节 尿路感染	329	四、淋菌性尿道炎	347
第二节 慢性肾盂肾炎	343	第五节 前列腺炎	348
第三节 尿道综合征	344	一、急性细菌性前列腺炎	348
第四节 特殊类型的尿路感染	346	二、慢性前列腺炎	348
一、真菌性尿路感染	346	第六节 肾结核	349
二、病毒性尿路感染	347	第七节 黄色肉芽肿性肾盂肾炎	355
三、支原体性尿路感染	347	第八节 泌尿系统的软化斑	357

第十四章 肾血管疾病

359

第一节 高血压性肾损害	360	【附】 缺血性肾病	381
第二节 肾动脉狭窄	370	第五节 肾静脉血栓形成	381
第三节 肾动脉血栓形成及栓塞	376	第六节 溶血性尿毒症综合征	384
第四节 胆固醇结晶栓塞性肾脏病	378	第七节 血栓性血小板减少性紫癜	388

第十五章 药物引起的肾损害

390

第一节 概述	390	第六节 镇痛剂引起的肾损害	397
第二节 抗菌药物引起的肾损害	392	第七节 甘露醇引起的渗透性肾病	398
第三节 X线造影剂引起的肾损害	394	第八节 海洛因引起的肾损害	399
第四节 抗肿瘤药物引起的肾损害	396	第九节 马兜铃酸以及其他中药引起的 肾损害	399
第五节 非甾体类抗炎药物引起的肾损害	396		

第十六章 肾结石

402

第一节 泌尿系结石的组成和发病机制	402	方法及诊断	404
第二节 肾结石的临床表现	404	第四节 各种类型结石的病因 诊断和治疗	406
第三节 各种类型结石的检查			

第十七章 梗阻性肾病

413

第十八章 肾小管疾病

417

第一节 概论	417	第四节 维生素D失调	421
第二节 肾性尿崩症	418	一、原发性低磷血症性佝偻病	421
第三节 肾性糖尿	419	二、遗传性维生素D依赖性佝偻病	422

三、瘤性软骨病	423	三、二碱基氨基酸尿	431
第五节 功能性肾小管疾病	423	四、Hartnup 病	431
一、Barter 综合征	423	五、亚氨基甘氨酸尿	432
二、Liddle 综合征	424	六、二羧基氨基酸尿	432
第六节 肾小管性酸中毒	425	第八节 单项肾小管功能障碍	432
一、1 型(远端)肾小管性酸中毒	425	一、假性甲状旁腺功能减退症	432
二、2 型(近端)肾小管性酸中毒	427	二、失盐性肾炎	433
三、3 型(混合型)肾小管性酸中毒	428	三、肾性镁丢失症	433
四、4 型肾小管性酸中毒	428	四、特发性尿钙增多症	434
五、肾功能不全性肾小管性 酸中毒	429	五、缺钾性肾脏病	435
第七节 肾小管的氨基酸转运缺陷	429	第九节 多项肾小管功能障碍	436
一、概述	429	一、范科尼综合征	436
二、胱氨酸尿症	430	二、胱氨酸病	438
		三、脑-眼-肾综合征	438

第十八章 遗传性和先天性肾脏病

440

第一节 遗传性肾小球疾病	440	四、髓质海绵肾	458
一、遗传性肾小球疾病的分类	440	【附 1】单纯性肾囊肿	458
二、遗传性肾炎(Alport 综合征)	441	【附 2】获得性肾囊肿	459
三、Fabry 病	442	五、结节硬化症	459
四、指甲 ⁴ 髌骨综合征	444	六、Von-Hippel-Lindau 病	461
五、先天性肾病综合征	444	第三节 先天性肾脏畸形	461
六、薄基底膜肾病	446	一、肾不发育	461
七、肾脏髓质囊性病	446	二、附加肾	462
八、Lowe 综合征	447	三、肾发育不全	462
九、Laurence-Moon-Biedl 综合征	448	四、融合肾	462
第二节 肾脏囊性疾病	448	五、异位肾	463
一、成人型多囊肾(常染色体显性 遗传性多囊肾病)	449	六、肾旋转不良	463
二、婴儿和小儿型多囊肾(常染色体隐性 遗传性多囊肾病)	455	七、肾盂输尿管连接部梗阻	463
三、肾髓质囊性病	457	八、肾盂憩室	463
		九、巨大肾盂	463
		十、肾血管畸形	463
		十一、肾囊性病变	464

第十九章 妊娠与肾脏疾病

465

第一节 妊娠期肾脏的解剖和生理	465	一、慢性肾小球肾炎	471
第二节 妊娠中发生的肾脏病	466	二、多囊肾	471
一、妊娠高血压综合征	466	三、系统性红斑狼疮	472
二、妊娠合并急性肾功能衰竭	468	四、糖尿病肾病	473
三、原发性肾小球疾病及其他	469	五、慢性透析	473
第三节 肾脏病患者的妊娠问题	471	六、肾移植	474

● 第三十章 尿路肿瘤	476
第一节 肾良性肿瘤	476
一、错构瘤	476
二、肾血管瘤	476
三、肾球旁细胞瘤	477
四、肾腺瘤	477
五、肾纤维瘤	477
六、肾脂肪瘤	477
七、肾嗜酸细胞瘤	477
第二节 肾细胞癌	477
第三节 肾母细胞瘤	481
第四节 肾盂、输尿管膀胱肿瘤	483
一、肾盂、输尿管肿瘤	483
二、膀胱肿瘤	484

第三十一章 老年肾与老年肾脏病特点 488

第一节 老年肾的结构和功能变化	488	第二节 老年肾脏疾病	492
-----------------	-----	------------	-----

第三篇 肾功能衰竭

第三十二章 急性肾功能衰竭 499

第一节 急性肾功能衰竭	499	第二节 特殊类型急性肾功能衰竭	518
-------------	-----	-----------------	-----

第三十三章 慢性肾功能衰竭 530

第一节 慢性肾病和慢性肾衰及其临床分期	530	第八节 循环系统表现及治疗	553
第二节 慢性肾衰进展的机制与危险因素	532	第九节 消化系统表现及治疗	558
第三节 慢性肾衰防治的优化与三级预防	535	第十节 血液系统表现及治疗	559
第四节 根底疾病及其诊治	539	第十一节 感染并发症及治疗	561
第五节 水、电解质、酸碱平衡紊乱及治疗	542	第十二节 神经肌肉系统和皮肤症状及治疗	564
第六节 钙磷代谢异常与肾性骨病	548	第十三节 内分泌功能失调及治疗	567
第七节 呼吸系统表现及治疗	552	第十四节 代谢失调及治疗	569
		第十五节 慢性肾功能衰竭患者的药物用量	571
		第十六节 中医药治疗	585

第三十四章 腹膜透析疗法 587

第一节 概述	587	二、体外连接装置	594
第二节 腹膜透析的原理	588	三、腹膜透析液	594
第三节 长期透析后腹膜结构和功能的变化	591	四、腹膜透析机	595
第四节 腹膜透析的适应证与禁忌证	592	第六节 腹透管的置管与拔管	595
第五节 腹膜透析的组成	593	第七节 腹膜透析方法	597
一、腹膜透析导管	593	第八节 腹膜透析方案	598
		第九节 腹膜透析充分性的评估	599

第十节 腹膜透析患者营养支持疗法	603
第十一节 腹膜炎	605
第十二节 腹膜透析有关的其他并发症	610

第十三节 腹膜透析中心的管理	614
第十四节 特殊人群的腹膜透析	617

第三十五章 血液透析

627

第一节 血液净化概论	627
第二节 血液透析基本原理	629
第三节 血液透析装置	632
第四节 血管通路	650
第五节 血液透析抗凝技术	658
第六节 血液净化的适应证和禁忌证	660
第七节 血液透析充分性的评价	662
第八节 血液透析并发症	666
一、急性并发症	666
二、慢性并发症	670
第九节 个体化血液透析治疗方案	676
第十节 血液透析新技术	678

一、高通量血液透析	678
二、高效血液透析	682
第十一节 特殊人群的血液透析	684
一、儿童的血液透析	684
二、终末期糖尿病肾病与血液透析	687
第十二节 几种特殊的血液净化技术	689
一、血液滤过	689
二、血液灌流	696
三、血浆置换	709
四、免疫吸附	718
五、脂蛋白分离	721

第三十六章 连续性肾脏替代疗法

726

第一节 连续性血液净化概述	726
第二节 连续性血液净化技术及其特点	727

第三节 连续性血液净化技术的应用	734
第四节 连续性血液净化的并发症	742

第三十七章 肾移植的内科问题

745

第一节 肾移植免疫学	745
第二节 肾移植供受者的评价、 选择和准备	747
第三节 肾移植组织配型进展	750
第四节 免疫抑制剂概述	752
第五节 肾移植受者围手术期及	

早期处理	757
第六节 肾移植术后远期的 处理	760
第七节 肾移植病理	763
第八节 肾移植术后远期并发症及 特殊问题	765

参考文献

771

第一篇

总

论

第一卷

易

卷

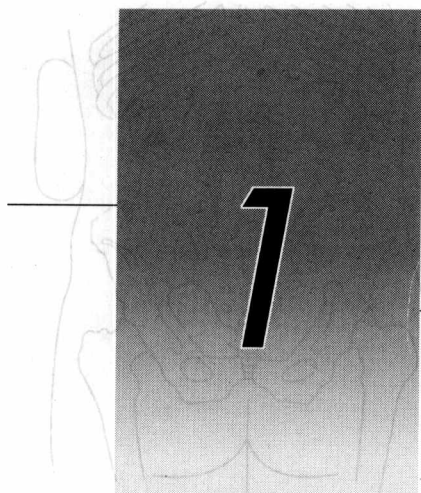


图 1-1 肾脏在人体内的位置 (前面观)

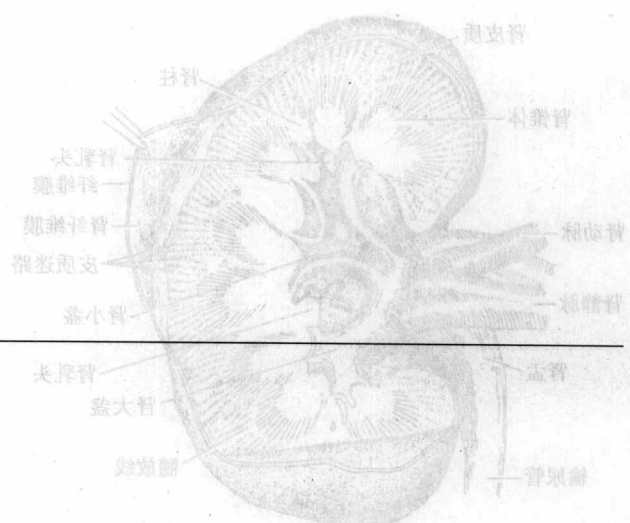


图 1-2 肾脏的横切面 (前面观)

第一章 肾脏的解剖学和组织学

肾脏为机体最主要的排泄器官，以形成尿液的形式排出各种水溶性的代谢终产物、多余的水分、无机盐，以及药物和有害物等。肾脏能通过对尿生成过程的调节，改变水及其他化学成分的排出量，以维持机体的体液和电解质平衡，并能通过生成氨和分泌 H^+ 的形式，调节机体的酸碱平衡。此外，肾脏还能产生多种激素或生物活性物质，如肾素、前列腺素、激肽、肾髓质血管降压脂和促红细胞生成素等，这些物质对机体的某些生理功能有着重要的调节作用。因此，肾脏对维持机体的内环境相对恒定起着重要作用。

第一节 肾脏的大体解剖结构

一、肾脏的形态及位置

肾(kidney)外形似蚕豆，中央为肾门(hilum renalis)，是肾血管、输尿管、神经及淋巴管出入之处。其排列顺序：肾静脉在前、肾动脉居中、输尿管在最后面，该处合称为肾蒂(renal stalk)。肾门向内延续为肾窦(sinus renalis)(图 1-1)。两肾的形态、大小、重量大致相同，其大小为(11×6×

2.5)cm³，重量 100~150g。
肾外包有三层膜，从外到里分别是肾筋膜(renal fascia)、中间一层为脂肪囊(adipose capsule)、最内层为肾纤维膜(renal fibrous tunica)。
肾位于腰部脊柱两侧，左右各一，肾贴腹后壁，位于腹膜后面，左肾上极平第 11 胸椎，其后方有第 11、12 肋斜行跨过，下端与第 2 腰椎齐平。右肾上方与肝相邻，位置比左肾低半个到 1 个椎体，右肾上极平第 12 胸椎，下极平第 3 腰椎，第 12 肋斜行跨过其后方。
肾活体组织最佳穿刺点是位于距中线 6.5~7.0cm 第 2 腰椎棘凸水平，第 12 肋下 0.5~1.0cm (图 1-2)。

二、肾的分层结构

肾为实质器官。外层为皮质(renal cortex)，厚度为 1cm，该层富有血管及肾小球，颜色较髓质深，为红褐色。皮质的深层为髓质(renal medulla)，占整个肾实质的 2/3，该层血管较少，致密而有条纹。髓质是由 8~18 个肾锥体(renal pyramid)组成，锥体尖端突入肾小盏(minor renal calyces)内，称肾乳头(renal papillae)，肾乳头上有 10~25

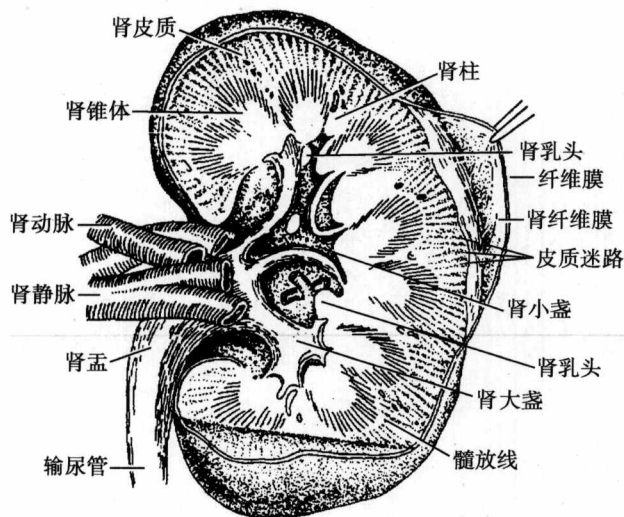


图 1-1 左肾额状断面(前面)

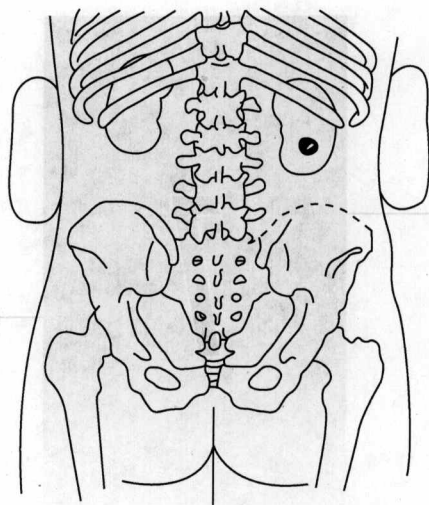


图 1-2 肾的位置及最佳肾穿刺点

一个小孔,是集合管的开口。肾锥体另一侧向皮质伸出许多放射状条纹,称髓放线(medullary ray)。髓放线之间的皮质叫皮质迷路(cortical labyrinth)。每条髓放线及周围的皮质迷路构成一个肾小叶(renal lobule)。皮质嵌入锥体之间部分为肾柱(renal column or column of Bertin)。每个肾锥体及其周围相连的皮质组成一个肾叶(renal lobe),肾叶间有叶间血管走行。

每1~2个肾乳头被一个漏斗状的肾小盏包绕,2~3个肾小盏合成肾盂(renal pelvis),肾盂向下逐渐缩小连续于输尿管(图1-1)。

每个肾约有100万~200万个肾单位(nephron),是肾的结构与功能的基本单位。每个肾单位平均长约50~55mm,其组成见图1-3。

肾单位及集合管的组成和分布

每个肾单位包括肾小体和肾小管两部分,根据肾小体在皮质内的分布位置,可将肾单位分为浅表肾单位(superficial nephron)、皮质中层肾单位(midcortical nephron)和髓旁肾单位(juxtamedullary nephron)三类。浅表肾单位的数量较多,其肾小体位于皮质外层,体积较小,髓祥短,仅达髓质外带,有时甚至不进入肾锥体,髓祥中的细段亦短,仅位于降支内,有时可缺如。髓旁肾单位的数量较少,其肾小体位于靠近肾锥体的皮质内,体积较大,髓祥较长,可伸达内髓,甚至延伸至近乳头

第二节 肾脏的组织学

肾是由肾实质和肾间质组成,肾实质是由肾单位和集合管所组成,肾间质是由少量结缔组织、血管和神经构成的。

一、肾单位

每个肾约有100万~200万个肾单位(nephron),是肾的结构与功能的基本单位。每个肾单位平均长约50~55mm,其组成见图1-3。

肾单位及集合管的组成和分布

肾单位及集合管的组成和分布

每个肾单位包括肾小体和肾小管两部分,根据肾小体在皮质内的分布位置,可将肾单位分为浅表肾单位(superficial nephron)、皮质中层肾单位(midcortical nephron)和髓旁肾单位(juxtamedullary nephron)三类。浅表肾单位的数量较多,其肾小体位于皮质外层,体积较小,髓祥短,仅达髓质外带,有时甚至不进入肾锥体,髓祥中的细段亦短,仅位于降支内,有时可缺如。髓旁肾单位的数量较少,其肾小体位于靠近肾锥体的皮质内,体积较大,髓祥较长,可伸达内髓,甚至延伸至近乳头

处,髓祥中的细段亦长,位于髓祥降支和升支内(图1-4)。从数量上看前者为后者的7倍。皮质中层肾单位的肾小体位于皮质中层,其结构介于上述两类肾单位之间。

(一) 肾小体
肾小体(renal corpuscle)又称 Malpighian 小体,卵圆形,直径150~250 μ m,肉眼可见,致使皮质呈颗粒状。每个肾小体由血管球(肾小球)和肾小囊两部分组成。

1. 血管球、系膜及毛细血管壁的构成

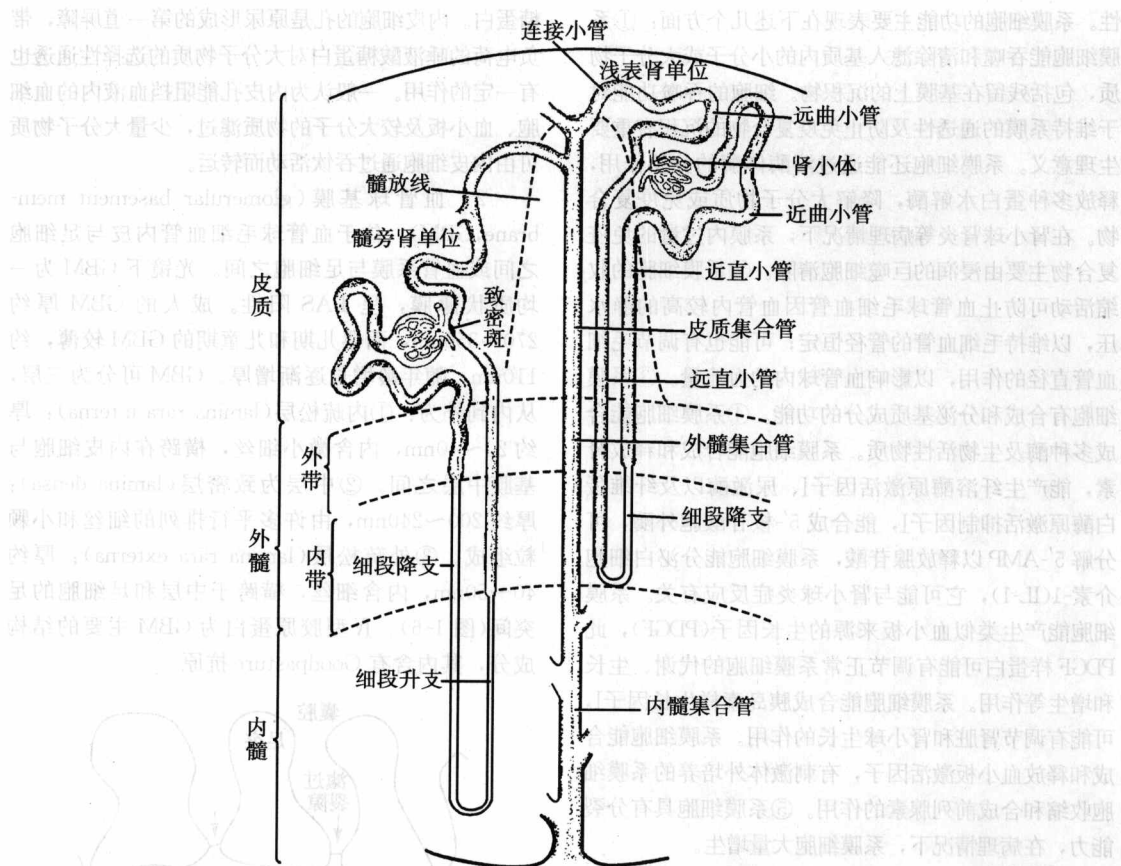


图 1-4 泌尿小管分段及在肾内各区分布示意图

(1) 血管球(肾小球, renal glomerulus): 入球小动脉进入肾小球后, 即分为 4~6 支, 每支又再分出许多小分支, 组成许多祥状毛细血管小叶。每一小叶以肾小球系膜为轴心而缠绕。各小叶的毛细血管汇合成出球小动脉, 离开肾小球。血管球具有滤过膜的作用。男人肾滤过膜的总面积接近 1m^2 , 直径为 $150\sim 250\mu\text{m}$, 肾小体一侧是小动脉出入处, 称为血管极(vascular pole)。与血管极相对的一端, 与近端小管相连, 称为尿极(urinary pole)(图 1-5)。

(2) 系膜(mesangium): 由系膜细胞及系膜基质组成, 为肾小球毛细血管丛小叶间的轴心组织, 并与毛细血管的内皮直接相邻, 起到肾小球内毛细血管间的支持作用。

系膜细胞(mesangial cell)的形态呈星形, 有多个突起, 染色较深, 胞核相对较小, 有切迹, 有丰富的细胞质。在单个系膜区系膜细胞不超过 3 个。

球内血管系膜细胞(intra-glomerular mesangial cell)及系膜, 围绕在小球内毛细血管周围, 在细胞质中含有大量致密的微丝(microfilaments)。通过这些微丝系膜控制了毛细血管的收缩, 平衡毛细血管内较高

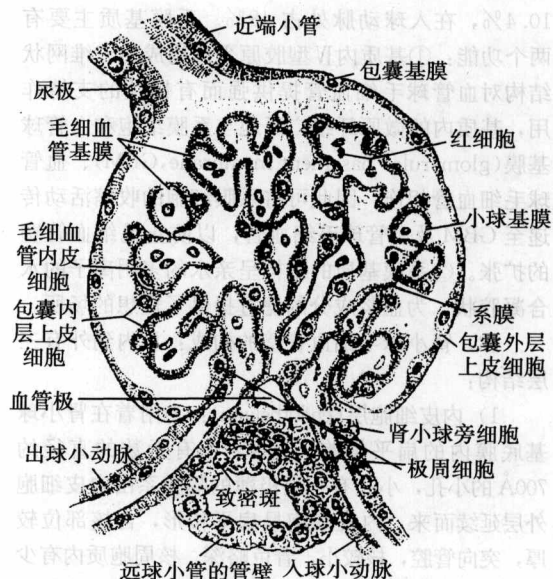


图 1-5 肾小体、肾小体旁器和致密斑的半模式图

的静水压。球内系膜细胞还有吞噬功能, 基膜漏出的大分子蛋白质可被其吞噬, 保持肾小球滤过膜的通透