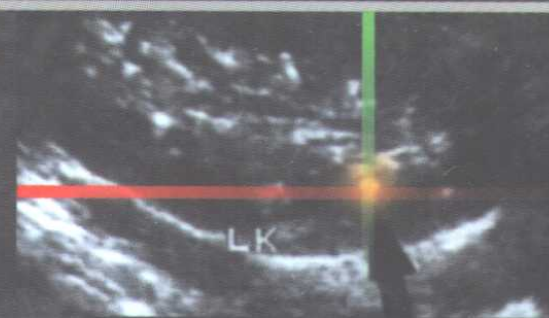


MRI CT BUS(B型超声) X线 核医学(SPECT)

Diagnostic Imageology
in Urinary and Male Reproductive System



李吉昌 主编

泌尿 男性生殖系统 影像诊断学



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

690.4
130
51

111400

泌尿男性生殖系统影像诊断学

Diagnostic Imageology
in Urinary and Male Reproductive System

主 编 李吉昌
副主编 (以姓氏笔画为序)
田 军 吕京光 刘延军
刘春雨 杨贞振 滕剑波



山东科学技术出版社



泌尿男性生殖系统影像诊断学

主 编 李吉昌

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)2065109

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)2020432

印刷者: 山东新华印刷厂德州厂

地址: 德州市新华路155号

邮编: 253006 电话: (0534)2621303

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 19.25

字数: 423千

版次: 2000年8月第1版第1次印刷

印数: 1-3000

ISBN 7-5331-2652-1 R · 813

定价: 50.00元

图书在版编目 (C I P) 数据

泌尿男性生殖系统影像诊断学 / 李吉昌主编. — 济南:
山东科学技术出版社, 2000
ISBN 7-5331-2652-1

I. 泌... II. 李... III. 男性 - 泌尿生殖系统 - 泌尿
系统疾病 - 影像 - 诊断学 IV. R 690.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 29633 号

编著者 (以姓氏笔画为序)

于 骀 飞	王 玲	王 法 成
王 光 彬	王 锡 明	王 强 修
王 家 耀	田 军	史 浩
吕 京 光	孙 尧	李 吉 昌
李 善 军	刘 延 军	刘 春 雨
刘 保 华	刘 翠 云	吴 志 兴
张 成 琪	张 鲁 英	杨 贞 振
郑 莹	林 祥 涛	苑 寿 泽
孟 庆 学	贾 涛	滕 剑 波
石 红 岭	赵 鲁 彬	王 楠

制 图

Z204/30

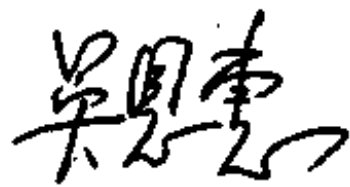
序

随着现代科学的迅速发展，医学影像学也出现了很大的飞跃。80年代以来，在X线诊断基础上，相继出现了超声、CT、MRI和影像核医学诊断，形成了崭新的医学影像学。五大影像技术在诊断上各有特点，互为补充，从而大大提高了临床医学诊断水平。为了适应临床的需要，李吉昌医师主编了《泌尿男性生殖系统影像诊断学》一书。

全书共20章，40余万字，400余幅图像。从组织胚胎到正常解剖生理，从影像成像原理到正常和异常的影像学表现，从常见病的影像学诊断与鉴别诊断到疑难病症的综合影像学诊断，论

述详尽，同时还指出这几种影像学检查技术在对泌尿男性生殖系统不同疾病的诊断中的优势与不足，为正确选择影像学检查方法提供了详实的参考。

综合全书，内容丰富、全面、新颖、实用，层次清楚，文字简练，图文并茂，是影像医师及临床医师，尤其是泌尿外科、肾病与男性生殖学科医师必备的参考书。深信该书出版后定会得到广大同道们的欢迎。



2000年4月于天津

前 言

医学影像学飞速发展，但至今国内尚未见有系统而完整的泌尿男性生殖系统五大影像（包括X线、超声、CT、MRI和SPECT）的诊断专著。为了临床的需要，应同道的要求，我们仔细查阅了近年来国内外的最新文献资料，结合自己的临床经验体会，组织编写了这部参考书——《泌尿男性生殖系统影像诊断学》。

全书约40万字、400幅图片，理论与实践有机结合，内容丰富详实。书中简要介绍了泌尿男性生殖系统胚胎学、解剖学、生理学及五大影像技术的成像原理、检查方法及正常影像，重点放在泌尿男性生殖系统疾病的影像学表现及诊断与鉴别诊断，尤其侧重于超声检查及影像特征。对肾上腺疾病及泌尿男性生殖系统疾病的介入影像学亦予扼要评价。

该书在写法上另辟蹊径，打破了“集中介绍各种影像，图片附书后”的传统模式，采用了“五大影像穿插于每一疾病，图片附于相应章节”的方法，并且在每个病的最后大胆尝试性地添加

了“影像检查指南”——简练地介绍各种影像检查对疾病诊断的临床价值，提出首次检查和进一步检查的最佳选择，评述诸项检查的优缺点。这样，不仅内容紧凑、实用，而且查阅方便，对照直观，为影像诊断医师和临床医师正确应用影像学各项检查提供了可靠依据。

本书作者虽是经验较丰富的中青年医师，但编写过程中难免有疏漏和不当之处，恳请读者批评指正。

承蒙天津医学会会长、天津医科大学附属医院名誉院长、原中华放射学会主任委员全国著名医学影像学专家吴恩惠教授为本书作序并指导。在编写过程中，我们还得到了山东科学技术出版社、山东省医学影像学研究所的领导及同道的大力支持与帮助，谨在此深表谢意。

本书的图片由石红岭、赵鲁彬等同志绘制，在此一并致谢。

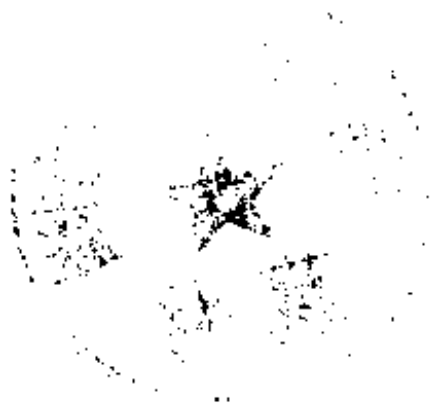
编著者

2000年6月

内容提要

全书共分 20 章。第 1~3 章为泌尿男性生殖系统的组织胚胎、解剖及生理；第 4~8 章为 X 线、超声、CT、MRI 及 SPECT 成像原理及检查方法；第 9~13 章为泌尿男性生殖系统的正常影像表现；第 14~18 章为全书的重点，全面系统地介绍泌尿男性生殖系统疾病的影像学表现及鉴别诊断；第 19~20 章为肾上腺疾病影像检查及介入影像学。本书与以往专著有所不同，不沿袭“集中介绍各种影像，图片附书后”的传统模式，而是将五大影像表现穿插于每一疾病，图片附于相关章节，图文并茂，使读者查阅及时，对照直观，以利全面了解某一疾病的不同影像特征。另外，本书创意性地在每一疾病后添加了“影像检查指南”，介绍各种影像检查对某病的临床诊断价值、优缺点及最佳选择，为临床医生因人、因病合理地选择最佳影像检查提供依据。

本书可供 X 线、超声、CT、MRI 及 SPECT 诊断医师、临床医师和医学生参考之用。



目 录

第 1 章 泌尿男性生殖系统胚胎

- 第一节 泌尿系统的发生 1
 - 一、肾脏 1
 - 二、输尿管 2
 - 三、膀胱和尿道 2
- 第二节 生殖系统的发生 2
 - 一、睾丸 2
 - 二、生殖管道 3
 - 三、男性附属腺 3
 - 四、外生殖器 3

第 2 章 泌尿男性生殖系统解剖

- 第一节 肾脏和输尿管解剖 5
 - 一、肾脏 5
 - 二、输尿管 11
- 第二节 膀胱和尿道解剖 12
 - 一、膀胱 12
 - 二、尿道 14
- 第三节 前列腺和精囊解剖 15
 - 一、前列腺 15
 - 二、精囊 16
- 第四节 阴囊及其内容物解剖 17
 - 一、阴囊 17
 - 二、睾丸和附睾 18
- 第五节 阴茎解剖 19
 - 一、阴茎结构 19
 - 二、阴茎血管、淋巴和神经 19

第 3 章 泌尿男性生殖系统生理

- 第一节 泌尿系统生理 20

- 一、肾脏 20
- 二、输尿管 23
- 三、膀胱 23
- 第二节 生殖系统生理 24
 - 一、前列腺和精囊 24
 - 二、阴茎和阴囊 24
 - 三、睾丸和附睾 25
 - 四、输精管和射精管 25

第 4 章 X 线影像检查

- 第一节 常规 X 线检查 26
 - 一、平片检查 26
 - 二、静脉尿路造影 26
 - 三、逆行肾盂造影 29
 - 四、经皮肾穿刺肾盂造影 29
- 第二节 X 线血管造影 30
 - 一、造影前准备 30
 - 二、造影剂 30
 - 三、注意事项 30
 - 四、穿刺插管技术 31
 - 五、肾动脉造影 31
 - 六、肾静脉造影 32
 - 七、膀胱动脉造影 32
 - 八、精索静脉造影 32
- 第三节 数字减影血管造影 32
 - 一、静脉血管造影数字减影 33
 - 二、动脉血管造影数字减影 33
- 第四节 淋巴造影 33
 - 一、足背注射法 34
 - 二、经阴茎注射法 34

第 5 章 超声影像检查

第一节 超声诊断原理与基础	35
一、超声波	35
二、超声波的产生	35
三、超声波的传播	35
四、超声波的物理量	36
五、超声波的分辨力	36
六、超声成像原理	36
七、常见伪像	36
第二节 超声诊断仪器	37
一、线阵超声诊断仪	37
二、凸阵超声诊断仪	37
三、体腔探头	37
四、穿刺用超声探头	38
五、多普勒超声诊断仪	38
第三节 泌尿男性生殖系统检查方法	38
一、检查前病人准备	38
二、声像图方位识别	38
三、超声检查方法	39
第四节 超声诊断术语与声像图表现	40
一、诊断术语	40
二、基本超声影像表现	41
三、超声检查申请和报告结果分析	41

第6章 CT影像检查

第一节 CT的基本结构与工作原理	43
一、基本结构	43
二、成像原理	43
第二节 CT检查方法	44
一、检查前准备	44
二、肾脏检查	44
三、输尿管检查	45
四、膀胱、前列腺检查	45
五、阴茎、睾丸、附睾和精索检查	45

第7章 MR影像检查

第一节 MR成像原理	46
一、永久磁体	48
二、阻抗磁体	48

三、超导磁体	48
第三节 检查方法	49
一、检查前准备	49
二、检查方法	49

第8章 放射性核素显像

第一节 核医学仪器	51
一、SPECT基本结构	52
二、SPECT质量控制	53
第二节 放射性药物	54
一、体内诊断用放射性药物的特殊要求	54
二、体内诊断用放射性药物的质量检定	54
三、放射性药物的使用原则	55
四、泌尿系统常用放射性药物	55
第三节 放射性核素检查方法	56
一、肾血流灌注显像	56
二、肾动态功能显像	57
三、肾静态显像	58
四、膀胱显像	58
五、阴囊显像	59
第四节 SPECT检查适应证	60
一、肾血流灌注显像	60
二、肾动态功能显像	60
三、肾静态显像	61
四、膀胱显像	61
五、阴囊显像	62

第9章 正常X线影像

第一节 正常肾脏X线表现	63
一、平片	63
二、尿路造影	63
三、血管造影	64
第二节 正常输尿管、膀胱、尿道X线表现	65
一、输尿管	65
二、膀胱	65
三、尿道	66
第三节 正常前列腺、精囊X线表现	66

一、永久磁体	48
二、阻抗磁体	48

一、前列腺	66
二、精囊与输精管	66

第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物	
X线表现	67
一、阴茎	67
二、阴囊和睾丸	67
三、附睾	67
四、精索	67

第10章 正常超声影像

第一节 正常肾脏超声影像	68
一、肾脏超声影像	68
二、肾脏测量方法和正常值	69
第二节 正常输尿管和膀胱超声影像	70
一、输尿管	70
二、膀胱	71
三、膀胱容量和残余尿测定	71
第三节 正常前列腺和精囊超声影像	72
一、前列腺	72
二、精囊	73
第四节 正常阴茎、睾丸、附睾、精索超声影像	73
一、阴茎	73
二、睾丸	74
三、附睾	74
四、精索	75

第11章 正常CT影像

第一节 正常肾脏CT表现	76
一、肾脏横断面	76
二、肾窦与肾蒂	76
三、肾实质	76
四、肾周及其间隙	77
五、肾邻近器官	78
第二节 正常输尿管、膀胱CT表现	78
一、输尿管	78
二、膀胱	78
第三节 正常前列腺、精囊CT表现	78

一、前列腺	78
二、精囊	78
第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物	
CT表现	78
一、阴茎	78
二、阴囊	79
三、睾丸及附睾	79
四、精索	79

第12章 正常MR影像

第一节 正常肾脏MRI表现	81
第二节 正常输尿管、膀胱、尿道MRI影像	81
一、输尿管	81
二、膀胱	82
三、尿道	82
第三节 正常前列腺、精囊MRI表现	82
一、前列腺	82
二、精囊	82
第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物MRI表现	83
一、阴茎	83
二、阴囊及其内容物	83

第13章 正常核医学显像

第一节 正常肾脏SPECT显像	84
一、肾血流灌注显像	84
二、肾动态功能显像	84
三、肾静态显像	85
第二节 正常输尿管、膀胱SPECT显像	86
一、输尿管	86
二、膀胱	86
第三节 正常前列腺SPECT显像	86
第四节 正常阴囊SPECT显像	86
一、阴囊血流灌注显像	86
二、阴囊静态显像	86

第14章 肾脏疾病影像诊断

第一节 肾脏先天异常	87
一、肾脏缺如	87

二、肾脏发育不全	89
三、重复肾	91
四、融合肾	94
五、分叶肾	98
六、肾旋转不良	99
七、异位肾	100
八、大肾柱	101
第二节 肾下垂和游走肾	103
一、肾下垂	103
二、游走肾	104
第三节 肾脏非特异性感染性疾病	105
一、急性肾盂肾炎	105
二、慢性肾盂肾炎	107
三、肾皮质脓肿	109
四、脓肾	110
五、肾周围炎和肾周脓肿	112
第四节 肾脏特异性感染疾病	113
一、肾脏结核	113
二、黄色肉芽肿性肾盂肾炎	117
三、肾乳头坏死	118
第五节 肾脏结石	120
一、肾结石	120
二、肾钙乳	123
三、海绵肾结石	124
四、痛风性肾结石	125
五、肾钙质沉淀症	126
第六节 肾积水	127
第七节 肾脏囊性疾病	130
一、肾囊肿	130
二、多囊肾	137
三、肾髓质囊肿	140
第八节 肾脏良性肿瘤	142
一、肾血管平滑肌脂肪瘤	142
二、肾脏血管瘤	145
三、肾脏腺瘤	146
四、肾脏脂肪瘤	146
第九节 肾脏恶性肿瘤	147
一、肾细胞癌	147
二、肾母细胞瘤	152
三、肾脏肉瘤	154
四、肾脏转移性肿瘤	156

第十节 肾盂癌和乳头状瘤	157
第十一节 肾血管疾病	161
一、肾动脉狭窄	161
二、肾动脉瘤	164
三、肾静脉栓塞	166
四、胡桃夹综合征	168
五、肾脏梗塞	169
第十二节 肾功能衰竭	170
一、急性肾功能衰竭	170
二、慢性肾功能衰竭	172
第十三节 肾脏损伤	174
第十四节 肾移植及其并发症	178

第15章 输尿管、膀胱、尿道 疾病影像诊断

第一节 输尿管病变	184
一、输尿管囊肿	184
二、巨输尿管	186
三、重复输尿管	187
四、下腔静脉后输尿管和髂动脉后输尿管	188
五、输尿管狭窄	189
六、输尿管积水	190
七、输尿管结石	191
八、输尿管肿瘤	193
第二节 膀胱病变	194
一、脐尿管囊肿和脐尿管膀胱憩室	194
二、重复膀胱	195
三、膀胱憩室	196
四、神经源性膀胱	197
五、膀胱炎	199
六、膀胱结核	200
七、膀胱结石	202
八、膀胱乳头状瘤和膀胱癌	203
九、膀胱异物	207
十、膀胱外伤	207
十一、膀胱容量和残余尿量的测定	209
第三节 尿道病变	209
一、尿道瓣膜	209
二、尿道憩室	210
三、尿道狭窄	210

- 四、尿道结石 211
五、尿道肿瘤 212

第 16 章 前列腺和精囊病变影像学诊断

- 第一节 前列腺病变 214
一、前列腺炎 214
二、前列腺脓肿 216
三、前列腺结核 217
四、前列腺结石 218
五、前列腺纤维化 219
六、前列腺增生症 219
七、前列腺囊肿 221
八、前列腺癌和前列腺肉瘤 222
九、前列腺术后 226
第二节 精囊病变 226
一、精囊缺如 226
二、精囊炎 226
三、精囊结核 227
四、精囊结石 228
五、精囊囊肿 229
六、精囊肿瘤 229

第 17 章 阴茎、阴囊、精索病变影像学诊断

- 第一节 阴茎疾病 231
一、阴茎纤维性海绵体炎 231
二、阴茎肿瘤 232
三、血管性阳痿 233
第二节 阴囊病变 234
一、阴囊象皮肿 234
二、阴囊血肿 234
三、阴囊肿瘤 235
第三节 精索病变 235
一、精索炎 235
二、精索静脉曲张 236
三、精索肿瘤 237
四、男性结扎术后并发症 237

第 18 章 睾丸、附睾病变影像学诊断

- 第一节 睾丸病变 240
一、鞘膜积液 240
二、隐睾症 242
三、其他睾丸畸形 243
四、睾丸炎 244
五、睾丸结核 245
六、睾丸肿瘤 246
七、睾丸损伤 250
第二节 附睾病变 251
一、附睾炎 251
二、附睾结核 252
三、附睾囊肿 253
四、附睾肿瘤 254

第 19 章 肾上腺疾病影像学诊断

- 第一节 肾上腺胚胎和解剖 255
一、肾上腺胚胎 255
二、肾上腺解剖 255
第二节 肾上腺影像检查 256
一、X 线检查 256
二、超声检查 257
三、CT 检查 257
四、MRI 检查 258
五、SPECT 检查 258
第三节 正常肾上腺影像 259
一、正常肾上腺 X 线表现 259
二、正常肾上腺超声表现 259
三、正常肾上腺 CT 表现 260
四、正常肾上腺 MRI 表现 260
五、正常肾上腺 SPECT 显像 261
第四节 肾上腺疾病影像学诊断 261
一、肾上腺皮质增生 261
二、肾上腺囊肿 263
三、肾上腺皮质腺瘤 264
四、肾上腺皮质腺癌 267
五、肾上腺髓质脂肪瘤 269
六、肾上腺嗜铬细胞瘤 270
七、肾上腺神经母细胞瘤 273
八、肾上腺转移瘤 275
九、肾上腺结核 276
十、肾上腺出血 278

第 20 章 泌尿男性生殖系统介入影像学

第一节 介入放射学	280	三、肾囊肿穿刺硬化治疗	284
一、肾动脉栓塞术	280	四、肾盂穿刺造影	285
二、肾动脉扩张成形术	281	五、前列腺穿刺活检	285
三、经皮肾穿刺	282	第三节 介入 CT	286
四、精索静脉曲张的介入治疗	282	一、介入 CT 的常用器材	286
五、血管性阳痿的介入治疗	283	二、CT 导向肾脏穿刺活检术	286
第二节 介入超声	283	三、CT 导向肾上腺穿刺技术	287
一、弥漫性肾病的穿刺活检	283	四、CT 导向肾囊肿穿刺硬化治疗术	287
二、肾肿块穿刺活检	284	五、CT 导向肾脓肿穿刺治疗术	288
		六、CT 导引下肾盂积水穿刺引流术	289
		主要参考文献	290

泌尿系统和生殖系统在发生上关系密切，它们的主要器官肾及生殖腺均起源于间介中胚层，胚胎期的中肾逐渐演化为男性的生殖管道。出生后，两系统的解剖关系亦极为密切，男性尿道具有排尿及排精的双重功能。

第一节 泌尿系统的发生

一、肾脏

人胚肾的发生可分为三个阶段，即从胚胎颈部向盆部相继出现的前肾、中肾和后肾。人胚第4周初，位于颈部第7~14体节外侧的前肾开始发生，生肾索的头端部分形成数条横行细胞索（前肾小管），其内侧端开口于胚内体腔，外侧端均向尾部延伸，并互相连接成一条纵行的前肾管。前肾在人类无功能意义，于第4周末即退化，但前肾管的大部分保留，向尾部继续延伸，成为中肾管。第4周末继之发生中肾，位于第14~28体节外侧的中肾嵴内，从头至尾相继发生许多横行小管，称中肾小管。两侧中肾小管共约80对，每个体节相应位置有2~3条。中肾小管呈“S”形弯曲，其内侧端膨大并凹陷成肾小囊，内有背主动脉分支而来的毛细血管球，即肾小球，两者共同组成肾小体；中肾小管外侧端与向尾侧延伸的前肾管相吻合，于是前肾管改称为中肾管（又称

wolff管）。中肾管尾侧端通入泄殖腔。在人类，中肾可能有短暂的功能活动，直至后肾形成。至第2个月末，中肾大部分退化，仅留下中肾管及尾端小部分中肾小管。后者可形成男性生殖管道的一部分。后肾发育为成体的永久肾。人胚第5周初，当中肾仍在发育中，后肾即开始形成（图1-1-1）。从第11~12周，后肾开始产生尿液，其功能持续于整个胎儿期。不过由于胚胎的代谢产物主要由胎盘排泄，胎肾的排泄功能极微，排入羊膜腔内的尿液，是组成比较清洁羊水的主要来源。后肾起源于中胚层衍生出的生后肾原基和输尿管芽两个不同的部分。

生后肾原基是中肾嵴尾端的中胚层组织受输尿管芽的诱导而产生的。中肾嵴的细胞密集并呈帽状包围在输尿管芽的末端，即成为生后肾原基。它的外周部分演变为肾的被膜，内侧部分形成多个细胞团，附于弓形集合小管末端两侧方。这些上皮细胞团逐渐分化成“S”形弯曲的后肾小管，一端与弓形集合小管的盲端相连，另一端膨大凹陷形成肾小囊，并与伸入囊内的毛细血管球组成肾小体。“S”形小管逐渐增长，分化成肾小管各段，与肾小体共同组成肾单位。每个远端小管曲部与一个弓形集合小管相连接，继而内腔相通连。近髓肾单位发生较早，随着集合小管末端不断向皮质浅层生长并分支，陆

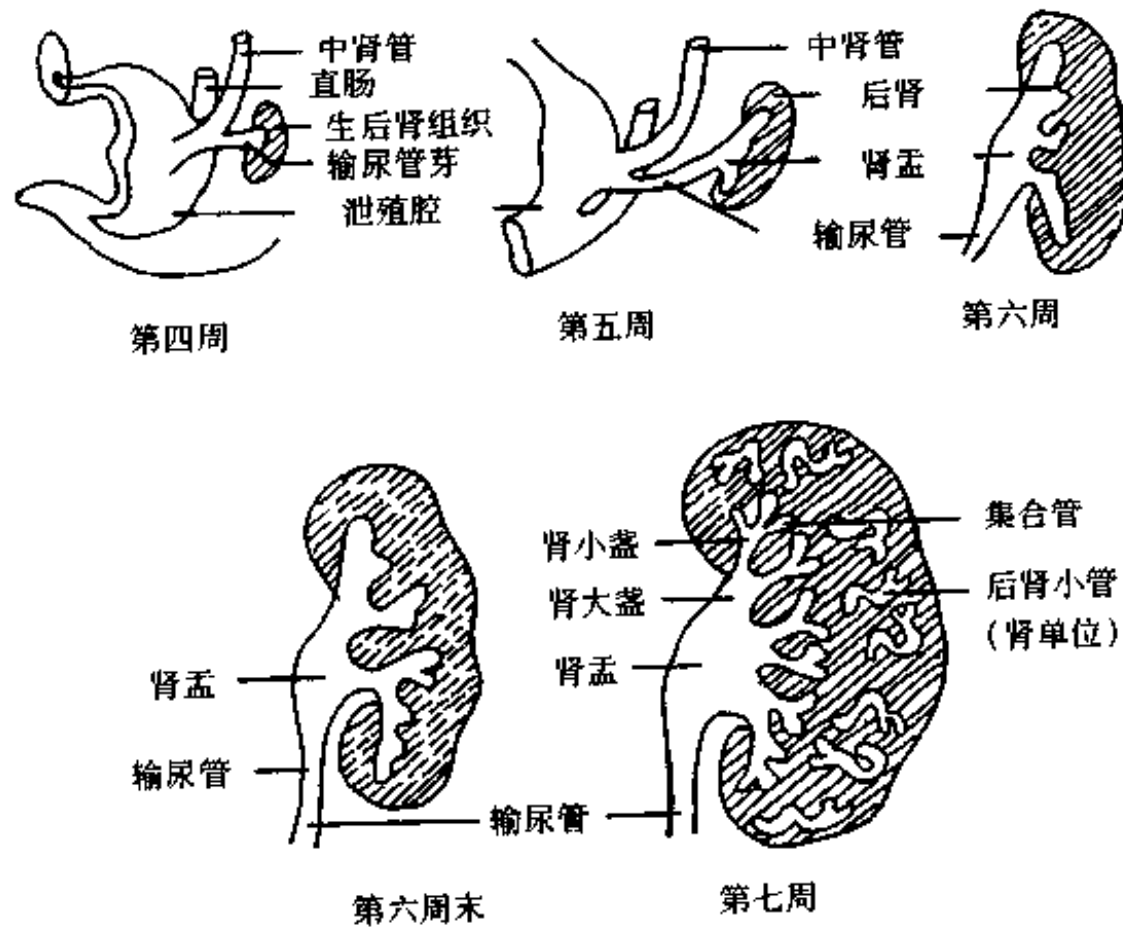


图 1—1—1 后肾的发育

续诱导生后肾原基形成浅表肾单位。

二、输尿管

输尿管芽是中肾管末端近泄殖腔处向背外侧长出的一个盲管。此盲管的起始段逐渐演化为与肾盂管相延续的输尿管，而其盲端的分支则分别扩大为肾盏，后者与末端呈“T”形分支的集合小管相通。

随着胚胎腹部生长，输尿管芽向胚体背侧方向伸展以及原位于中肾管尾端后肾逐渐向腰部上升，输尿管即变成生后那样的长度。

三、膀胱和尿道

在人胚第4~7周时，尿直肠隔将泄殖腔分隔为背侧的直肠和腹侧的尿生殖窦两个部分。尿生殖窦又分为三段：①上段较大，发育为膀胱，它的顶端与尿囊相接，在胎儿出生前从脐到膀胱顶的尿囊退化成纤维索，称脐中韧带。左、右中肾管分别开口于膀胱。随着膀胱的扩大，输尿管起始部以下的一段中肾管也扩大并逐渐并入膀胱，成为膀胱背侧壁的一部分，于是输尿管与中肾管即分别开口于膀胱。②尿生殖窦的中段颇为狭

窄，保持管状，在男性成为尿道的前列腺部和膜部。由于肾向头侧迁移及中肾管继续向下生长等因素的影响，使输尿管开口移向外上方，而中肾管的开口在男性下移至尿道前列腺部。③下段在男性形成尿道海绵体部。

第二节 生殖系统的发生

胚胎的遗传性别虽决定于受精时与卵子结合的精子种类(23, X或23, Y)，但直到胚胎第7周，生殖腺才开始有性别的形态学特征。在胚胎早期，男性和女性的生殖系统是相似的，称为生殖器官未分化期。胚胎的外生殖器则要到第9周才能辨认性别。因此，男性生殖系统(包括生殖腺、生殖管道及外生殖器)在发生中可分为性未分化和性分化两个阶段。

一、睾丸

生殖腺来自体腔上皮、上皮下方的间充质及原始生殖细胞三个不同的部分。

(一) 未分化性腺的发生

人胚第5周时，左、右中肾管内侧的表面上皮下方间充质细胞增殖，形成一对纵行

的生殖腺嵴。不久，生殖腺嵴的表面上皮向其下方的间充质生出许多不规则的细胞索，称初级性索。胚胎第4周时，位于卵黄囊后壁近尿囊处有许多源于内胚层的大圆形细胞，称原始生殖细胞。它们于第6周经背侧肠系膜陆续向生殖腺嵴迁移，约在1周内完成迁移，原始生殖细胞进入初级性索内。

(二) 睾丸的发生

原始生殖腺有向卵巢方向分化的自然趋势。若原始生殖细胞及生殖腺嵴细胞膜表面均具有组织相容性 Y 抗原 (H-Y 抗原) 时，原始生殖腺才向睾丸方向发育。一般情况下，性染色体为 XY 的体细胞膜上有 H-Y 抗原，而性染色体为 XX 的体细胞膜上则无 H-Y 抗原，故具有 Y 性染色体的体细胞，对未分化生殖腺向睾丸方向分化起决定性作用。目前认为，编码 H-Y 抗原的基因位于 Y 染色体的短臂近着丝点的部位。人胚第7周，在 H-Y 抗原的影响下，初级性索增殖，并与表面上皮分离，向生殖腺嵴深部生长，分化为细长弯曲的袢状生精小管，其末端相互连接形成睾丸网。第8周时，表面上皮下方的间充质形成一层白膜，分散在生精小管之间的间充质细胞分化为睾丸间质细胞，并分泌雄激素。在人胚第14~18周，间质细胞占睾丸体积一半以上，随后数目迅即下降，出生后睾丸内几乎见不到间质细胞，直至青春期才重现。胚胎时期的生精小管为实心细胞索，内含两类细胞，即由初级性索分化来的支持细胞和原始生殖细胞分化的精原细胞。生精小管的这种结构状态持续至青春期前。

二、生殖管道

(一) 未分化期

人胚第6周时，男女两性胚胎都具有两套生殖管，即中肾管和中肾旁管（又称 Muller 管）。中肾旁管由体腔上皮内陷卷褶而成，上段位于中肾管的外侧，两者相互平

行；中间段弯向内侧，越过中肾管的腹面，到达中肾管的内侧；下段的左、右中肾旁管在中线合并。中肾旁管上端呈漏斗形开口于腹腔，下端是盲端，突入尿生殖窦的背侧壁，在窦腔内形成一隆起，称窦结节（又称 Muller 结节）。中肾管开口于窦结节的两侧。

(二) 男性生殖管道的分化

若生殖腺分化为睾丸，间质细胞分泌的雄激素促进中肾管发育，同时支持细胞产生的抗中肾旁管激素抑制中肾旁管的发育，使其逐渐退化。雄激素促使与睾丸相邻的十几条中肾小管发育为附睾的输出小管，中肾管头端增长弯曲成附睾管，中段变直形成输精管，尾端成为射精管和精囊。

三、男性附属性腺

附属性腺为由生殖管道上皮演变而来的腺体组织，其分泌产物与生殖活动有关。前列腺是由尿道前列腺部的内胚层上皮芽生成。男性胚胎在第11周时，这些尿道上皮芽分五组突入周围间充质组织中，以后分化为前列腺腺泡和导管，周围间充质分化为结缔组织和平滑肌等。男性胚胎在发育至第3个月时，由于尿道膜状部的内胚层上皮芽向周围间充质增生而形成1对突起；这对芽突在第4月时分化为腺体组织，间充质分化为基质及肌纤维，共同组成豌豆状的尿道球腺。而男性胚胎在第13周时，由中肾管尾端处的上皮向外芽生形成的腺体即为精囊腺，在它周围的间充质也分化为腺体中的结缔组织和肌肉等。

四、外生殖器

(一) 未分化期

人胚第9周前，外生殖器不能分辨性别。第5周初，尿生殖膜的头侧形成一隆起，称生殖结节。尿生殖膜的两侧各有两条隆起，内侧的较小，为尿生殖褶之间的凹陷为尿道沟，沟底覆有尿生殖膜。第7周时，尿生殖膜破裂。

(二) 男外生殖器分化

在雄激素的作用下，促使外生殖器向男性发育。生殖结节伸长形成阴茎，两侧的尿生殖褶沿阴茎的腹侧面，从后向前合并成管，形成尿道海绵体部。左右阴唇阴囊隆起移向尾侧，并相互靠拢，在中线处愈合成阴囊。

[附] 睾丸下降与阴囊壁深层、精索被膜

睾丸与附睾，在胚胎初期时，位于腹后壁肾的下方，它是逐渐降入阴囊内的。至第3月末达髂窝，第4~7月时，下降至腹股

沟管腹环处，至第8月降入阴囊。睾丸降至阴囊以后，随之降入的腹膜鞘突上部已闭锁，而下部不闭锁形成在睾丸周围的睾丸鞘膜。由于睾丸下降，腹前外侧壁的其余各层也随浆膜向外膨出，形成睾丸和精索的各层被膜。这种被膜的层次由内到外为：①睾丸鞘膜；②精索内筋膜；③提睾肌；④精索外筋膜。它们分别与腹膜、腹横筋膜、腹内斜肌和腹横肌、腹外斜肌腱膜相当。而阴囊的皮肤和肉膜层则是由腹壁皮肤和浅筋膜延伸转化而成。

第一节 肾脏和输尿管解剖

一、肾脏

(一) 肾的形态和大小

一般认为，肾的外形似蚕豆（图 2—

1—1），但据张殿明统计，肾的外形为蚕豆形（即上、下端大小相似，外缘凸，内缘凹）的占 80%；呈逗点形的（即上端宽大，下端狭窄，外上缘凸，内下缘凹）占 15%；还有不规则形者。

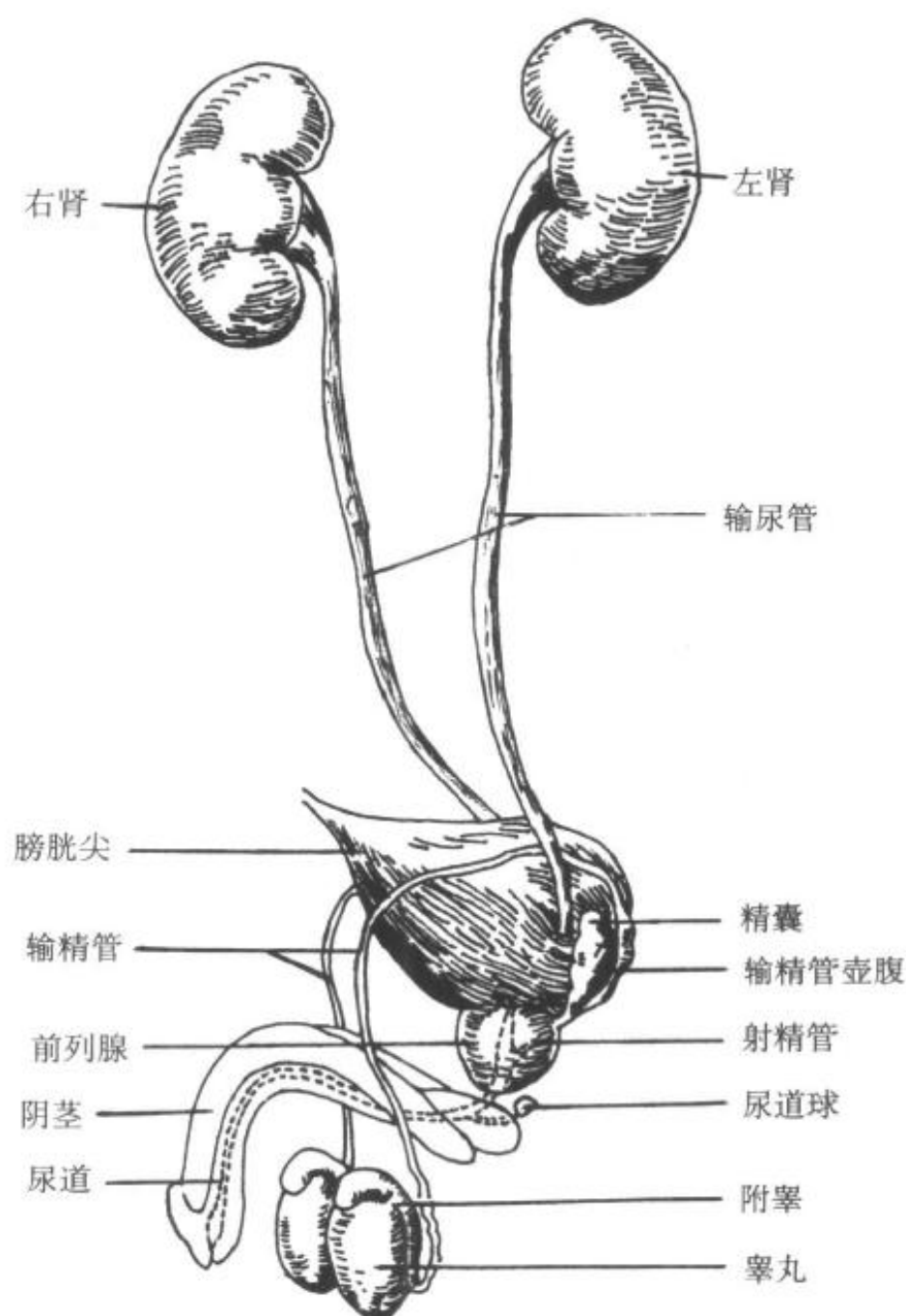


图 2—1—1 男性泌尿生殖系统

表 2-1 肾脏长径、宽径和厚径的测量 (cm)

作者	长径		宽径		厚径	
	左	右	左	右	左	右
李继硕 (尸体标本测量)	10.22	9.85	4.94	5.24	4.20	4.00
谭守铭 (同上)	9.9		5.9		4.0	
河北新医大 (同上)	11.82	11.77	5.91	6.05	2.90	2.84
张为龙 (同上)	9.98	9.68	4.91	5.01	4.23	3.89
万玉碧 (同上)	9.95	9.41	5.28	5.61	4.22	3.91
芦筱英 (X线测量)	12.3	11.9	5.6	5.6		
王濛 (同上)	12.6	12.0	5.7	5.7		
河北新医大 (放射性同位素扫描测量)	10.41	10.28	5.80	6.01		
钱桐荪 (同上)	10~12		6.65			
四军医大第一附院 (超声测量)	10.27	9.98	6.37	6.34	4.58	4.52
周永昌 (同上)	男 10.32	10.21	5.15	4.96	4.84	4.53
	女 10.10	10.06	4.88	4.69	4.18	4.30

对肾脏大小的测量有多种方法, 主要采用尸体标本的测量、活体 X 线片的分析、放射性同位素扫描的测量和超声测量。国内有不少报道, 见表 2-1。由表中知, 各作者测量数值并不一致, 此可能与测量标准不一有关。此外, X 线测量的结果与在尸体上所测得的数据亦有所不同, X 线片上长径的数值皆大于尸体上的数值, 这是由于 X 线投影放大 (放大率为 16%) 以及尸体肾经防腐剂固定有轻度收缩之故。X 线片所测宽径除去放大率后则小于尸体所测数值, 芦筱英认为这与肾脏在体内并非完全取额状位而略倾斜有关。肾门向前向内倾斜, 形成一定角度 (仰角), 此角度根据李继硕的测量, 左侧平均约为 18° , 右侧平均约为 17.8° , 在 X 线投射时, 由于此角度的关系致使所得值小于尸体上的数值。根据李继硕和张为龙等人的实地测量, 肾的长径约为左侧大于右侧, 厚径也是左侧大于右侧; 而宽径则是右侧大于左侧, 故左肾外形较长、窄而略厚, 右肾外形较短、宽而略薄。从测量数值看, 女性的肾略小于男性的肾。另据有人观测, 肾门的宽度为 $0.2 \sim 3.7\text{cm}$, 其中 1.4

$\sim 2.5\text{cm}$ 占多数, 为 70%; 长度为 $0.9 \sim 4.8\text{cm}$, 其中在 $2.0 \sim 3.0\text{cm}$ 者占 57.5%。

(二) 肾的结构

1. 肾实质 肾实质包括皮质和髓质, 皮质占肾实质外表 $1/3$, 髓质为位于皮质内部占肾实质的内 $2/3$, 髓质由 $15 \sim 20$ 个肾锥体构成, 位于肾锥体之间的皮质称肾柱 (图 2-1-2)。肾锥体的尖钝圆, 称肾乳头, 伸向肾窦, 有时 $2 \sim 3$ 个肾锥体尖合成一个肾乳头, 故肾乳头的总数较肾锥体为少, 每个肾平均有 $7 \sim 12$ 个肾乳头。肾乳头上有许多乳头孔 ($10 \sim 30$ 个), 为乳头管开向肾小盏的口。肾锥体的底与皮质的分界不清, 髓质的血管 (包括直小血管) 向皮质放射, 因此形成颜色较深的条纹, 称为髓放线。肾实质按功能可分为泌尿部和排尿部两部分。泌尿部由肾单位组成, 每一肾约包括 100 万个以上的肾单位, 肾单位包括肾小体 (由肾小球和肾小囊构成) 和肾小管 (分近曲小管、髓袢和远曲小管)。排尿部包括集合管和乳头管。

2. 肾段 Graves 提出肾动脉可分为 5 大分支, 名肾段动脉。肾段动脉在肾内所分

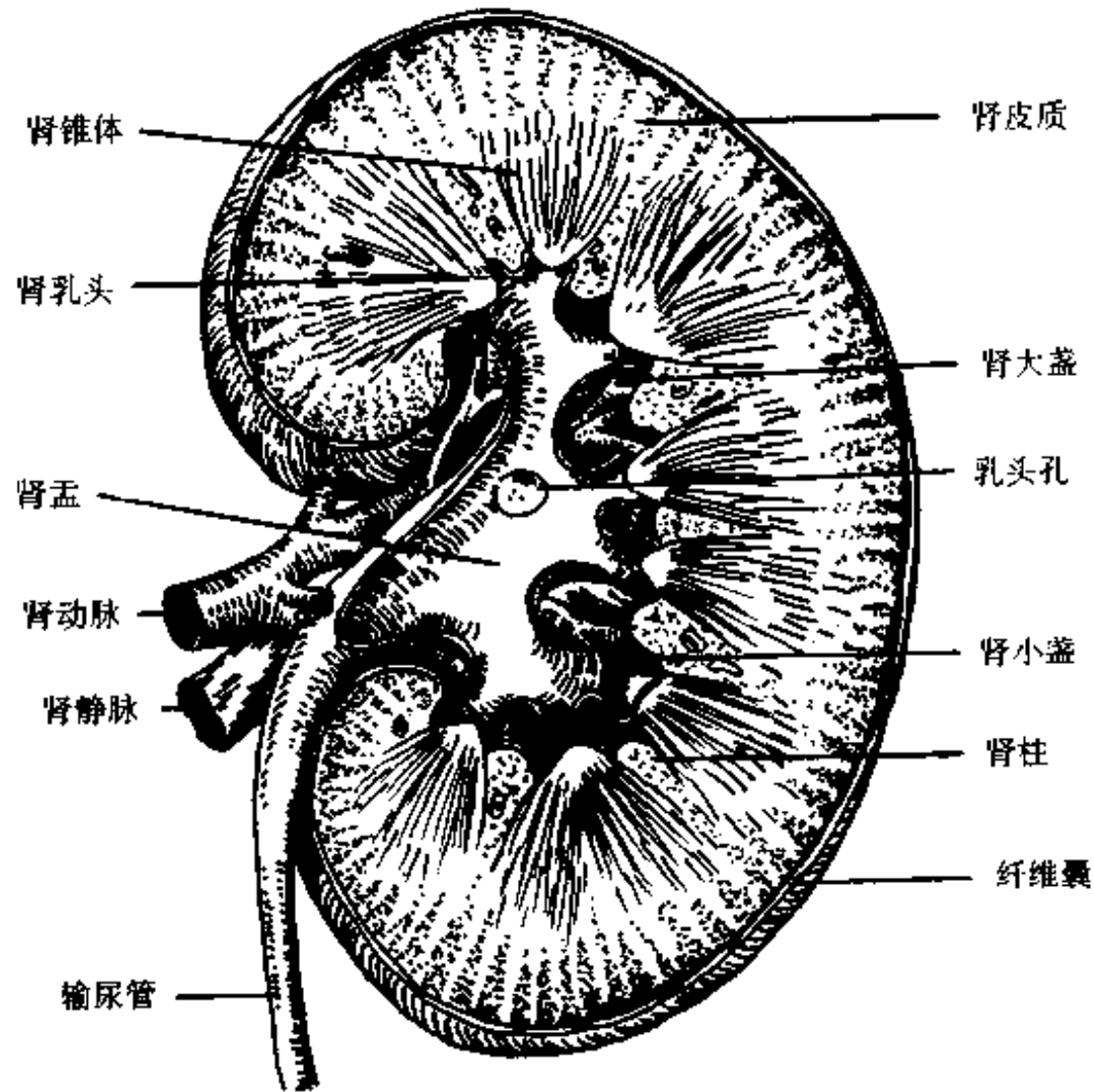


图 2-1-2 右肾额状切面 (后面观)

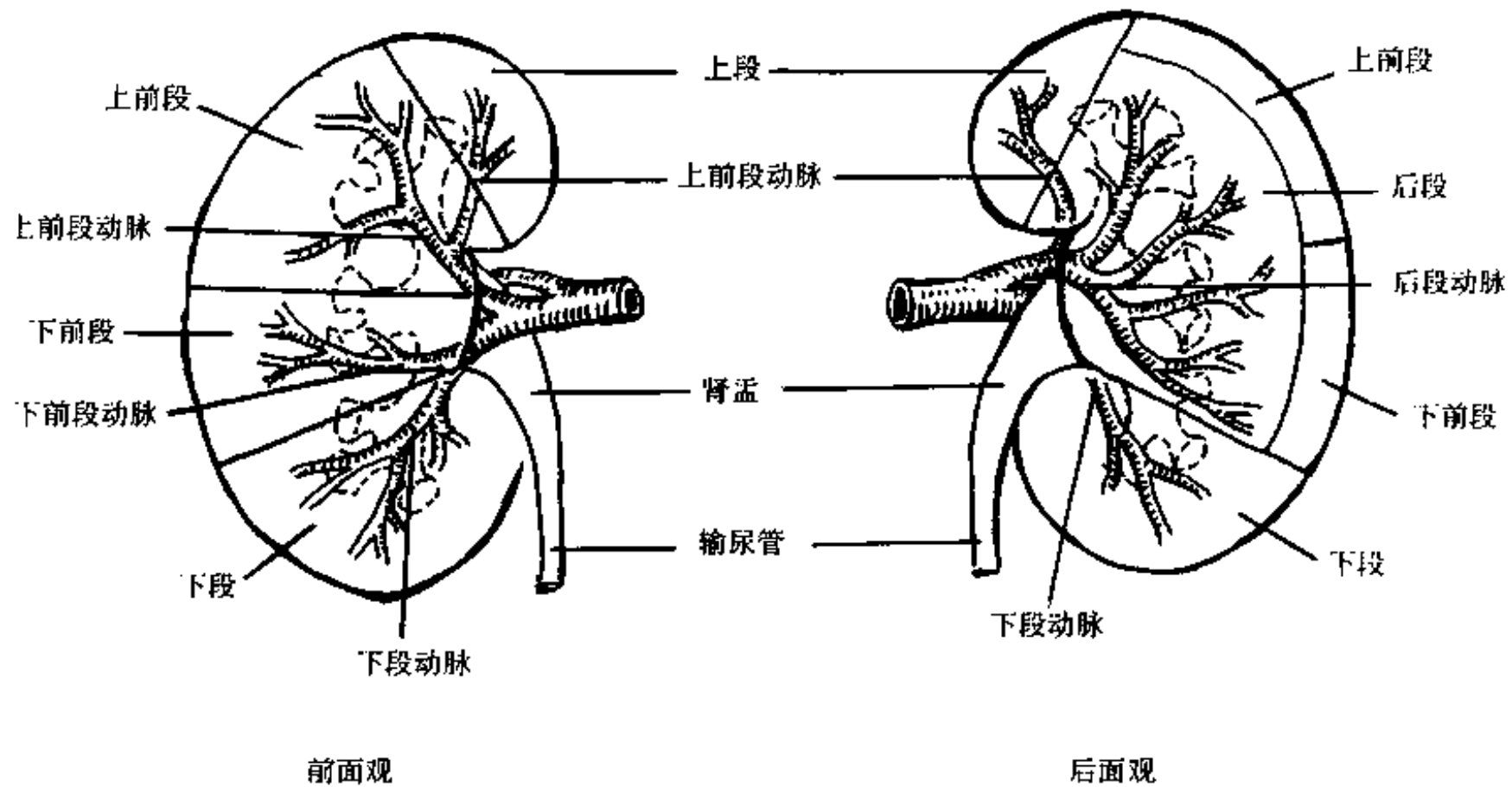


图 2-1-3 肾段动脉和肾段 (右肾)

布的区域即为肾血管段，简称肾段（图 2-1-3）。每侧肾可分为 5 段：①尖段，占上极的内前部；②上（前）段，包括上极的其

余部分和中央区的前上部；③下段，包括整个下极；④中（前）段，位于上（前）段和下段之间；⑤后段，包括肾后面尖段和下段

之间的部分。当然在考虑肾段时一定要了解肾动脉分支变异,但一般认为肾段动脉分支间无吻合存在。

3. 肾窦内肾血管与肾盂、肾盏的位置关系 肾窦是由肾门向肾内伸入的腔隙,为肾盂上部、肾盏、脂肪组织及肾血管等所充满。肾血管在进入肾窦前进行分支,进入肾窦后分支增多。据盖维缤调查,肾段动脉与肾盂、肾盏有一定的位置关系,尖段动脉大都不与肾盂、肾盏相交叉;上段动脉的上、下支大分别经过肾上大盏上 1/3 及中下 1/3 份的前面;中段动脉经肾盂前方;下段动脉的前、后支多夹持内下小盏;后段动脉弓形越过肾盂及下大盏后面。这种位置关系在诊断肾脏病变及手术切开肾盂时应予注意。

(三) 肾的位置

在正常情况下,肾的位置受多种因素影响,变化较大,故在诊断肾的位置是否正常时应从多方面考虑。肾的位置与体型有关,

瘦长型的人,肾的位置相对较低,矮胖型者较高。肾的位置可随体位和呼吸而改变。肾床的形状对肾的位置亦有影响。肾床是指肾后面所毗邻的结构,其中以肌肉为主。由于男性肾床呈倒梨形而较深,女性者则近筒状而较浅,因而女性较易发生肾下垂。

为说明肾上、下极与椎体或椎间盘高度的关系,一般将一个椎体等分为三份,椎间盘则另作一份。若以两侧肾上极的高低来代表两侧肾的高低,可知左肾高于右肾者占多数,见表 2—2 及表 2—3。而肾下极至髂嵴的距离,左、右肾都在 4.26~6.3cm 之间。且肾上极较下极距正中平面为近,肾长轴与躯干正中中线间的角度呈锐角倾斜。观察第 12 对肋与肾的位置关系也有一定临床意义。肾长轴与第 12 肋所成交角的大小变动范围很大,这主要取决于肋的倾斜度及肾长轴倾斜角的大小,而肋的倾斜度又与肋的长短有关,第 12 肋短小者,其走行较近水平,与肾长轴所成之角较大。

表 2—2 左、右肾下极与脊柱的位置关系统计对照

作者	左		右	
	范围	集中区	范围	集中区
李继硕	L ₁ 中 1/3~L ₃ 下 1/3	L ₁ 下 1/3~L ₃ 上 1/3	L ₁ 下 1/3~L ₄ 上 1/3	L ₁ 下 1/3~L ₃ 中 1/3
万玉碧	L ₂ 下 1/3~L ₄ 下 1/3	L ₂ 下盘~L ₃ 下盘	L ₂ 下 1/3~L ₄ 下 1/3	L ₂ 下盘~L ₃ 下盘
张为龙	L ₂ 下半~L ₄ 下盘	L ₂ 下半~L ₄ 上半	L ₂ 下半~L ₄ 下盘	L ₂ 下半~L ₄ 上半
王 濂	L ₂ 中上~L ₄ 中下	L ₂ 下缘~L ₃ 下缘	L ₂ 中~L ₄ 中下	L ₃ 上缘~L ₄ 上缘
芦筱英	L ₂ 上 1/3~L ₃ 上 1/3	L ₂ 下盘~L ₃ 下盘	L ₂ 中 1/3~L ₃ 上 1/3	L ₃ 上 1/3~L ₄ 上 1/3

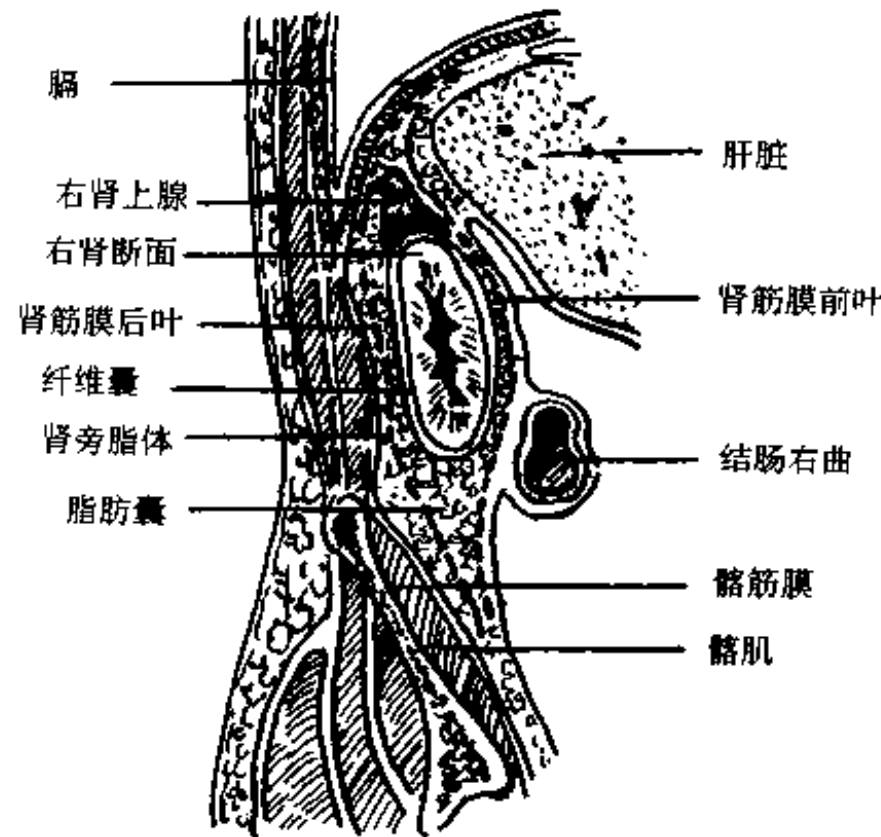
表 2—3 左、右肾上极与脊柱的位置关系统计对照

作者	左		右	
	范围	集中区	范围	集中区
李继硕	T ₁₀ 上 1/3~T ₁₂ 下 1/3	T ₁₁ 上 1/3~T ₁₂ 上 1/3	T ₁₀ 下 1/3~T ₁₂ 下 1/3	T ₁₁ 下 1/3~T ₁₂ 上 1/3
万玉碧	T ₁₁ 上 1/3~L ₁ 中 1/3	T ₁₁ 下盘~T ₁₂ 下盘	T ₁₁ 下 1/3~L ₁ 下盘	T ₁₂ 上 1/3~L ₁ 上 1/3
张为龙	T ₁₀ 下盘~L ₂ 下盘	T ₁₀ 上半~L ₁ 上半	T ₁₁ 上半~L ₁ 下盘	T ₁₁ 上半~L ₁ 上半
王濂 (X 线片)	T ₁₁ 上缘~L ₁ 中	T ₁₁ 下缘~T ₁₂ 中下	T ₁₁ 上缘~L ₁ 中	T ₁₂ 上缘~T ₁₂ 下缘
芦筱英	T ₁₀ 下盘~L ₁ 中 1/3	T ₁₁ 中 1/3~T ₁₂ 中 1/3	T ₁₁ 上 1/3~L ₁ 下盘	T ₁₂ 上 1/3~L ₁ 上 1/3

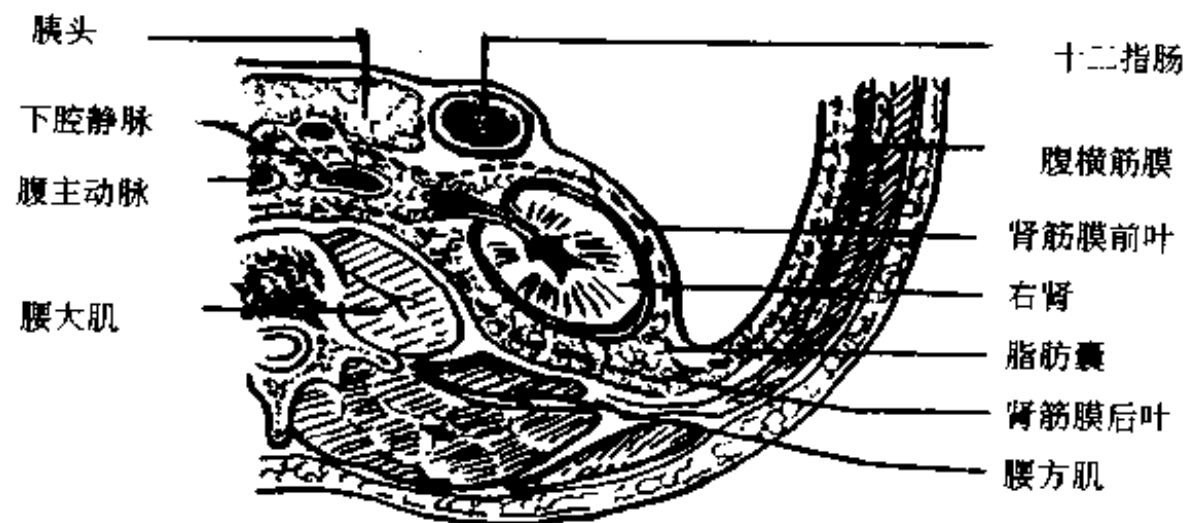
肾在背部的体表投影：据万玉碧对肾上、下极与棘突的位置关系以及肾内、外侧缘与正中平面距离的统计，在背部平第11~12胸椎棘突间隙和第3腰椎棘突各作一水平线，在距正中平面3.63cm和9.19cm处各作一垂线，这四条线在两侧所围成的四边形即大致相当于成人肾在背部的位置。肾门位于L₁椎体水平，一般投影在第9肋软骨尖的稍内侧，距正中面约5cm处。

肾脏位置的固定主要靠肾周围的被膜。它由外向内依次为肾筋膜、肾脂肪囊和肾实质表面的肾纤维膜（图2-1-4）。肾筋膜分前、后两层，包绕肾和肾上腺，并将腹膜

后脂肪分为两部，包于肾筋膜内的部分为肾脂肪囊，而位于肾筋膜外的部分称为肾旁脂肪，此在肾筋膜后外侧的部分较发达。肾筋膜有结缔组织纤维穿过肾脂肪囊与肾纤维膜相连，具有保护和固定肾的作用。关于肾筋膜前、后两层向外侧、内侧、上和下延续的情况各家描述互有差别，但多数临床医生认为肾周围间隙在下方是开放的，并认为当腹壁肌肉薄弱或肾周围脂肪减少时肾可向下移位，形成肾下垂。肾的脂肪囊为腹膜后脂肪组织的一部分，成人的厚度可达2cm，以肾后面和下端处较为发达，对肾具有保护作用。由于肾脂肪囊易透过X线，因此，在



矢状面（经右肾和肾上腺，右面观）



横断面（平第1腰椎，上面观）

图2-1-4 肾的被膜

普通 X 线片上, 有时可见肾的轮廓, 此有助于对肾脏疾病的诊断。

肾脏属腹膜外位器官, 在它的后面的结构组成肾床(肾窝)。肾床的结构主要为肌肉, 肾脏与肌肉之间有肋下血管、肋下神经、髂腹下神经和髂腹股沟神经经过。肾后面隔膈与胸膜、肋膈窝及第 12 肋相邻。而肾前面的毗邻左、右肾是不一样的。右肾前面上端的内侧部与右肾上腺相接, 此部的下外侧与肝裸区相贴; 右肾下端的前面被有腹膜, 与小肠袢相接; 右肾前面的内侧小部分与十二指肠降部相贴, 外侧部的下份与结肠右曲及升结肠末端相贴, 肾外侧大部被有腹膜, 隔腹膜及肝肾隐窝与肝右叶相邻。左肾前面的内侧部从上极向下至肾血管水平与肾上腺相接, 前面其余部分的上 1/3~1/2 的部分为腹膜所被覆, 隔腹膜与胃或脾相接。胰体的末段与肾上半相贴, 脾静脉位于胰的后方, 脾动脉行于胰的上缘, 肾与脾的动静脉血管相贴, 内侧部被以腹膜, 隔腹膜与小肠袢相接。两肾前面的毗邻个体之间有差异, 此与肾的位置变异、肾上腺形态、大小及位置变异以及结肠左、右曲高度的变异有关。右结肠动脉至结肠右曲的分支及左结肠动脉至结肠左曲的分支均分别行于腹膜后方, 横经肾的前面。

(四) 肾的血管及其与肾外形、肾盂管之位置关系

1. 肾动脉 肾动脉通常每侧各 1 条, 但在不少例子中有额外肾动脉的出现。额外肾动脉发自腹主动脉或其分支, 经肾门或不经肾门入肾。不经肾门入肾的额外动脉一致称为肾副动脉。

肾动脉起自腹主动脉, 由于腹主动脉偏于脊柱的左侧, 故右肾动脉较左肾动脉为长, 但左、右肾动脉的外径相近似, 在 0.68~0.77cm 间。肾动脉的一级分支在肾内的分支形式可分为“分散型”分支和“主

干型”分支。前者的特点是一级分支在肾内呈树枝状分支, 后者为一级分支进入肾窦后横径经肾窦上壁, 然后呈弧形弯曲, 折而下行, 口径逐渐变细, 在走行过程中由其凸缘发出 3~5 个分支。据张为龙等统计, 肾前部内为分散型、后部内为主干型者最多见, 占 60.82%, 前、后部内均为分散型或主干型者分别占 29.1% 及 9.17%, 前部内为主干型、后部内为分散型者只占 0.84%。

2. 肾外形与肾内动脉分支形式的关系

肾外形与肾内动脉的分支形式有一定规律, 即“蚕豆形”肾中绝大部分肾动脉的第一级分支按“分散型”分支; 而在“逗点形”肾中, 绝大部分第一级分支按“主干型”分支。据张殿明统计, 前者占 95.38%, 后者占 97.85%。故借助肾外形可以判断肾内段动脉的分支形式, 对于临床手术有指导意义。

3. 肾静脉 肾静脉的变异较少。其属支大部分与动脉分支伴行, 但无分段情况。肾静脉的肾内属支在肾蒂的外侧 1/3 (包括肾门处) 多数为 2~3 支。左肾静脉的肾外属支多, 一般情况, 由外侧向内侧接受左性腺静脉、左腰静脉、左肾上腺静脉及左膈下静脉, 后二者常合并为一干, 汇入肾静脉上缘。左肾静脉除接受上述静脉汇入外, 尚有相当恒定的吻合干使左肾静脉与周围的静脉如腰静脉、半奇静脉及椎静脉丛等直接相连, 这在脾肾静脉分流术时有一定意义。

4. 肾血管与肾盂管的位置关系 肾动脉发出的水平与肾静脉汇入的水平相比, 以静脉高于动脉的为多, 其次是动脉高于静脉。肾动、静脉在肾蒂内侧 1/3、中间 1/3 和外侧 1/3 的高低关系是有差别的。在肾蒂内侧 1/3 及中间 1/3, 肾静脉均位于动脉之前; 而在肾蒂外侧 1/3, 据周秉文等统计, 由前向后以静脉、动脉、肾盂的排列为多见, 动脉居静脉前方者次之。在肾盂后方,

一般有后段动脉和收集肾后部血液的一条静脉。总的来说，在肾蒂外侧 1/3，即近肾门处，肾动脉、肾静脉皆已有多支，加上肾盂系统的存在，排列关系甚为复杂，难寻规律，不能一概而论。

(五) 肾的淋巴管和神经

在肾小管之间及肾小管周围有淋巴管丛，引流肾实质的淋巴，由丛的集合管形成 4~5 干，在肾门处有纤维囊下丛来的集合管参加，随肾静脉走行，终于主动脉旁淋巴结。肾上极表面的淋巴管可经膈注入后纵隔淋巴结。

肾神经丛纤维来自腹腔神经节、腹腔丛、主动脉肾神经节、内脏最小神经、第 1 腰内脏神经以及主动脉丛。肾神经丛围绕肾动脉的分支进入肾内，分布于肾内的血管、肾小球及肾小管。肾的神经主要为血管运动性神经。

二、输尿管

(一) 输尿管的分部和毗邻

输尿管是一对肌性管，起自肾盂、止于膀胱，长 25~30cm，右输尿管较左侧的约短 1cm。输尿管可分为腹部、盆部和壁内部，腹部又以性腺血管交叉点为界，分为腰部和髂部。输尿管自肾盂起始后在腹膜后间隙下降，位于腰大肌前面的内侧部。输尿管周围有疏松结缔组织包绕，形成输尿管周围鞘。右输尿管沿下腔静脉的右侧下行，其前面的上部被覆有十二指肠降部，下部有性腺血管、右结肠血管及回结肠血管越过，在接近骨盆上口时，前面尚邻接肠系膜根的下部及回肠末端。在此处，女性输尿管与阑尾、右输卵管及卵巢接近，所以当右下腹疼痛时，应对阑尾炎、子宫右侧附件炎及输尿管结石加以鉴别。左输尿管的前面有左结肠血管和性腺血管跨过，靠近盆缘时左输尿管经乙状结肠及其系膜的后方，有时经乙状结肠间隐窝后壁深面下行，当其进入盆腔时，其

外侧有性腺血管，内侧有乙状结肠系膜附着，故乙状结肠手术时，易伤及左输尿管。

输尿管盆部较腹部稍短，在坐骨棘以上的部分称壁部，以下的部分称脏部。壁部在腹膜外结缔组织内沿盆侧壁经过，经髂内血管、腰骶干和骶髂关节的前方或前内侧，然后在脐动脉起始部、闭孔神经及闭孔血管等的内侧跨过，至坐骨棘水平，转向前内方，离开盆侧壁，移行为脏部。脏部在盆部腹膜深面，盆底上方的结缔组织内行向膀胱底。此后男女有显著不同的行程。男性者向前内下方经直肠前外侧壁与膀胱后壁之间，输精管的后外侧，以直角与之交叉，然后至输精管的内下方，经精囊顶上方，向内下斜穿膀胱壁，开口于膀胱三角的外侧角。输尿管末端的周围有静脉丛围绕。

输尿管壁内部长 1.5~2.0cm，在空虚的膀胱，二开口间的距离约为 2.5cm。而在膀胱充盈时，壁内部受压变扁，管腔闭合，可阻止尿液逆流。若壁内部过短或肌组织发育不良，则可发生尿液回流。在炎症、水肿以及因脊髓损伤而致神经功能障碍时，也可发生尿回流。

(二) 输尿管的狭窄部、弯曲和管壁结构

输尿管的管径全长粗细不一，一般教科书描述输尿管有三处狭窄，平均口径只有 0.2~0.3cm；上狭窄部在肾盂与输尿管交接处，中狭窄部在骨盆上口处，下狭窄部在壁内部，后者最为狭窄。输尿管的行走并非垂直，两输尿管上端距离较远，下端相距较近。全长有三个弯曲，第一个弯曲位于肾盂与输尿管移行处，第二个弯曲位于骨盆上口处（越过髂血管处），第三个弯曲位于盆部。

输尿管的管壁可分为三层，由外向内是纤维层、肌层和粘膜层。输尿管的肌层不如肠管的肌层排列规则致密，而是有来自粘膜层及纤维层的结缔组织参加。肾盂、肾盏及

输尿管上 2/3 有两层平滑肌，即内纵层及外环层。纵肌始于肾小盏接于乳头处，于此处，环形肌显著，围绕于乳头的基部，有挤压乳头管内尿液的作用。输尿管下 1/3，在环形肌外面又增加一层纵肌，而内纵层肌纤维变得不清楚。当输尿管斜行穿膀胱壁时，肌层完全呈纵行排列，收缩时保持输尿管于开放状态。粘膜内有很多弹力纤维，表面覆有变移上皮。

(三) 输尿管的血液供应和神经支配

输尿管行程附近的动脉几乎均可为其来源，据周家宝等调查，计有肾动脉、肾包囊动脉、肾下极动脉、腹主动脉、骶中动脉、第 1 腰动脉、性腺动脉、髂总动脉、髂内动脉以及髂内动脉发出的除闭孔动脉之外的所有其他分支。在众多的来源中，以髂内动脉、腹主动脉及髂总动脉发出至输尿管的动脉管径较粗，供应范围较大，而以肾动脉的发出率最高。总的来讲，输尿管血液供应的来源变异也是很多的。

输尿管的神经来自主动脉丛、肾丛、上与下腹下丛。

第二节 膀胱和尿道解剖

一、膀胱

膀胱是储存尿液的肌性囊状器官，其大小、形状和位置均随尿液充满的程度而异。膀胱的平均容量，一般正常成年人 300~500ml，最大容量可达 800ml。新生儿的膀胱容量为成人的 1/10。老年人由于膀胱肌张力降低，容量增大。女性膀胱容量较男性为小。

(一) 膀胱的形态、位置和毗邻

膀胱充盈时呈卵圆形（图 2-2-1），空虚时近似锥体形，可区分为 4 个面，即上面、后面及 2 个下外侧面。上面呈三角形；下外侧面依附于耻骨及盆膈，在前方，两下外侧面连续形成一钝缘，有时称为前面；后

面即膀胱底，亦呈三角形。上面与下外侧面在前上方相遇处为膀胱尖；膀胱尖与膀胱底之间的部分为膀胱体；膀胱的最下部为膀胱颈，其下端有一开口为尿道内口，与尿道相接，从膀胱尖到尿道内口的长轴朝向下后方。新生儿膀胱空虚时呈梭形，较垂直；成人膀胱空虚时位于盆腔内，膀胱尖一般不超过耻骨联合上缘，但充满时上升入腹腔。新生儿的膀胱位置较高，大部分位于腹腔，尿道内口位于耻骨联合上缘平面，以后随着骨盆的发育而逐渐降入盆腔，青春期后达成人位置。膀胱上面覆以腹膜，与小肠襻或乙状结肠相邻。膀胱充盈时，其上面的腹膜也随之上移，致使膀胱前面直接与腹前壁紧依，临床上利用此特点，即可不经腹膜，直接进行膀胱手术或穿刺，可免除污染腹腔。膀胱下外侧面与耻骨之间的间隙为耻骨后间隙或称膀胱前间隙。膀胱底朝后下方，在男性与精囊腺及输精管壶腹相邻，借直肠膀胱隔与直肠相邻（在女性借疏松结缔组织与阴道前壁及子宫颈的阴道上部相邻）。膀胱颈是膀胱最固定的部分，在男性与前列腺接触，两者之间有一明显的沟。

(二) 膀胱的筋膜和韧带

分布于膀胱周围的疏松结缔组织，因为脂肪的含量多少不等，则随着出现在膀胱的不同部位，可以有时薄，有时厚。盆筋膜的脏层包绕膀胱后称为膀胱筋膜，它形成膀胱的被膜，其上面的筋膜极薄弱疏松，而向下的筋膜与包绕前列腺的筋膜相续，参加前列腺鞘的形成。直肠膀胱筋膜是盆筋膜的一部分，在男性，此筋膜于直肠与膀胱之间增厚，为直肠膀胱隔。对膀胱起固定作用的韧带有耻骨前列腺韧带、耻骨膀胱韧带、膀胱外侧韧带、膀胱后韧带、脐正中韧带等。

(三) 膀胱壁的构造

膀胱壁富于伸缩性，空虚时其壁变厚可达 15mm；充盈时其壁可不同程度地变薄，

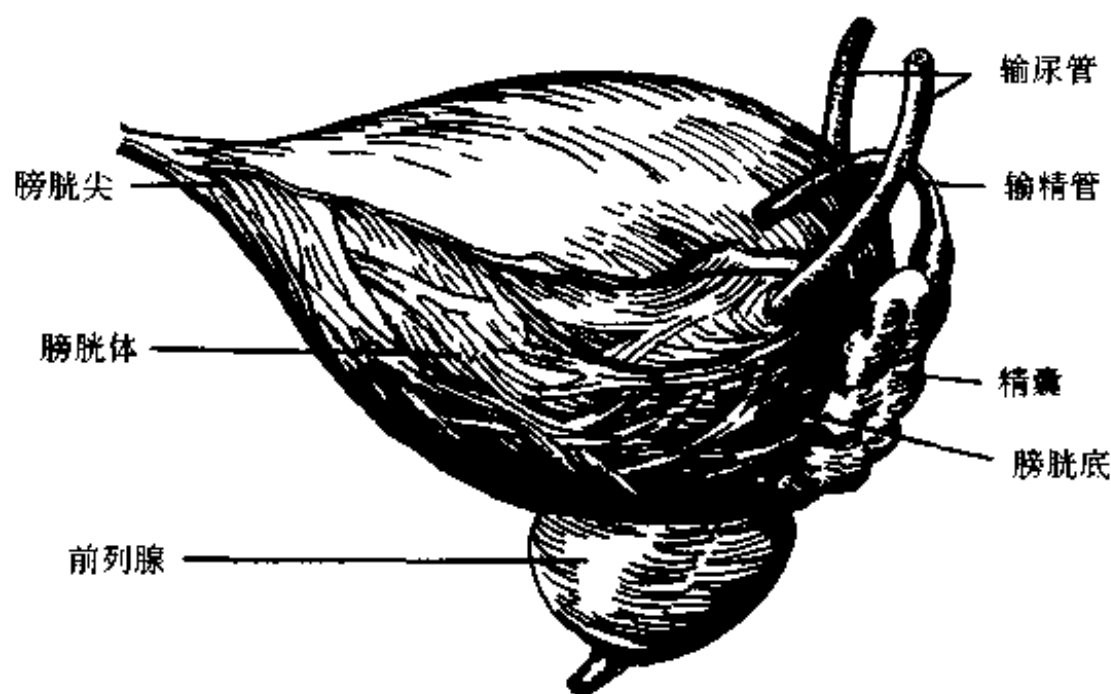


图 2—2—1 膀胱侧面观 (左侧)

厚仅 2—3mm。膀胱壁可分为粘膜、肌层和外膜三层，膀胱形态和层次对膀胱肿瘤的临床病理分期及预后判断都有实际意义。

1. 粘膜 除位于膀胱底内面的三角区以外，膀胱粘膜多形成皱襞，但在充盈时消失。膀胱三角区为膀胱壁粘膜病变的好发部位，呈等腰三角形，尖为尿道内口，两底角为左右输尿管口，两输尿管口之间有一横行皱襞。膀胱镜检查时应重点观察三角区。

2. 肌层 膀胱壁的肌层由平滑肌构成，可分为逼尿肌和三角肌。逼尿肌虽可分为三层，即内纵、中环及外纵层，但各层间均有方向不同和程度不等的肌束交织成网。三角肌位于膀胱三角区。

3. 外膜 膀胱上面的外膜为浆膜，而其余部分的表面均为纤维膜。

(四) 膀胱的血管、淋巴管和神经

1. 膀胱的动脉 膀胱的血供丰富，血管来源较多，其中主要的动脉来源是髂内动脉的前干，其次是后干发出的分支。具体有膀胱上动脉、膀胱输精管动脉（膀胱中动脉）、输精管动脉、膀胱下动脉、子宫动脉和阴道动脉的膀胱支，还有闭孔动脉的和臀下动脉的膀胱支等。膀胱上动脉绝大多数平耻骨上缘起于脐动脉，该动脉发出后向内侧

走行，至膀胱侧缘，一般多分成上、下支分布于膀胱颈和体的上面及下外侧面。膀胱下动脉的起点变异甚多，据国人调查，起自髂内动脉前干或阴部内动脉者占 73%。此动脉行经膀胱外侧韧带中，至膀胱颈外侧，精囊腺底与前列腺底所成的三角区，分支分布于膀胱前面的下外侧面和精囊腺及前列腺。

2. 膀胱的静脉 膀胱的静脉有瓣膜，不与动脉伴行。在膀胱壁内或其表面形成丰富的静脉网或静脉丛，向下汇集于膀胱下外侧面，并在膀胱颈和底部外面形成一个致密而多变的膀胱静脉丛，其中有一条粗大的膀胱收集静脉。在男性，膀胱静脉丛向下与前列腺静脉丛有广泛交通，故称为膀胱前列腺丛。该丛向后与直肠静脉丛交通。膀胱静脉丛汇集膀胱壁静脉血，还接受阴茎背深静脉来的血液。

3. 膀胱的淋巴引流 膀胱的粘膜固有层深侧、粘膜下层和肌层都存有毛细淋巴管网。粘膜固有层毛细淋巴管与粘膜下层毛细淋巴管网相连，而由粘膜下层毛细淋巴管网发出的淋巴管走向肌层，与肌层的毛细淋巴管在肌纤维束间的结缔组织中汇成淋巴管，然后走向局部淋巴结。淋巴管离开膀胱壁后集合成三组：①来自膀胱三角区的淋巴管分

别注入髂外淋巴结和髂内淋巴结；②来自膀胱上面的淋巴管构成一组，注入髂内、髂外髂岬及髂总淋巴结；③来自膀胱下外侧面的集合淋巴管走向外上方，注入髂外淋巴结。

4. 膀胱的神经 膀胱由膀胱丛分支支配。膀胱丛含有副交感、交感和感觉纤维。副交感节前纤维发自脊髓骶₂₋₄，经盆内脏神经至盆丛，再达膀胱丛，与膀胱丛内及膀胱壁内神经节形成突触，节后纤维布于膀胱逼尿肌，兴奋时可使逼尿肌收缩，支配排尿活动，可能有抑制纤维布于膀胱括约肌。副交感神经对排尿作用极大，若受损伤，即不能正常排尿。交感神经节前纤维起自脊髓胸₁₁~腰₂，在椎前节（少数在腰交感下节）换元，节后纤维至膀胱丛，多数为收缩血管的纤维，少数至膀胱逼尿肌，可能在射精时收缩膀胱括约肌。一般认为，交感神经与排尿无关，临床观察也表明交感神经损伤或去除膀胱交感神经仅引起微弱的逼尿肌机能障碍。感觉纤维包括本体感觉和痛觉纤维，布于膀胱逼尿肌和膀胱粘膜，传导逼尿肌牵张感觉的纤维和膀胱颈的痛觉纤维主要经盆内脏神经传入脊髓骶₂₋₄；传导膀胱其他部的痛觉纤维主要经腹下神经、腰内脏神经传入脊髓胸₁₁~腰₂。

二、尿道

男性尿道是排尿和排精的共同管道，起自膀胱的尿道内口，经前列腺，穿过尿生殖膈，纵贯尿道海绵体，终止于阴茎头的尿道外口。成人尿道全长平均为18cm，管径平均为5~7mm，正常尿道可通过8mm粗的器械。尿道从内向外分三部：①前列腺部，自尿道内口穿前列腺达尿生殖膈上筋膜，长约2.5cm，是尿道最宽的一段。其后壁中线处有纵行的隆起称为尿道嵴，嵴中部的小丘称精阜。精阜中间的小凹称前列腺小囊，为副中肾管下端的遗迹。囊两侧各有一个射精管开口和多个前列腺排泄管的开口。②膜

部，最短，为穿经尿生殖膈的一段，长约1.2cm，其周围有尿道括约肌环绕，此部管腔最狭窄，也最固定。③海绵体部又称阴茎部，自尿生殖膈下筋膜至尿道外口，成人长约15cm，它与膜部相移行为数毫米的尿道壁最薄，仅有疏松结缔组织包绕，此处是尿道插入器械最易损伤的部位；尿道球处的腔略膨大称尿道球部，有尿道球腺排泄管的开口。尿道在接近尿道外口处，其腔扩大称为舟状窝，尿道外口最狭窄。临床上常将尿道前列腺部和膜部称为后尿道；将尿道海绵体部称为前尿道。

尿道的三个狭窄在尿道内口、膜部和尿道外口；这些狭窄处是结石易于停留处。尿道的三个膨大在前列腺部、尿道球部和舟状窝。当阴茎松软时，尿道有两个弯曲：一个是耻骨下弯，位于耻骨联合下方，凹向上，阴茎位置变动时，此弯曲亦不变；另一个是耻骨前弯，位于阴茎根与体之间，凹向下，上提阴茎或阴茎勃起时即消失，此时只有一个凹向上的大弯，这正是向尿道插入器械的位置。

尿道壁由粘膜和肌层构成。尿道粘膜在海绵体部有纵行的小皱襞，皱襞间有大小不等的尿道陷窝，它们是尿道腺的开口处。除粘膜之外有极发达的静脉丛，它与尿道海绵体的静脉相连。尿道前列腺部周围的平滑肌很发达；膜部的平滑肌分内纵和外环两层，海绵体部仅有一薄层环肌。

新生儿尿道平均长5~6cm，16岁时，平均长10~12cm。尿道的畸形有后尿道瓣膜、尿道下裂和尿道上裂。前者影响排尿，患儿往往死于肾功能衰竭，如及早发现可以手术切除。后两者为胚胎期间阴茎腹侧的尿道沟闭合不完全和尿道前壁未发育所致，患者常有排尿和性功能障碍。

第三节 前列腺和精囊解剖

一、前列腺

前列腺是男性生殖器官的最大附属腺，由腺组织和肌组织构成，质地坚实。其分泌物为乳白色，呈弱酸性，pH为6.45，含有机物、无机物和多种酶。其分泌物具有特殊气味，是构成精液的主要成分之一，对精子活动与生理功能有重要作用。

(一) 前列腺的形态和结构

前列腺形似栗子，位于膀胱颈和尿生殖膈之间。可分为底、体、尖三部分，重8~18g。前列腺底朝向上，尖朝向下，底部宽大，其横径约4cm，前后径约2cm，纵径约

3cm，底部中央稍凹。前列腺体的前面稍平坦，朝向后下方，后面正中有一浅纵沟，称前列腺沟。肛门指诊，隔直肠前壁可扪及前列腺的大小、硬度和表面形态。当前列腺中叶和侧叶肥大时，可压迫尿道容易造成尿滞留，前列腺沟可消失。

前列腺可分为五叶：即前叶、中叶、后叶和两个侧叶（图2-3-1）。中叶亦称前列腺峡，呈楔形，位于尿道后方、后叶前方和两侧叶之间，恰在射精管进入尿道的开口上方。老年人中叶常常肥大，当中叶肥大向上发展时，尿道内口后方的膀胱粘膜隆起，容易引起排尿困难。后叶是癌的好发部位，前列腺癌75%发生于此叶。两个侧叶亦常

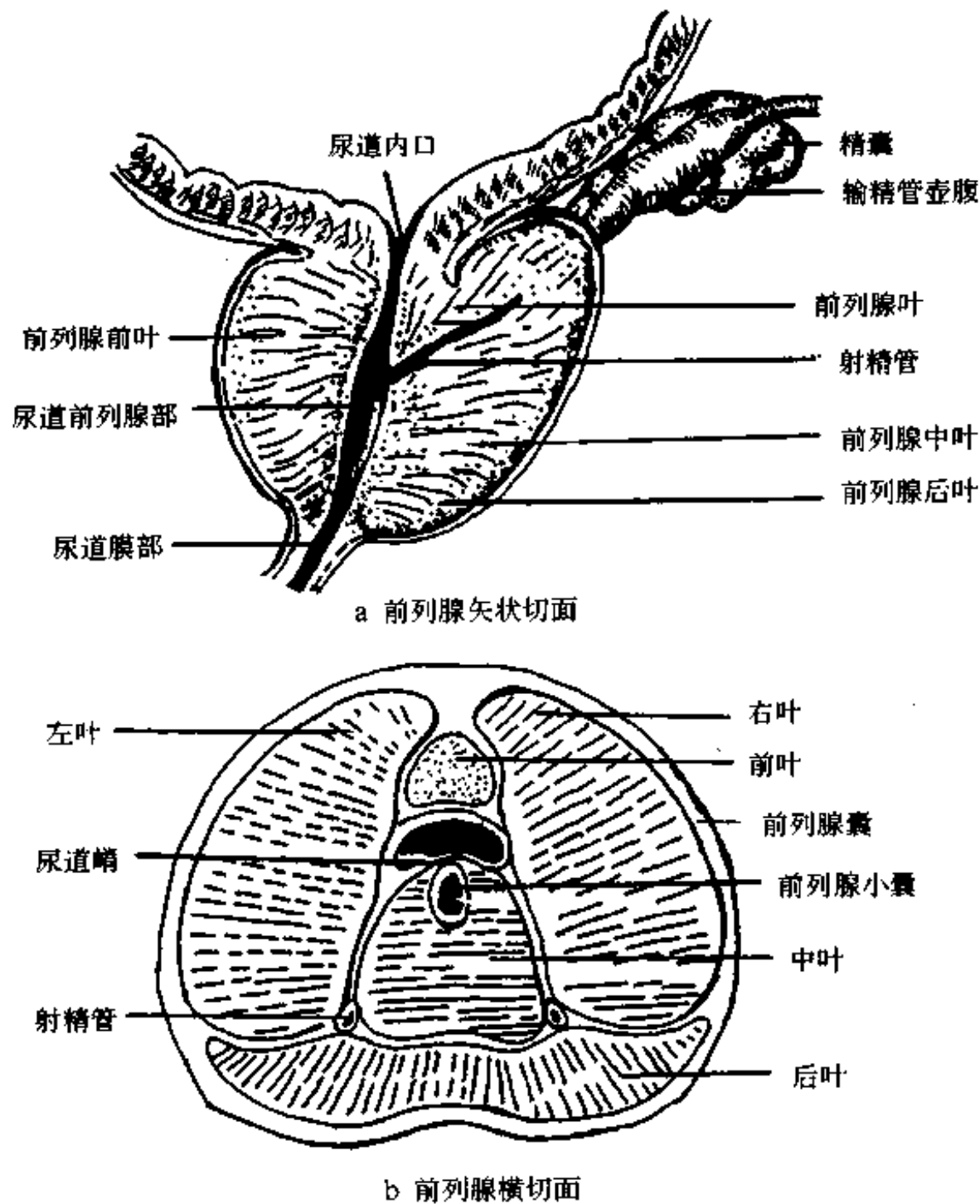


图 2-3-1 前列腺分叶

发生肥大，肥大时从两侧压迫尿道，容易造成排尿困难。有关前列腺肥大的病因，近年来较偏重于性激素平衡失调和其他内分泌器官失调的学说。由于老年人出现性激素平衡失调而引起前列腺良性肥大。前列腺肥大的最初病变部位，意见尚不统一。

前列腺腺实质由 30~50 条复管泡状腺构成，每个腺体具有一个导管。由于一些相邻腺体的导管互相汇合，故开口于两侧前列腺窦的排泄管只有 15~30 个。腺的周围有结缔组织和平滑肌构成的被膜，被膜伸入腺体内形成隔，构成腺的支架。平滑肌和结缔组织约各占一半，在性冲动时平滑肌收缩，有助于腺体的分泌和分泌物的排出。前列腺组织在切片上，并不呈现明显的分叶状，但可见到两个明显的腺组，即外腺组和内腺组；两组腺之间有一层纤维肌组织隔开。外腺组较大（相当于侧叶和后叶），构成前列腺的主体部分，包含有分支腺和主腺，其排泄管长且弯向后，导管主要开口于前列腺窦，亦有一些小管开口于尿道侧壁；内腺组也称为尿道腺组（相当于中叶和前叶），此组又可分为粘膜腺和粘膜下腺。粘膜腺是一些短的单管腺，环绕于尿道前列腺部的周围；粘膜下腺位于粘膜腺和纤维肌组织隔之间，其排泄管开口于前列腺窦。在前列腺的前部，没有外腺组和内腺组的粘膜下腺。外腺组是前列腺癌的好发部，而内腺组则易于发生肥大。

小儿前列腺体积很小，腺组织不发达，主要由肌组织和结缔组织构成。青春期，随着性腺的发育，前列腺迅速发育增大，特别是腺组织，平均到 24 岁左右达最高峰。一般认为 50 岁以后，前列腺的腺组织开始逐渐萎缩，若腺内结缔组织增生，则引起前列腺肥大。

（二）前列腺的血管、淋巴管和神经

1. 血管 前列腺的血供是多源性的，

可来自阴部内动脉、直肠下动脉和膀胱下动脉，但主要来自膀胱下动脉的前列腺动脉。此动脉在膀胱外侧面，经膀胱和前列腺交界处，分为前列腺被膜动脉和尿道前列腺动脉，后者在前列腺肥大时往往增粗明显。前列腺静脉主要以丛的形式出现，丛内静脉无瓣膜且与邻近的静脉存在广泛的吻合，如与痔静脉、椎内静脉等都有吻合。

2. 淋巴管 前列腺囊和腺实质内均存在有毛细淋巴管及淋巴管。前列腺前部发出的集合淋巴管沿膀胱上动脉的分支走行，注入膀胱前淋巴结，再继续向心引流；前列腺后部发出的集合淋巴管大部分与精囊的淋巴管汇合，沿输精管走行，越过脐动脉索，注入髂内淋巴结，小部分注入髂外侧淋巴结；前列腺外侧部发出的集合淋巴管沿膀胱外侧面走向外上方，经直肠的外侧注入髂淋巴结或主动脉下淋巴结。

由于髂淋巴结和主动脉下淋巴结位于髂骨和腰椎附近，所以前列腺癌亦有可能通过这些淋巴结形成髂椎及腰椎或髂骨翼的骨性转移。但是由于前列腺静脉丛无瓣膜，静脉丛与盆腔其他器官的静脉间、椎内静脉丛和髂骨的静脉之间存在丰富的吻合，故前列腺癌的骨转移或脏器转移，通过静脉途径要比通过淋巴管的为多且早，应予注意。

3. 神经 前列腺的植物性神经由盆丛的下部分出，形成前列腺丛，随前列腺的动脉进入前列腺。前列腺丛还分布于输精管盆部、射精管、尿道前列腺部、尿道膜部和尿道海绵体部、阴茎海绵体以及尿道球腺。前列腺及精囊神经的另一来源为第 3 和第 4 腰神经。

二、精囊

精囊是男性生殖器官的附属腺，其分泌物呈碱性，参与精液的组成。它也是分泌前列腺素的主要器官之一，其分泌物以含果糖为主。果糖有营养和使精子活动增强的功

能，成年男子精液中如缺乏果糖，可严重影响精子的活动功能，亦是不育症的原因之一。

(一) 精囊的形态、结构和位置

精囊为一对长椭圆形的腺体，表面凹凸不平呈囊状，长3~5cm，宽1~2cm。如将其表面的结缔组织去除可拉直，长达10~15cm，管径3~4mm。精囊粘膜表面是假复层柱状上皮，粘膜外有薄的平滑肌层和结缔组织外膜。

精囊位于前列腺的后上方，输精管壶腹的外侧，前贴膀胱，后邻直肠。其上端游离，略膨大为精囊底，下端尖细延续为排泄管。排泄管长约2cm；与输精管末端汇合形成射精管，该管穿入前列腺实质，开口于尿道前列腺的精阜。

(二) 精囊的血管、淋巴管和神经

精囊血供来自输精管动脉、膀胱下动脉和直肠下动脉的分支，这些分支在精囊互相有吻合。静脉形成精囊静脉丛，然后注入膀胱静脉丛。精囊的淋巴管很丰富，有浅、深两层毛细淋巴管网。而淋巴管亦可与膀胱底的淋巴管汇合。由精囊的淋巴管汇成的集合淋巴管，沿膀胱下动脉及输精管动脉走行，注入髂内淋巴结和髂外淋巴结。

精囊的神经来自输精管神经丛的分支，并构成精囊丛。

第四节 阴囊及其内容物解剖

一、阴囊

阴囊为一皮肤囊袋，由左右生殖隆突演化而成，内有阴囊隔将阴囊内腔分隔成左右两部，各容纳一个睾丸、附睾和精索下部。

(一) 阴囊的层次结构

阴囊可分为6层，由外向内有：①皮肤，薄而柔软，有色素沉着，呈暗褐色，生有稀疏弯曲的阴毛，含有汗腺和皮脂腺，其分泌物有特殊气味。由于皮内含有大量弹力

纤维，因而富有伸展性。②肉膜，由稀疏的平滑肌纤维和致密结缔组织及弹力纤维构成，厚1~2mm，此层相当于皮下组织，但无脂肪，因而与皮肤紧密结合。肉膜参与构成阴囊隔。肉膜向上连续于阴茎浅筋膜、腹前壁浅筋膜及会阴浅筋膜。此层平滑肌的舒缩，可调节阴囊内温度，以利于精子的发育生长。③提睾筋膜，又名精索外筋膜，菲薄，由含有胶原纤维的结缔组织构成。起自腹股沟管皮下环边缘，为腹外斜肌腱膜和腹壁固有筋膜的直接延续。此层与肉膜结合疏松，若尿道损伤尿外渗时，尿液可渗入此间隙内。④提睾肌，主要来自腹内斜肌和腹横肌的肌纤维束构成。肌纤维束随精索通过腹股沟管皮下环，向下包被精索、睾丸和附睾。⑤睾丸精索鞘膜，又名睾丸精索总鞘膜或精索内筋膜，为腹横筋膜的延续，内含有少量平滑肌纤维，为睾丸被膜最牢固的部分。⑥睾丸固有鞘膜，是腹膜的延续，呈双层囊状包围睾丸和附睾。分壁、脏两层：壁层位于睾丸精索鞘膜内面；脏层包被睾丸表面（后缘除外）及附睾的一部分。壁、脏两层在睾丸后缘借睾丸系膜相移行。两层之间为鞘膜腔，内有少量浆液。鞘膜腔为腹膜鞘突内腔的遗留部分，在胚胎期间与腹膜腔相通，出生后从腹股沟管腹环至睾丸上端的鞘突逐渐闭锁形成鞘韧带，鞘膜腔与腹膜腔的交通逐被阻断。如果腹膜鞘突闭锁反常，则可发生各种遗留的鞘膜腔。

(二) 阴囊的血管、淋巴管和神经

阴囊的动脉有来自阴部内动脉的阴囊后动脉和阴部外动脉的阴囊前动脉，以及由腹壁下动脉发出的提睾肌动脉（旧名精索外动脉）。阴囊前动脉在皮下环附近分为内、外侧两支。阴囊后动脉在尿道球两侧偏下进入阴囊。孙博等研究了阴囊血供后，提出对尿道下裂的患者可采用以阴囊隔的血管为蒂，用阴囊中隔两侧皮肤缝制皮管代尿道进行修

补，具有许多优点，在临床上已获成功。阴囊的静脉网汇成较粗大的支，除经阴部外浅静脉汇入大隐静脉外，其余均汇入阴部内静脉。

阴囊皮肤毛细淋巴管网汇合成数条淋巴管，自阴囊两侧行向外上方，两侧淋巴管可越过正中中线至对侧。各部集合淋巴管都注入腹股沟浅淋巴结群。刘牧之等在研究了阴囊淋巴回流的基础上，曾提出治疗阴囊阻塞性淋巴水肿的手术形式。

阴囊的神经有髂腹股沟神经、生殖股神经的生殖支、会阴神经分出的阴囊后神经以及股后侧神经的会阴支等。肉膜由来自腹下丛的交感神经分支所支配。

二、睾丸和附睾

(一) 睾丸

睾丸是一对稍扁的卵圆形器官，分为内、外侧面，前、后缘和上、下端。内侧面与阴囊隔相贴；外侧面贴附于阴囊外侧壁；前缘凸隆而游离，又名游离缘或独立缘；后缘平坦，与附睾和精索下部接触，又名睾丸系膜缘，有血管、淋巴管和神经由此出入。上端后部被附睾头遮盖，下端游离。成人左侧睾丸比右侧睾丸略小。睾丸包裹于阴囊中，且一般左侧稍低。

(二) 附睾

附睾为一对细长稍扁平的器官，主要由附睾管构成。附睾上端膨大而钝圆名附睾头，以睾丸输出小管连接于睾丸上端。下端较细称附睾尾，借结缔组织与睾丸固有鞘膜相连，附睾尾转向后上方，移行于输精管。附睾头与尾之间的部分，呈圆柱形为附睾体，以疏松结缔组织连接于睾丸后缘。附睾体的外侧面与睾丸之间有一纵行浆膜间隙，称附睾窦。在窦的上、下端各有一浆膜皱襞，分别称为附睾头襞和附睾尾襞。

在睾丸上端或附睾头附近，常存在有长圆形的小突起，借一细茎与睾丸或附睾头相

连。在睾丸上端者，名睾丸附件，是副中肾管（苗勒氏管）上端退化的残留物。位于附睾头者，名附睾附件，是中肾小管退化的残留物。

(三) 睾丸及附睾的血管、淋巴管和神经

睾丸及附睾由睾丸动脉、输精管动脉及提睾肌动脉分布。前者由睾丸后缘进入，输尿管动脉自附睾尾进入，与睾丸动脉相吻合。此外，阴部外动脉和阴囊后动脉均有细支与睾丸动脉及输精管动脉相吻合。睾丸静脉和附睾静脉在精索内汇合成蔓状静脉丛。此丛由10~12条小静脉构成。淋巴管形成浅、深两丛，浅丛位于睾丸固有鞘膜脏层内面，深淋巴管丛位于其实质内。集合淋巴管在精索内伴随睾丸的血管上行，注入腰淋巴结。

睾丸和附睾的交感神经纤维来自脊髓第10胸节，参与肾丛和腹主动脉丛，然后伴随睾丸动脉形成睾丸交感神经丛，分布于睾丸和附睾。睾丸和附睾的传入神经纤维经精索神经加入肾丛、腹主动脉丛及上腹下丛，终于脊髓的第10胸节。应注意的是精索神经紧贴于输精管走行。

(四) 精索

精索是由输精管、进出睾丸的血管、淋巴管、神经和鞘韧带等包以被膜形成的一圆索状结构。它始于腹股沟管腹环，经腹股沟管及其皮下环，入阴囊终于睾丸后缘。精索内各主要结构的位置关系是：睾丸动脉位于中央，蔓状静脉丛位于精索最前部，输精管则位于精索的后部，神经和淋巴管与睾丸血管伴行。在腹股沟管皮下环以下的精索被膜，由外向内，有精索外筋膜、提睾肌和睾丸精索鞘膜。此段精索上部位于长收肌起始腱的前方，其浅层有阴部外浅动脉，深层有阴部外深动脉通过，其位置表浅，活动度大，在阴囊皮下易于摸到。

第五节 阴茎解剖

一、阴茎结构

阴茎可分为头、体和根三部分。后端为阴茎根，位于阴囊和会阴部皮肤的深面，固定于耻骨下支和坐骨支，为固定部。中部为阴茎体，呈圆柱形，以韧带悬于耻骨联合的前下方，为可动部。阴茎前端的膨大部分为阴茎头，头的尖端有矢状较狭窄的尿道外口。头后较细的部分为阴茎颈。

阴茎主要由两个阴茎海绵体组成，外面包以筋膜和皮肤，阴茎海绵体左、右各一，为两端细的圆柱体，位于阴茎的背侧。左、右两者紧密结合，向前延伸，尖端变细，嵌入阴茎头后面的凹陷内。阴茎海绵体的后端，左、右分离，称为阴茎脚，分别附于两侧的耻骨下支和坐骨支。尿道海绵体位于阴茎海绵体的腹侧，尿道贯穿其全长。中部呈圆柱状，前端膨大为阴茎头，后端膨大为尿道球，位于两阴茎脚之间，固定在尿生殖膈的下面。每个海绵体外面都包有一层厚而致密的纤维膜，分别称为阴茎海绵体白膜和尿道海绵体白膜。海绵体内部由许多海绵体小梁和腔隙构成，腔隙是与血管相通的窦隙。当腔隙充血时，阴茎即变粗变硬而勃起。三个海绵体外面共同包有浅、深阴茎筋膜和皮肤。

阴茎的皮肤薄而柔软，富有伸展性，皮下无脂肪组织。皮肤在头和颈处与深层贴附紧密，其余部分则疏松易于游离，阴茎皮肤自颈处向前反折游离，形成包绕阴茎头的双层环形皮肤皱襞，称为阴茎包皮，包皮的前端围成包皮口。在阴茎头腹侧中线上，连于

尿道外口下端与包皮之间的皮肤皱襞，称为包皮系带。作包皮环切时，应注意勿伤及包皮系带，以免影响阴茎的正常勃起。

幼儿的包皮较长，包着整个阴茎头，包皮口也小。随着年龄的增长，包皮逐渐退缩，包皮口也逐渐扩大。若包皮盖住尿道外口，但能够上翻露出尿道外口和阴茎头时，称为包皮过长。当包皮口过小，包皮完全包着阴茎头不能翻开时，称为包茎。在这种情况下，都易因包皮腔内污物的刺激而发生炎症，也可成为诱发阴茎癌的一个因素。故成年时应将过多的包皮手术切除，使阴茎头露出。

二、阴茎血管、淋巴和神经

(一) 阴茎的血管

阴茎的血液供应主要来源于内阴动脉，在进入阴茎后分为两个分支，背侧动脉和球部动脉，背侧动脉又分为深浅两组。背侧浅组供应阴茎皮肤及其下层各筋膜，深组供应海绵体和龟头；球部动脉供应尿道。阴茎动脉分支甚多，在阴茎体中均有毛细血管分支相互吻合交流。静脉回流也有深浅两组，浅组引流支汇入到阴部静脉，深组经筋膜下引流龟头和海绵体到前列腺静脉丛。

(二) 阴茎的淋巴

阴茎淋巴分两组，来自皮肤的淋巴液汇入表浅腹股沟淋巴结，来自龟头和各海绵体的，则引流到深腹股沟淋巴结。

(三) 阴茎的神经

阴茎的神经来自骶神经的分支——阴茎背神经，阴茎勃起神经为自主神经与动脉并行。

肾脏的生理功能主要包括两个方面，一是排泄代谢尾产物，二是调控体液中大多数晶体成分的浓度。因此，肾脏在维持机体的内环境相对稳定的过程中，起着非常重要的作用。具体说来，肾脏的泌尿功能是：①排除机体内的绝大部分代谢尾产物以及进入人体内的异物；②调节细胞外液量和血液的渗透压；③保留体液中的重要电解质；④排出过剩的电解质。此外，肾脏还有产生生物活性物质的功能。

第一节 泌尿系统生理

一、肾脏

(一) 肾脏的结构特点

1. 肾单位和集合管 肾单位是肾脏的基本功能单位，它和集合管共同完成泌尿机能。人的两侧肾脏有 170 万~240 万个肾单位，每个肾单位包括肾小体和肾小管两部分。肾小体是微小的球体，包括肾小球和肾小囊两部分。肾小球的核心是一团毛细血管网，其两端分别和入球及出球小动脉相连。入球小动脉发出 5~8 个分支，后者再进一步分成 20~40 个毛细血管祥，毛细血管祥汇合成出球小动脉。肾小球的包裹称为肾小囊。它有两层上皮细胞，两层上皮间构成囊腔，与肾小管管腔相通。血浆中某些成分通过肾小球毛细血管网向囊腔滤出，滤出时必

须通过肾小球毛细血管内皮细胞、基膜和肾小囊内层上皮细胞。这三者构成滤过膜。

肾小管全长可分为三段：①近球小管，包括近曲小管和髓祥支粗段。近曲小管位于皮质层，与肾小囊相连，在髓质内下行，管径较粗一段称为髓祥降支粗段，为髓祥降支的一部分。②髓祥细段，位于髓质，又分为降支细段和升支细段两部分。③远球小管，包括髓祥升支粗段和远曲小管。髓祥升支粗段在髓质内向上直行，到皮质层则呈屈曲状，成为远曲小管。远曲小管末端与集合管相连。

集合管不包括在肾单位内，但在功能上与远球小管密切相关。它在尿液生成过程中特别是尿液浓缩过程中起着重要作用。众多集合管又汇入乳头管。最后形成的尿液经肾盏、肾盂、输尿管而进入膀胱。

2. 皮质肾单位和近髓肾单位 皮质肾单位主要分布于外皮质层和中皮质层。人肾的单位占肾单位总数的 85%~90%。近髓肾单位集中分布于靠近髓的内皮质层，在人肾占肾单位总数的 10%~15%。这类肾单位的肾小球体积较大，髓祥甚长，可深入到内髓质层，有的甚至到达乳头部。

3. 近球小体 近球小体由三种特殊细胞群组成，即由入球小动脉的近球细胞、系膜细胞和远曲小管组成。近球细胞是位于近

球小动脉的中膜内的肌上皮样细胞。细胞多呈椭圆形，内含分泌颗粒和类似平滑肌肌原纤维的原纤维束。分泌颗粒内含肾素。近球小体主要分布在皮质肾单位，因而皮质肾单位含肾素较多，而近髓肾单位则几乎不含肾素。因此，两种肾单位在功能上是不同的。

(二) 肾脏的功能

1. 肾脏泌尿功能 正常人每昼夜排出的尿量在 1000 ~ 2000ml 之间，一般在 1500ml 左右。尿量的多少，主要决定于机体每天摄入量 and 由其他途径所排出的水量。在异常情况下，每昼夜的尿量可显著地增多或减少，甚至无尿。每昼夜的尿量长期保持在 2500ml 以上时，称为多尿。每昼夜在 100 ~ 500ml 范围内，则称为少尿。如果每天尿量不到 100ml，可称为无尿。尿量太多，则体液丧失过甚，结果会导致脱水。尿量太少，代谢产物将聚积在体内，给机体带来不良影响；而无尿的后果则更为严重。

尿呈淡黄色。当尿量减少而浓缩时，颜色会变得较深。尿比重在 1.015 ~ 1.025 之间，也可随尿量而有所变化。尿的渗透压一般比血浆的高。正常人的尿一般呈酸性反应，pH 值介于 5.0 ~ 7.0 之间，最大变化范围为 4.5 ~ 8.0。

尿中含水 95% ~ 97%，固体物只有 3% ~ 5%。固体物可分为有机物和无机盐两类。有机物中主要是尿素，还有肌酐、马尿酸、尿胆素等代谢产物。无机盐中主要是氯化钠，还有硫酸盐、磷酸盐和钾、铵等盐类。

尿是由肾单位和集合管协同活动而形成的。首先是流经肾小球的血浆通过滤过膜的滤过，除了血细胞和绝大部分血浆蛋白外，其他成分约 1/5 被滤入肾小囊的囊腔。此滤过的液体称为原尿。据测算，人两侧肾 24 小时的原尿量约为 180L，其晶体渗透压与血浆的完全相等。然后，原尿进入肾小管，

经过肾小管、集合管的选择重吸收处理，大约 99% 的水分被重吸收，只有 1% 的水分成为终尿并被排出体外。原尿中的一些对机体有用的物质，如钠、钾、葡萄糖等可被重吸收而回归到血液中。同是肾小管与集合管还通过分泌（或排泄）活动使必须排出的物质由血液清除到尿中。因此，尿生成过程包括三个相关联的环节：①肾小球的滤过；②肾小管与集合管的重吸收；③肾小管与集合管的分泌（或排泄）。

2. 分泌生物活性物质 肾脏分泌的生物活性物质，主要有促红细胞生成素、肾素、羟化的维生素 D₃ 和前列腺素。肾素是由近球细胞分泌的，对于调节醛固酮的分泌，调节小血管口径，调节血量以及血 Na⁺、K⁺ 浓度等，都有重要作用。

(三) 肾脏血液循环的特点

1. 肾脏的血液供应丰富 正常成人安静时每分钟约有 1200ml 血液流过两侧肾脏，相当于心输出量的 1/5 ~ 1/4。其中 94% 左右的血液分布在肾皮质，5% ~ 6% 分布在外髓，其余不到 1% 供应内髓。通常所说的肾血流量主要指的是肾皮质血流量。

肾动脉由腹主动脉垂直分出，其分支经叶间动脉 → 弓形动脉 → 小叶间动脉 → 入球小动脉。每支入球小动脉进入肾小体后，分支成肾小球毛细血管网，后者汇集成出球小动脉而离开肾小体。出球小动脉再次分成毛细血管网，缠绕于肾小管和集合管的周围，以供给这些部分血液。所以，肾脏血液供应要经过两次毛细血管网分支，然后再汇合成静脉，由小叶间静脉 → 弓形静脉 → 中间静脉 → 肾静脉。

2. 肾血流量的调节

(1) 肾血流量的自身调节 动脉压变动于 10.6 ~ 24kPa 范围内时，肾血流量仍能保持相对恒定。实验证明，肾动脉中的血压由 2.7kPa 提高到 10.6kPa 的过程中，肾血

流量将随着肾动脉压的升高而成比例地增加,而当灌注压在 10.6~24kPa 范围内变动时,肾血流量却保持在一个稳定的水平上不变,进一步加大灌注压,肾血流量又将随灌注压的升高而增加。肾血流量在一定的血压变动范围内保持不变的现象,在去神经支配的肾脏或离体肾中都存在。这表明它是一种自身调节现象。

(2) 肾血流的神经和体液调节 肾脏神经主要从胸₁₂~腰₂脊髓发出,属交感神经系统。交感神经纤维随血管进入肾皮质和外髓层。分布于皮质肾单位的入球小动脉和近髓肾单位的出球小动脉上的神经末梢,其作用主要是引起血管收缩,也可能与皮质肾单位的肾素分泌有关。神经对于肾血管的调节,以交感神经的缩血管作用为主。肾上腺素与去甲肾上腺素都能使肾血管收缩,肾血流量减少。升压素和血管紧张素也能使血管收缩。前列腺素可使血管扩张。

(四) 肾小球的滤过机能

循环的血液经过肾小球毛细血管网时,血浆中的水和小分子溶质,包括少量的分子量较小的血浆蛋白,可以滤入囊腔而形成原尿。不仅各种血细胞成分被滤除,而且大分子量的血浆蛋白也被滤掉,所以这是一种超滤过过程。原尿就是血浆的超滤液。

单位时间内(每分钟)两肾生成的超滤液量称为肾小球滤过率。据测定,体表面积为 1.73m² 的个体,其肾小球滤过率为 125ml/min 左右。肾小球滤过率和肾血浆流量的比值称为滤过分数。经测算,肾血浆流量为 600ml/min,所以滤过分数为: $\frac{125}{660} \times 100 = 19\%$ 。滤过分数表明,流经肾脏的血浆约有 1/5 由肾小球滤出到囊中。

1. 滤过膜及其通透性 滤过膜是由三层结构组成的:①内层是毛细血管的内皮细胞;②中层是非细胞性的基膜层;③外层是

肾小囊的上皮细胞层。

肾小球滤过膜的通透性可以用它所允许通过的物质的分子量的大小来衡量。滤过膜上存在着大小不同的孔道,小分子物质能很容易地通过各种大小孔道。而分子量较大的物质则只能通过较大的孔道,因而它们在滤液中的浓度低。分子量超过 69000 的物质如球蛋白、纤维蛋白原等,则不能通过滤过膜。

滤过膜的通透性还取决于它对电荷的选择性。带正电荷的分子较易通过,而带负电荷的分子则较难通过。在肾脏的病理情况下,滤过膜上带负电荷的物质减少或消失,以致带负电荷的血浆白蛋白滤过量明显增加而出现蛋白尿。

2. 有效滤过压 肾小球滤过作用的动力是有效滤过压。像其他器官中组织液生成的机制那样,由于肾小体中也经常存在着正的有效滤过压,所以肾小球能不断发挥滤过作用而生成原尿。肾小囊内的超滤液中蛋白质浓度极低,胶体渗透压可忽略不计。因此,有效滤过压 = 肾小球毛细血管血压 - (血浆胶体渗透压 + 肾小囊内压)。与其他器官的毛细血管动脉端血压相比,肾小球毛细血管血压较高。这是因为,皮质肾单位的入球小动脉粗而短,血流阻力较小,加上肾小球毛细血管是直接从入球小动脉分出的,血液流入肾小球较为容易;同时,出球小动脉细而长,血流阻力较大,血液流出肾小球困难。这两种情况是造成较高的肾小球毛细血管压的因素。在毛细血管由入球端移行到出球端的过程中,由于不断地生成超滤液,血浆胶体渗透压随之而逐渐升高。当有效滤过压下降到零时,滤过便停止。

(五) 肾小管与集合管的泌尿机能

1. 肾小管与集合管的重吸收机能 原尿从肾小球滤入肾小体囊腔之后,在肾单位两端液压差的作用下经各段肾小管流向集合

管。通常将进入肾小管的原尿称为小管液。将血浆和终尿中各种溶质的浓度加以对比,发现终尿中葡萄糖含量极微。这提示葡萄糖已全部被重吸收回血。

2. 重吸收的方式

(1) 被动重吸收 被动重吸收是指小管液中的水和溶质,依靠物理和化学的机制通过肾小管上皮细胞而进入细胞外组织间液的过程。对于水来说,渗透压之差是水被动重吸收的动力。对于溶质来说,浓度差和电位差则是被动重吸收的动力。

(2) 主动重吸收 主动重吸收是指肾小管上皮细胞能逆着电化学差,将小管内溶质主动转运到小管外组织间液的过程。主动转运的方式有多种,如吞饮、离子泵转运等。一般来说,机体所需要的物质,如葡萄糖、氨基酸、 Na^+ 等,都是由肾小管主动重吸收的。

3. 肾小管与集合管的分泌和排泄机能

肾小管和集合管的分泌机能,是指小管上皮细胞通过新陈代谢,将它所产生的物质分泌到肾小管液中去的过程;而排泄是指小管的上皮细胞将血液中某些物质直接排入小管液中去的过程。分泌和排泄都是通过肾小管细胞进行的,而且分泌物和排泄物都进入小管液中,所以对肾小管和集合管的分泌与排泄不作严格的区分。

4. 影响肾小管与集合管泌尿机能的因素

(1) 小管液中溶质的浓度 小管液中溶质所呈现的渗透压,是对抗肾小管重吸收水分的力量。如果肾小管液溶质浓度很高,渗透压很大,就会妨碍肾小管对水的重吸收,结果可使终尿量增多。临床上有时给病人使用不被肾小管重吸收的物质,如甘露醇等,利用它来提高小管液中溶质的浓度,借以达到利尿和消除水肿的目的。

(2) 肾小球滤过率 近球小管的重吸

收率与肾小球滤过率两者之间有着紧密的联系。在近球小管中,滤液的重吸收率在量的方面有个重要的特点,就是肾小球滤过率如有变动,滤液的重吸收率也随之发生变化。肾小球滤过率加大,近球小管的重吸收率也提高;反之,前者减少,后者也相应地降低。不论肾小球滤过率或增或减,滤液的重吸收率始终占肾小球滤过率的65%~70%。这种现象称为肾小管平衡。球管平衡在某些情况下可能被打乱。如渗透性利尿时,近球小管重吸收率减少,而肾小球滤过率不受影响,这时重吸收百分率就会低于65%~70%。当充血性心力衰竭时,肾灌注压和血流量可明显下降,但由于出球小动脉发生代偿性收缩,所以肾小球滤过率仍能保持原有水平,因此滤过分数将变大。此时近球小管旁毛细血管压下降而血浆胶体渗透压增高,这将导致 Na^+ 和水的重吸收增加,重吸收百分率将超过65%~70%。于是体内钠盐潴留和细胞外液量增多而发生水肿。

二、输尿管

尿液在输尿管中流动是以蠕动的的方式进行的,每一蠕动波的幅变为3cm长。实验证明,输尿管的蠕动收缩,并非以管状而是以四方形进行的,纵、横切面看,在收缩时输尿管呈四角星状,在尿液充盈时先呈四角形,最后才恢复正常圆管状。这样的蠕动波可以将输尿管管腔扩大到正常的1.7倍。

三、膀胱

膀胱排尿机制是一种高级中枢、脊髓中枢相互反射以及受到高级中枢意识控制的排尿活动。

膀胱逼尿肌是一组具有紧张性和调节性的特殊肌肉结构。膀胱逼尿肌的调节性表现在膀胱正常尿液充盈尚未达到饱和阶段时,能自然地调节膀胱的内压在1.47kPa(5~10cmH₂O),并不随着尿量的增加而逐步上升,但当尿量达到300~400ml时,逼尿肌

受到伸张刺激的影响而发生阵发性的收缩。同时，膀胱伸张刺激所引起的排尿信息由副交感神经反射到大脑中枢而大脑中枢通过盆神经向下传递到膀胱，使其解除对副交感神经对逼尿肌抑制的作用，因而使其收缩，同时使内外括约肌松弛，这样就完成了一系列的排尿活动。当尿液进入后尿道时还可刺激尿道的感受器，冲动沿盆神经再次传到脊髓排尿中枢，进一步加强活动，使外括约肌开放，于是尿液被强大的膀胱内压驱出。尿液对尿道的刺激可进一步反射性地加强排尿中枢的活动。这是一种正反馈，它使排尿反射一再加强，直至尿液排完为止。在排尿末期，由于尿道海绵体肌收缩，可将残留于尿道的尿液排出体外。此外，在排尿时，腹肌和膈肌的强力收缩也能产生较高的腹内压，协助克服排尿的阻力。

大脑皮层等排尿反射高位中枢能对脊髓初级中枢施加易化或抑制性影响，以控制排尿反射活动。小儿大脑皮层的发育尚未完善，对初级中枢的控制能力较弱，所以小儿排尿次数多，且易发生夜间遗尿现象。

排尿或贮尿任何一方发生障碍，均可出现排尿异常。临床上常见的有尿频、尿潴留和尿失禁，排尿次数过多者称为尿频，常常是由于膀胱炎症或机械性刺激（如膀胱结石）而引起的。膀胱中尿液充盈过多而不能排出者称为尿潴留。尿潴留多是由于腰骶部脊髓损伤使排尿反射初级中枢的活动发生了障碍所致。但尿流受阻也能造成尿潴留。当脊髓损伤，以致初级中枢与大脑皮层失去功能联系时，排尿便失去了意识控制，可出现尿失禁。

第二节 生殖系统生理

一、前列腺和精囊

前列腺和精囊是男性最大的附属性腺，它们的功能是分泌精液。机体的男性激素起

着主要调节分泌功能的作用。精囊的分泌液占 46%~80%；前列腺液占 13%~32%。前列腺液含有酸性磷酸酶，其 pH 为 6.45；精囊液 pH 为 7.05~7.25，后者比前者更适于精子的生存与活动。精囊中的果糖，是营养精子的物质。精囊和前列腺的分泌液，具有抗酸性，起到缓冲 pH 的作用，从而使精子进入子宫的过程中避免因阴道酸性不利于精子活动的影响。

精囊分泌一种淡黄色粘稠的碱性液体，其中主要成分为果糖和前列腺素；前列腺分泌的是一种乳白色液体，pH 为 6.5，前列腺液比血浆含更多的钠、钾和钙，还含大量的锌和镁，并含有丰富的枸橼酸，它有防止钙盐沉淀的功能，然而磷酸钙和钙盐形式的胆固醇混合可形成前列腺结石。此外，前列腺液中存在大量酸性磷酸酶，婴儿存在量很少，青春期增加，到成人达最高，前列腺发生癌变时酸性磷酸酶可上升。

精囊和前列腺的分泌直接受到睾丸和脑下垂体分泌的影响，睾丸切除后，精囊和前列腺即可发生萎缩，精液中果糖含量也大大下降。因此，临床上主张用精液中果糖浓度作为衡量睾酮活动的指标。

二、阴茎和阴囊

（一）阴茎

阴茎性欲的一系列活动，均是在健康的神经、内分泌和生殖器官等的基础上完成的。阴茎的勃起是主要的一部分，但勃起的机制并不十分清楚。多数学者认为：①海绵体中的毛细血管，在性欲冲动时，大量地充血，使海绵体膨胀；②静脉血管暂时性的受阻；③皮肤和筋膜限制海绵体无限度地扩张，从而使阴茎勃起。

（二）阴囊

阴囊除保护睾丸和精索外，主要功能是调节温度，有利于睾丸的精子产生，因为在哺乳动物的睾丸精子发生在腹腔较高的温度

情况下,不能形成成熟的精子。温度调节机制是由提睾肌的收缩和松弛;另外阴囊壁汗腺多、皱襞多,增加表面散热作用。更重要的温度调节作用是由于血管系统、精索动脉和静脉的紧密联系使动脉的热度被较冷的静脉血散去,因而当动脉血到达睾丸时,其温度可降低约 3°C 。由于这些降温情况,在哺乳动物机体和睾丸的温度可相差 $1.8\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

阴囊皮肤有许多皱襞、汗腺和皮脂腺,其又位于肛门处,故阴囊皮肤的表面有较多的细菌隐藏,在阴囊部手术前若未注意皮肤的严格消毒,则常易引起感染。同时肉膜下层富有疏松的结缔组织,对细菌抵抗力差,故阴囊手术一旦发生感染,则较难控制。

三、睾丸和附睾

(一) 睾丸

1. 产生精子 睾丸曲细精管上皮是产生精子的基地,幼儿 $4\sim 5$ 岁时,睾丸的发育是处于比较静止状态,曲细精管只有一层精原细胞和一些支持细胞,至 $5\sim 10$ 岁时曲细精管变得曲折,管腔增大,至青春期时,由于垂体促性腺激素增加,精母细胞生成开始活跃,可见各级不同发育阶段的生殖细胞及成熟的精子。成人的睾丸曲细精管直径为 $150\sim 250\mu\text{m}$,每条长 $30\sim 70\text{cm}$ 。若把睾丸内曲细精管的长度加起来,总长可达 250m 。成人每克睾丸组织,1天约可产生近百个精子。45岁以后睾丸的精子出现衰减现象,支持细胞在数量上相对增加,衰老的睾丸中常见到只有支持细胞和少量的精原细胞,管壁可有纤维性变和透明性变等退行性改变。

2. 分泌男性激素 是睾丸的另一个生理功能。男性激素除可直接进入曲细精管调节生精过程外,还通过血液循环运送到全

身。男性激素的主要生理作用:①促进内、外生殖器官的发育成熟。男性激素缺乏时,这些器官不能达到成年人的发育;②促进第二性征;③维持男性正常的性功能;④血中一定浓度的男性激素对睾丸的生精功能起着重要作用;⑤少量男性激素可刺激脑下垂体分泌促性腺素,多量则抑制;⑥对代谢方面的影响,男性激素促使蛋白质合成的增加而使体内含氮物质和水、电解质的存留,主要与氯化物、钠、钾及磷代谢有关。

(二) 附睾

精子在附睾中成熟,睾丸产生的精子是没有活动能力的,还需要继续发育成长。精子排入附睾后受到附睾液的直接哺育,通常在此停留 $5\sim 25$ 天,并改变其外形、大小、超微结构、膜通透性、代谢及耐寒和抗热性,尤其重要的是获得使卵子受精能力。

附睾尾部是精子的贮藏处,在排精时,由于附睾及输精管的收缩,精子随同精液通过射精管和尿道排出体外。

四、输精管和射精管

(一) 输精管

输精管的生理功能是输送精液和来自睾丸有活力的精子到射精管,同时在运输过程中,还有促进精子活动的作用。管道的蠕动和腔内纤毛细胞是推进精子前进的动力。

(二) 射精管

射精管的射精生理并非单独由射精管所完成,开始是由射精管、精囊、输精管和前列腺共同联合收缩的作用,将精液排入尿道,同时,尿道内括约肌关闭,使尿道内的精液不致向上逆流;然后,则由尿道和阴茎海绵体肌所引起强烈的收缩将精液从尿道排出体外。

第一节 常规 X 线检查

一、平片检查

平片检查在泌尿系统和男性生殖系统疾病诊断中具有一定价值，可以作为独立的检查项目使用，并对某些疾病作出明确诊断，如结石、钙化等。

泌尿系统平片，有时简称 KUB (Kidney - Ureter - Bladder)。照片应包括全部尿路，上起自两肾上腺区域，下至膀胱和前列腺，多取仰卧位，必要时加照侧位、斜位，使用活动滤线器。摄尿路平片的主要准备工作是清洁肠道，一般采用缓泻剂，蕃泻叶 9g 于检查的前 1 天晚上开水冲服。急症可免去肠道准备。男性生殖系统平片检查包括耻骨联合上下区，观察前列腺、精囊、阴茎有无结石、钙化。

二、静脉尿路造影

(一) 造影剂

理想的尿路造影剂应该是在静脉给药后主要经肾排泄，能清晰显示肾脏实质和集合系统，低毒或无毒。目前国内常用的是离子型有机碘水溶性造影剂，如泛影钠、泛影葡胺和康锐等。

(二) 造影剂的排泄与显影机制

造影剂入血后，几乎不与血浆蛋白结合，剂量的 98% 以上自由经肾小球滤过排

出，很少部分经肾小管排泄。常规剂量时碘达明可经肾小管主动性排泄，因此用它造影时肾实质显影优于泛影葡胺等其他尿路造影剂。

尿路造影剂的异位排泄（经肾外器官）量非常小，一般情况下，无临床意义。

尿路造影剂的血浆浓度取决于注射速度、剂量大小、病人的体积等因素。快速注射造影剂后，血浆浓度立刻达到峰值，之后出现一个快速的早期下降，然后再呈缓慢下降的趋势。由于没有肾小管的排泄和吸收，所以尿路造影剂经肾的排出量与血浆浓度及肾小球的过滤速度有关，注射造影剂后 10~20 分钟，血浆浓度达到峰值，经肾排泄速度最快。其排除量依次是 10 分钟 12%，1 小时 38%，3 小时 45%，6 小时 83%，24 小时 90%~100%。

尿路显影优劣主要同下列两个因素有关：尿中造影剂浓度和尿路系统的容量。前者主要受血浆浓度和肾小球滤过速度影响，也受肾小管的重吸收水分作用和造影剂本身的利尿作用有关。如果造影剂在肾小管内浓度增高至 X 线显影界值，肾实质即显影，称排泄性肾实质像（或肾小管性肾实质像），经肾小管浓缩了的含造影剂的尿液最后流入集合系统，因此造影剂在肾小管内流速也影响尿中的造影剂浓度，流速慢，浓度高。尿

路系统容量和造影剂浓度的关系是：同等造影剂浓度和容量的尿液在扩大的尿路系统其造影密度要低于正常。

(三) 造影剂毒性及副作用

尿路造影剂比较安全，副作用小而轻。一般成人的反应发生率为5%~8%，其中90%~95%属轻微反应；儿童发生率为3%~4%，严重反应发生率为1/1100~1/1400；死亡率很低，1/13000~1/75000。

常见反应有全身发热感、恶心、荨麻疹、打喷嚏、胸闷、麻木、口内金属味、心悸、咳嗽、躁动等。一般短时间内症状消失，无需处理。严重反应表现为心血管系统，如低血压、心动过缓、心律不齐、晕厥、休克、心脏停跳等，以及癫痫发作、严重的神经血管性水肿、荨麻疹、喉痉挛水肿等。

反应多于注射后1~3分钟出现，几乎均见于注射后的头10分钟，很少有迟发反应。发生反应的原因尚不清楚，但一般认为是由于过敏反应及药物自身的特性所致。此外，由于病人空腹及腹部压迫可出现低血糖及虚脱，并非造影剂反应所致。

在病例选择上，应注意下列几个与反应发生有关的问题：①过敏史：曾有过造影剂过敏的病人，虽不是绝对禁忌证，但应慎重对待，因为约有17%的人会再次发生反应。②肾功能减退或肾衰病人，一般是安全的，但有资料报告造影剂对近曲小管上皮细胞胞浆有空泡化的作用，血清肌酐升高，称为渗透性肾病。③尿路造影可引起急性少尿性肾功能衰竭，不常见，机制不清。糖尿病和骨髓瘤有肾衰危险，应慎重。④尿路造影剂可引起心律不齐和心肌缺血，诱发心肌梗塞，值得注意。总之，严重的肝、肾、心血管疾病为造影的禁忌证，甲亢、过敏体质、妊娠、骨髓瘤、糖尿病是造影的相对禁忌证，应慎重。

(四) 造影剂反应的治疗和预防

轻度反应一般不需治疗，可注射盐酸苯海拉明，但应注意有无加重可能。

中度反应如荨麻疹、眶周水肿、轻度支气管痉挛等，皮下或肌肉注射0.5mg肾上腺素。

严重反应一旦发生，应立刻全力抢救。抢救措施可按A（气道）、B（呼吸）、C（循环）、D（药物）的原则。如喉部痉挛性水肿、呼吸道阻塞者，应行人工呼吸、给氧或加压给氧，严重者行气管切开。心室纤颤和心脏停跳应立刻除颤、起搏或体外心脏按摩，同时静脉或动脉注射考的松100mg或地塞米松100mg。明显低血压者取头低足高位，给血管加压药，如皮下或肌肉注射2~10mg阿拉明，同时静脉输液，严重过敏反应静脉内注射肾上腺素1mg，必要时5~10分钟重复使用。

为减少反应，应严格掌握禁忌证。造影前先做过敏试验。对碘过敏者，可改用其他方法或造影前用抗过敏药脱敏，注射剂量不可过大。如造影剂呈深黄色，说明有碘游离，不可使用。

(五) 成人静脉尿路造影

1. 病人准备

清洁肠道：方法同尿路平片之准备，造影前2~3日少渣饮食，造影前一晚上服缓泻剂，造影当日不宜饮用多量液体和水。注射造影剂前患者排空尿液。

2. 过敏试验

静脉注射法：缓慢静注同种同批号的30%的造影剂1ml后观察15分钟，出现皮肤瘙痒、荨麻疹、喷嚏、咳嗽、音哑、呕吐、心悸、口唇水肿等为阳性反应。

眼球结膜试验：将1~2滴造影剂滴入一侧球结膜，5分钟后双眼对比，出现充血、红肿、流泪为阳性反应。

口腔粘膜试验：滴2滴造影剂于舌下观

察5分钟,出现口唇麻木、流涎、有金属味或恶心、呕吐等为阳性反应。

皮内注射法:用造影剂的10倍稀释液0.1ml做前臂皮内注射,局部红肿直径>2cm并有伪足者为阳性反应。

静脉注射法较可靠,应用普遍,如果可疑,可用其他法对照。阳性反应者一般不应造影。行过敏试验时也可能发生严重反应,应备好急救药品。

3. 输尿管体外压迫 造影时部分性阻滞输尿管,使含造影剂的尿液较长时间存留于肾盂和肾盏内,可明显改善尿路造影质量。较理想的压迫工具有气球、海绵、泡沫塑料块等,用腰带系于病人腰腹部。采用活动压迫器对于投照位置的选择有机动性,压迫位置应在脐下髂前上棘之内侧、腹中线两旁。压迫程度以病人有轻度不适感为依据,不可过份,否则会造成病人痛苦和显影不良,甚至造成下腔静脉梗阻或刺激迷走神经,发生晕厥。对疑有输尿管结石、输尿管梗阻、肾血管性高血压、腹部肿块和腹部近期手术后,不宜压迫,可取 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 头低足高位。对有导尿管的病人可向膀胱内注射生理盐水,当膀胱内压达到3.9~4.9kPa时,输尿管即停止排尿。

4. 造影剂剂量 一般地讲,10g以下碘量为小剂量;10~30g为中等剂量;30g以上为大剂量。单次注入极少超过60g碘。一般常规用量为40~60ml 76%泛影葡胺或50%泛影钠,中等剂量或大剂量尿路造影可明显改善尿路显影质量,显著减少逆行肾盂造影的应用,尤其是可摄肾实质像为其主要优点。

给药方式可用推注或滴注,注射法较简便,注射速度亦快,用18号或19号针头30秒或最慢在1~3分钟内注完。

5. 摄片 造影前摄尿路平片,病人取仰卧位,用滤线器。快速注射完造影剂后1

分钟摄肾区片1张观察肾脏轮廓、大小、肾实质病变,5~10分钟观察集合系统,然后根据显影效果及病情延迟至45分钟或更长时间摄片,解除压迫后摄全尿路片,除卧位外也可根据需要进行斜位、立位或透视下摄片。

(六) 儿童静脉尿路造影

儿童静脉尿路造影的基本原则和成人一致。一般不需要肠道准备,造影剂可选用泛影酸,剂量为:新生儿3.0~3.5ml/kg(含碘300mg/ml);1~2岁1.5~2.0ml/kg;2~5岁1.0~1.5ml/kg;5岁以上1.0ml/kg;14岁以上用成人量。造影方法一般用注射法,婴儿肘前静脉不宜注射,最好经颈外静脉,头皮针优于一般常规静脉针头,颈外静脉失败可用头皮静脉。年龄较大儿童可经肘前静脉注射,1~2分钟内注完即可。摄片应在注射完造影剂后3~10分钟摄完,造影前摄平片。5岁以下儿童不须压迫腹部。依病情可延时及多位置摄片。

(七) 静脉滴注法尿路造影

此法常用于常规尿路造影不显影或显影不良者,其优点是:尿路显影清晰,肾盂、肾盏显影时间长,若同时行体层摄影多能显示肾实质影和集合系统。不足之处是,滴注时间长。滴注的头几分钟内,肾实质和集合系统显影密度浓;排尿较快不利于显示尿路,操作复杂。故近年来已少用。方法是按每公斤2ml 76%泛影葡胺或50%泛影钠加入等量的5%的葡萄糖(总量250~300ml)用大号针头经肘前静脉快速滴注,6~10分钟内滴完,并即刻摄肾区片,显示肾实质,20~30分钟摄片观察集合系统。

(八) 每分钟连续摄片法尿路造影

该方法主要用于筛选或诊断肾动脉狭窄性肾性高血压。原理是:一侧肾动脉严重狭窄,该肾血流量减少,肾小球过滤亦少,那么该肾集合系统显影时间较健侧要延迟。

造影前腹部准备：清理肠道，服缓泻剂，禁水，使血液浓缩，造影时不压迫输尿管，造影剂量同常规量，但注射速度要尽量快，30秒内完成，注射后1、2、3、4、5、15、20分钟分别摄片。两侧肾脏显影相差1分钟就有诊断意义。

冲刷实验：也是诊断肾血管性高血压的一种方法。可紧接上述造影完成后进行，当两侧肾盂、肾盏显示良好后立刻静脉滴注尿素，40g尿素溶于500ml生理盐水中15分钟内滴完，从滴注开始，每3分钟摄片1次，共7次。尿素滴完再滴500ml生理盐水，检查完后让病人平卧1小时，多饮水，防止脱水。缺血侧肾脏血流量小，肾小球滤过慢，原尿在肾小管内流速慢，水的再吸收高于对侧，尿液浓缩程度较对侧高，因此，缺血侧肾脏集合系统内造影剂浓度较对侧淡而消失的时间较对侧迟，甚至出现浓缩现象，双侧相差6分钟有意义。

也可用尿素20mg静注，注射后1、2、3、4、5、10分钟分别摄片即完成，操作简便。

水负荷试验：在常规法造影后次日进行，造影前1天晚上不禁水，造影前15~20分钟内饮水1000ml（若不能忍受可在2小时内饮300~600ml），行常规尿路造影，注射造影剂后每15分钟饮水250ml至检查结束，大量液体进入体内，血液稀释，肾小球滤过加快，大量尿液生成，正常肾内造影剂浓度淡，患侧尿液量少，则显影相对较高。该项试验较前两项方法假阳性率出现较少。对肾动脉狭窄的进一步确诊应行选择性肾动脉造影。

三、逆行肾盂造影

（一）常规逆行肾盂造影

1. 适应证 ①心脏、肝脏功能严重不全，不宜行静脉尿路造影；②肾功能不全、肾衰，不宜行静脉尿路造影或效果不佳；③

多次行静脉尿路造影效果不佳；④需观察输尿管全程；⑤静脉尿路造影可疑肾盂或输尿管病变者。

2. 禁忌证 下尿路感染为其主要禁忌证，尿路梗阻或郁积为其相对禁忌证。

3. 评价 该法能清晰显示肾盂、肾盏、输尿管的形态及其内的充盈缺损、梗阻部位，也可显示肾动脉栓塞、血栓形成后的集合系统变化。但该法操作复杂，对病人创伤较大，并有尿路逆行感染的可能。

4. 插管技术 在膀胱镜下将输尿管导管插入输尿管，一般用4~5F导管，导管末端置于肾盂内。为显示输尿管全程，使用末端呈锥形或梭形膨大的导管置于输尿管开口上方，防止造影剂流入膀胱。尿路梗阻造影后，应将梗阻区上尿路内的造影剂引出。

5. 造影剂 一般用3~5ml 20%~30%泛影葡胺或泛影钠，充盈不佳时可增量至5~10ml。

6. 摄片 造影前准备肠道，摄腹部平片，造影后摄肾集合系统及输尿管全程片，一般摄片取患者的仰卧位，必要时加照其他位置片。

（二）逆行肾盂气造影、双对比肾盂造影、延迟逆行肾盂造影

气造影、双对比造影的病人准备及摄片同上，方法是经导管注入气体10~15ml或先注入3~5ml阳性造影剂再注气体于肾盂内，注入气体时取头高足低位，气体用氧气或空气，抽取气体时应用数层纱布过滤。注入气体量不宜过大。

当疑有肾盂或输尿管郁滞时，可采用延迟逆行肾盂造影的方法，即在常规逆行肾盂造影仰卧位投照后立刻拔出导管，让病人坐起或站立5~20分钟后再拍尿路片以观察上尿路造影剂排空情况，应排除插管所致的痉挛梗阻。

四、经皮肾穿刺肾盂造影

经皮质穿刺肾盂造影系指经过腰部皮肤直接将穿刺针刺入肾盂内，注入造影剂以显示肾集合系统。该方法并发症少，只有在重度肾盂积水放出过多尿液时，腹压迅速下降可造成虚脱。本法适用于：①不能行静脉或逆行肾盂造影者；②排泄性尿路造影显示不清者；③急性上尿路梗阻及肾盂积水。禁忌证是：①局部皮肤感染；②疑恶性肿瘤伴出血者；③严重高血压；④肾脏不肿大、无肾积水。造影准备同静脉尿路造影，造影剂同逆行肾盂造影。

操作：患者取俯卧位、侧卧位或坐位，在穿刺的局部消毒并麻醉，穿刺点在患侧第十二肋下缘距中线6~7cm处，用20号或18号腰椎穿刺针，穿过肌层腰背筋膜，至肾周围组织即无阻力，继续刺入达肾包膜后再感到有阻力，此时再进针1~2cm即进入肾盂，抽出一定量尿液后固定穿刺针，再缓缓注入碘化钠溶液，一般注入量不超过抽出量。注入造影剂后立即摄片，摄片满意后抽出造影剂。

第二节 X线血管造影

泌尿生殖系血管造影包括肾动脉造影、肾静脉造影、膀胱动脉造影、精索静脉造影及阴部血管造影等，是诊断泌尿生殖系统疾病的重要手段。

一、造影前准备

造影设备需要X线机、检查床、影像增强器、高压注射器、快速换片装置、穿刺插管设备等。

(一) 穿刺插管设备

1. 穿刺针 主要采用由外套针和针芯两部分构成的二部件套管针或在外套针和针芯之间增加3个内针管的三部件套管针，成人用16~18号，儿童用18~19号。

2. 导丝 以直的不锈钢丝为内芯，外绕不锈钢丝呈弹簧状，导丝内芯前端10~

15cm一段较细，柔软。根据不同的要求，设计成多种类导丝，如固定芯类、活动芯类、转向导丝和硬质导丝。活动芯类利于选择性血管造影，转向导丝主要用于超选择性血管造影；硬质导丝有利于导管旋转操作，不易扭曲成角。

3. 导管 是血管造影的主要部件，主要由高分子化合物制成，导管类型很多，分非选择性、选择性及超选择性导管，并据不同的血管解剖形态而制成相应的类型。诊断造影剂用导管头端有开口，用以注射药物，称为端孔导管。导管粗细以F(French)表示，1F约等于0.33mm。

4. 扩张器 用以扩张导管进入血管的通道，也称扩张导管，为硬质塑料管，选用直径同导管管径。

5. 开关活塞和连接管 开关有2路、3路及多路的，用以连接导管和注射器，通过开口可注射造影剂、药物及抽取血样本等。连接管是导管的延伸。

(二) X线机设备

一般用500~1000mA的X线机及影像增强器。

(三) 快速换片装置

为取得动脉期、肾脏实质期和静脉期的血管造影片，必须使用快速换片装置，目前有3种形式：片盒移动式，每秒1~2张；单片移动式，每秒换片可达6张；电影摄影。

(四) 高压注射器

用以短时间内注入大量造影剂。种类甚多，如机械动力式、压缩空气式、弹簧压力式、油泵及电动式等。

二、造影剂

血管造影剂同于经肾排泄的尿路造影剂，目前常用76%的泛影葡胺或60%的康锐，但最好用非离子造影剂。

三、注意事项

放射科医师需根据临床提出的要求,熟悉病人的全部临床资料,特别注意拟穿刺部位的动脉搏动情况,局部皮肤有无感染、有无肿大淋巴结,有无造影的禁忌证,出凝血时间是否正常,并行造影剂和麻醉剂的过敏试验。如符合造影要求,术前要作好病人的思想工作,取得病人合作,造影前应清洁肠道,造影前3~4天禁用重金属药物、钡剂等,造影前6~8小时禁食,造影前30分钟给镇静剂,做好穿刺部位的准备工作,准备造影中所需各种药物,检查设备情况,了解各工作人员的职责等。

四、穿刺插管技术

目前一般均采用 Seldinger 技术,插管途径以股动脉最常用,于腹股沟韧带正中下方1~2cm 股动脉搏动最明显处行局部消毒麻醉,于穿刺点用手术刀在皮肤上刺一2~3cm 小口,术者右手持针,左手中食指压迫在股动脉上,穿刺针与水平面呈45°角进针,当针触及股动脉明显搏动后,迅速进针,针一般会同时穿过股动脉的前后壁,此时可见针随股动脉搏动,拔出针芯,缓慢后退外套针套,一旦进入股动脉,立刻从针尾喷出鲜红的动脉血。此时,助手经外套针尾插入匹配的导丝,送入20~30cm 后,术者左手压穿刺点,右手拔出穿刺针,取下外套针,以肝素、盐水、纱布清洁导丝上的血液,接着在导丝上套上扩张器,术者右手握住扩张器旋转进入血管内,然后取出扩张器,换成导管套在导丝上,送入血管,导管进入血管后,在透视下将导管送入适当位置。造影完毕后,拔出导管,压迫穿刺点15~30分钟至不出血为止,然后用消毒纱布加压包扎。造影后病人卧床24小时,观察、处理并发症。

五、肾动脉造影

肾动脉造影分为腹主动脉—肾动脉造影和选择性肾动脉造影两种,若为肾内某局部

病变,还可行超选择性肾动脉造影。对于肾脏病变一般先行腹主动脉—肾动脉造影,此时不仅可以观察腹主动脉,也同时观察肾动脉开口部、肾动脉干及其主要分支,当发现肾内病变,需进一步观察肾段以下肾内动脉分支时,即采用选择性肾动脉造影。

腹主动脉—肾动脉造影:一般采用猪尾式导管或端侧孔直管,以前者为宜。导管头端一般置于肾动脉开口平面之上半个椎体,如第一腰椎上缘,用高压注射器注入76%泛影葡胺50~60ml,注入速度为15~25ml/s,注射的头2~3秒内以每秒2张的速度,到第3秒钟后每秒1张的速度摄片,至第9、10秒。摄动脉期、实质期和静脉期。

选择性肾动脉造影:采用“丁”形导管、眼镜蛇导管、Sidewinifer型导管或预成形肾动脉造影管。导管进入肾动脉主干后,先试注3~5ml 76%泛影葡胺,确认导管位置无误后,再用高压注射器注入76%泛影葡胺15~25ml,速度5~10ml/s。摄片程序同腹主动脉—肾动脉造影。如果肾动脉从腹主动脉发出的角度太小,从腹主动脉插管困难时,可经腋动脉或肱动脉插管。

肾动脉造影的适应证:①肾动脉狭窄性高血压;②肾血管其他疾病,如动脉瘤、动静脉瘘、肾动脉栓塞、肾梗死、肾静脉阻塞、肾小动脉硬化症、结节性动脉炎等;③肾脏肿瘤性病变;④肾盂肿瘤,尤其是向肾实质浸润生长者;⑤肾脏囊性病变;⑥肾实质病变;⑦腹部创伤和肾损伤;⑧肾结核;⑨肾盂积水,了解肾盂积水对肾实质的损害程度;⑩肾脏先天性异常;⑪肾血管手术后;⑫肾脏移植术前后;⑬萎缩肾;⑭肾血管生理性研究;⑮不明原因的大量血尿和肾脏穿刺后的持续血尿。

肾动脉造影禁忌证:①严重的凝血机制障碍;②对碘造影剂过敏;③全身急性感

染、败血症、高热及严重衰弱病人；④有易发生栓子脱落危险的疾病，如风湿性心脏病；⑤穿刺部位皮肤感染、淋巴结炎等。

肾血管造影的并发症及治疗、预防：肾血管造影并发症少见，多发生在术后 48 小时之内，主要由造影剂和插管操作两方面所引起，与原有疾病有关。与造影剂有关的并发症主要有：①造影剂反应，处理同第一节尿路造影剂反应。②急性肾功能衰竭，由高浓度造影剂直接作用于肾组织引起，临床上表现为蛋白尿、血尿、少尿及生化指标异常。肾衰早期，可静脉给予皮质激素、速尿、甘露醇、右旋糖酐，如尿闭时间长，需用人工肾或透析疗法。③横断性脊髓损伤，极罕见，一旦发生立即肝素化，经动脉给扩张血管药，也可应用大量激素治疗及吸入二氧化碳。④脑水肿及癫痫，前者用激素及利尿剂，后者用巴比妥类。同穿刺插管操作有关的并发症：①血肿，较小时不需特殊处理，较大时压迫血管甚至引起血循环障碍及大量出血时，应立刻对症处理，局部温热敷，必要时手术；②动脉血栓形成、栓塞、假性动脉瘤血管破裂、动脉痉挛、静脉痉挛、血栓性静脉炎及导管、导丝断落等，一旦发生立即对症或手术处理。为预防并发症的发生，应做好病例选择和术前准备。选择优良的器械，操作熟练、轻巧、迅速，减少插管和留管时间，造影剂应限制在适当浓度和最低量，避免注射压力过高，术后严格加压止血穿刺点，密切观察病人的症状和体征。有并发症要早发现、早处理。

六、肾静脉造影

肾静脉造影主要用于诊断肾静脉栓塞，肾实质病变所继发的肾内小静脉栓塞，肾肿瘤对肾静脉和下腔静脉的侵犯及腹膜后转移情况等。

显示肾静脉的方法有两种：①选择性肾动脉造影之肾静脉期摄片观察肾静脉；②选

择性肾静脉造影：用 Seldinger 技术经皮穿刺股静脉，操作插管同动脉造影。股静脉位于股动脉内侧，位置较深。用 18 号穿刺针，后经塑料管连接注射器，穿刺时使注射器保持轻度负压，一旦针头进入静脉即有静脉回血。在选择性肾静脉插管前，一般先做下腔静脉造影，了解肾静脉的开口位置、是否通畅及下腔静脉是否受累。选择肾静脉造影用导管类似于肾动脉造影，以 Sidewinber 型管为好。为使肾静脉分支充盈完好，可同时行同侧肾动脉插管，在肾静脉注射造影剂前，经肾动脉导管注入肾上腺素 $10\mu\text{g}$ ，收缩肾动脉，使肾静脉易于充盈。也可用气囊导管暂时阻断同侧肾动脉后经肾静脉导管注入造影剂。肾静脉造影用 76% 泛影葡胺 25 ~ 35ml，注入速度为 20ml/s。

七、膀胱动脉造影

可经对侧或同侧股动脉穿刺插管。前者用眼镜蛇导管或 Simmon 型导管由髂总动脉，经腹主动脉末端分叉部进入对侧髂内动脉。由同侧插管者，多采用眼镜蛇导管，应用回转技术插入髂内动脉。

八、精索静脉造影

左侧精索静脉一般开口于左肾静脉下壁，右侧精索静脉开口于右肾静脉下方之下腔静脉前壁，精索静脉曲张好发于回血路径较长的左侧，是男性不育症的常见原因之一。造影经右股静脉穿刺，将预成形导管送入左肾静脉后再插入左精索静脉内，一般导管尖端应送至距开口处 5 ~ 10cm 部位。快速注入 76% 泛影葡胺 10 ~ 15ml，每秒摄片 1 张，共摄 4 ~ 5 秒。正常情况下，精索内静脉及蔓状静脉丛因造影剂逆行充盈而显影。有时因静脉瓣的存在，仰卧显示静脉范围较小，需采用半立位以增加显影机率。

第三节 数字减影血管造影

数字减影血管造影简称 DSA (Digital

Subtraction Angiography), 是利用计算机处理数字化的影像信息, 以清除骨骼和软组织影的减影技术, 是新一代血管造影的成像技术。

DSA的成像基本原理与设备: DSA是数字X线成像(Digital Radiography, DR)的一个组成部分。DR是先使人体某部在影像增强器荧屏上成像, 用高分辨力摄像管对成像行序列扫描, 把所得连续视频信号转为间断各自独立的信息, 有如把影像增强器上的图像分成一定数量的小方块, 即像素。复经模拟/数字转换器成为数字, 并按序列排成数字矩阵。这样, 图像就被像素化和数字化了。像素越小、越多, 则图像越清晰。DR设备包括影像增强器、高分辨力摄像管、计算机磁盘、阴极线管和操作台等部分。

DSA的方法有几种, 目前常用的是时间减影法: 经导管向血管内快速注入有机碘水造影剂, 在造影剂到达欲查血管之前, 血管内造影剂浓度处于高峰和造影剂被廓清这段时间内, 使检查部位连续成像。在所得系列图像中, 取一帧血管内不含造影剂的图像和含造影剂最多的图像, 用这同一部位的两帧图像的数字矩阵经计算机数字减影处理, 使两个数字矩阵中代表骨骼及软组织的数字被减掉, 而代表血管的数字不被抵消, 这样经计算机减影处理的数字矩阵经数字/模拟转换器转换为图像, 只有血管影像, 达到减影目的。

DSA检查方法按注入造影剂的途径不同, 分为静脉DSA(Intravenous DSA, IV-D SA)和动脉DSA(Intraarterial DSA, IA-D SA)。

一、静脉血管造影数字减影

(一) 导管法检查步骤

病人平卧在X线机床上, 由上肢肘前贵要静脉或正中静脉插管, 或由股静脉插

管, 采用Seldinger技术, 将SF猪尾导管或直管送至上腔静脉或下腔静脉右心房处, 导管就位后注入肝素3000~5000U, 并不断注入3~5ml肝素生理盐水。然后用高压注射器, 以15~25ml/s的流速注入30~40ml 76%泛影葡胺(0.5~1.5ml/kg体重)。注射造影剂前开始对肾区摄像, 1~3帧/秒, 摄7~10秒。

(二) 套管针法

用16号或18号套管针穿刺上肢贵要静脉或正中静脉, 拔出针芯, 留下套管接高压注射器, 以20~25ml/s流速注入40~50ml 76%泛影葡胺。摄影方法同上, 此法操作简单, 并发症少, 效果不如导管法。

二、动脉血管造影数字减影

方法同一般常规肾血管造影, 经股动脉穿刺插管, 导管可置于腹主动脉肾动脉开口平面, 也可行选择性插管。造影剂用量少: 腹主动脉—肾动脉造影20ml, 肾动脉造影3~5ml。

由于IA-D SA血管成像清楚, 造影剂用量少, 所以应用较IV-D SA多。

第四节 淋巴造影

淋巴造影是借助注入阳性造影剂来显示淋巴系统的X线检查方法。目前这种检查主要用于上肢、下肢、阴茎及精索淋巴造影。

造影前准备: ①按常规方法进行碘过敏试验。阴性可行造影检查。②配置指示剂: 以显示淋巴管, 应选择有染色特性、无毒且吸收快、排泄快的染料。如0.5%靛红、11%酸性湖蓝、0.5%Evans蓝、4%天蓝。染料内混入等量的1%普鲁卡因。③造影剂: 碘油类有碘苯酯、乙碘油、碘化油, 特点是能保留于淋巴管内, 不易外渗; 有机碘水类由于可迅速外渗, 故只限于淋巴管严重梗阻者; 新型非离子碘酞硫(Iotasul)最为理

想。

穿刺注药：泌尿生殖系病人行淋巴造影时，多采用经足背淋巴造影和经阴茎或精索淋巴造影。

一、足背注射法

在第1、2趾间的足背蹠部皮下注射指示剂3~4ml，待5~10分钟后即可通过皮肤看到因吸收指示剂而着色的淋巴管。局部皮肤常规消毒，局麻下于皮肤着色近侧2cm处作切口，分离淋巴管。用26~27号细针刺入淋巴管，并以细线结扎、固定。针后连接长约40cm的细塑料导管和装有造影剂的注射器。透视监视，以均匀缓慢的速度单侧注入碘油6~12ml。45~90分钟注完为理想速度，小儿用量酌减。一旦造影剂进入胸导管应停止注药，如果发现淋巴静脉分流，也须停止注药，以防止发生严重的肺油栓。

注完造影剂后，拔出针头，结扎淋巴

管，防止淋巴外漏。切口缝合前用生理盐水冲洗。

注完造影剂后即拍片显示淋巴管像，拍骨盆前后位像、腹部前后位及侧位像，胸部左右斜位显示胸导管。

注药后12~24小时拍片显示淋巴结像。此时淋巴管内造影剂已排空。如观察骨盆及下腹部淋巴结，可在下起腹股沟，上至第一腰椎范围摄仰卧前后位、侧位及左右后斜位片。对疑有病变的淋巴结还可照体层或放大摄影。

二、经阴茎注射法

阴茎部常规皮肤消毒，于阴茎背侧中线注入指示剂。局麻下切开皮肤找出染色的淋巴管。阴茎部淋巴管较足背部粗大。缓慢注入造影剂2~4ml，显示腹股沟及骨盆部淋巴结。

第一节 超声诊断原理与基础

一、超声波

声波是一种机械波。物体的振动通过介质（固体、液体、气体）进行传播，例如，音叉被敲击后即产生振动，振动作用于周围的空气分子，分子受到相互间弹力的作用，而连续交替地产生空气的压缩区与稀疏区，结果使音叉振动产生的声波传播出去，到达人们的听觉器官而产生声的感觉。声的频率单位为赫兹（Hz），即每秒钟振动一次称为1Hz。根据频率的不同，声波分为三种：①次声波：是人耳听不到的声波，对人体有强烈的伤害作用，其频率 $< 16\text{Hz}$ 。②声波：其频率在 $16\sim 20000\text{Hz}$ 之间，为人耳能听到的声波。③超声波：其频率 $> 20000\text{Hz}$ 以上，称为超声波，是人类耳听不到的声频率振动。医用的超声波，其频率甚高，称为高频超声，常用范围在 $2\sim 10\text{MHz}$ 之间。

二、超声波的产生

医用的超声诊断仪器，是通过换能器（即探头）内晶体的压电效应产生的，换能器把电能转换成机械波，当晶体受机械波影响变形时，在晶体的两个表面出现电位差，此种现象称为压电效应。如果在两个表面上加以电压，根据电场方向，可使晶体片产生急速的厚薄变化而产生超声波。

三、超声波的传播

超声从换能器发射后，声束呈直线式向前传播，如在均匀的介质中进行时不发生任何反射。当在两种不同的声阻抗（声波在介质中传播时所受到的阻力）的介质中传播时，则在其交界面上产生反射，使一部分能量返回第一种介质中，另一部分能量穿过界面进入第二种介质，且继续向前传播。超声波在人体各种软组织中的传播速度、密度及声阻抗不同，因此，可产生强弱不等的反射回波。

超声在介质传播的过程中，声强（声波在单位时间内，通过垂直于传播方向单位面积的超声能量）随着距离的增加而减弱，这种现象称为声波的衰减。造成声波衰减的主要原因是：①介质对声波的吸收作用。②反射与散射作用，超声波在传播过程中，由于反射和散射，使部分声能偏离探测方向，而使探测方向的声能减弱。因此，衰减是反射、散射和吸收三者的总和。由于介质对超声能量的这种衰减作用，同样的组织在不同的深度所得到回声强度也就不同。衰减的强和弱，通常用衰减系数来表示，其单位dB/cm。不同的介质有各自不同的衰减系数。人体软组织的衰减系数与频率成正比；超声波的频率与穿透力成反比关系，即频率低的超声波，穿透力强，频率高的则穿透力

弱。

四、超声波的物理量

(一) 波长、频率和声速

声速在介质中传播，因介质质点振动方向的不同，又分为纵波、横波及表面波三种。超声波除在固体外的介质内的传播方式，均以纵波为主。纵波为介质质点振动的方向与波的传播方向平行。两个相继波峰间的距离称为声波的波长。在一定的温度下，某一介质中声速是固定的，因此，频率和波长的关系是倒数关系，即频率越高，波长越短。

(二) 声压与声强

超声波在介质中传播，单位面积上介质受到的压力称为声压。衡量超声强弱的另一个物理量是声强。声强小时对人体无害，但声强超过一定限度，可对人体产生伤害。故超声对孕妇和小儿检查时应尽量将超声能量调小。

(三) 声特性阻抗

介质学特性的另一个非常重要的物理量为声特性阻抗。由于各种介质的不同，其密度、声速、声特性阻抗也就不同，介质的密度为：固体 > 液体 > 气体；声特性阻抗为：固体 > 液体 > 气体。

五、超声波的分辨力

超声波的分辨力是指辨别两个相邻物体的能力。主要有两种不同的分辨力，即纵向和横向分辨力。

(一) 纵向分辨力

又称轴向分辨力、距离分辨力和深度分辨力，是刚好可区别声束轴线上两个物体间的距离。超声的分辨力为半个波长，实际上纵向分辨力只能达到 2~3 个波长。例如，3.5MHz 的超声波，波长 = 0.5mm，其纵向分辨力为 1~1.5mm。

(二) 横向分辨力

又称侧向分辨力、方位分辨力和水平分

辨力。是区分与声束轴线垂直平面上两个物体的能力，横向分辨力等于声束宽度。声束越细，横向分辨力越好。横向分辨力由晶片形状、发射频率、聚焦效果及离换能器的距离等因素有关。现代超声显像仪的横向分辨力可优于 2mm。

六、超声成像原理

两种不同的组织间声特性阻抗差 > 1/1000 时，超声通过其界面时即可产生反射。B 型超声图像则以光点大小、辉度及亮暗来显示组织或脏器的切面像。声特性阻抗越大，反射越强，所表现的光点则越大。界面多则反射回波多，光点密集。人体各种组织的声特性阻抗皆有不同，故反射回声也不相同。各脏器之间，脏器内部各种不同的组织之间，各种正常组织之间，正常组织与病理组织之间，各种不同的病理组织之间，其声特性阻抗都有不同程度的差异。因而构成强弱不一、疏密不等的多种多样排列的光点，依此构成了各种组织和脏器的断面像。

七、常见伪像

伪像又称为“伪差”或“假像”，它是由超声波本身的物理性质、仪器的性能和操作等多种因素造成的。伪像很易使声像图发生复杂的失真，而导致误诊和漏诊。因此，了解常见伪像的特征及其形成的原因对正确解释声像图和避免伪像的产生极为重要。

(一) 多次反射伪像

多次反射伪像又称为多重反射伪像。超声波通过良好的界面时，在探头与界面间隙来回多次反射，出现多条相互平行的暗带状回声。多次反射主要发生在声束垂直经过平薄组织结构的各种管壁和腹膜等处。

(二) 声束厚度伪像

又称为“部分容积效应”。探头发射的超声束具有一定的厚度或宽度，声像图则是具有一定厚度以内空间回声信息的叠加像。因此，可把声像图理解为平面化了的三维空

间图像。图像内同一深度上的小目标回声信号被重叠，易造成失真或错判。例如，超声引导穿刺时，将紧贴管壁外的穿刺针显示为已进入管腔内的假像。识别这种伪像需反复左右侧动探头方向，用不同的扫查角度观察目标与其内部回声之间的关系。

（三）旁瓣伪像

旁瓣亦称“侧瓣”。它是探头声束剖面中主瓣外的声束。旁瓣的产生可用声波运动的惠更斯原理来解释。波前的每个点都是产生球状波前的独立声源，在波的中心，这些小子波叠加成一个总波前，即声束主瓣，但在声源的边缘从主声束轴向外呈辐射状传播的子波也形成波前旁瓣。旁瓣所聚焦的声能少于主瓣。

旁瓣可产生于任何类型的探头，但是与探头发射频率及探头直径有关。探头越小，产生的旁瓣相对越多。旁瓣在人体介质中传播时，具有完全与主瓣相同的声学特性，所以，尽管其强度小，但遇到声阻抗较大的界面时，却能产生足以干扰甚至掩盖主瓣形成的正常回声，使图像出现复杂的伪像。

旁瓣回声总是在主瓣回声附近形成浅淡的弧形延长带。线阵扫描时，其凹面向下，扇形或凸阵扫描时，其凹面向上。例如，在膀胱充盈状态下显示的结石前缘两侧的带状强回声，即是典型的旁瓣伪像。

（四）悬浮粒子效应伪像

目标内流体中悬浮粒子的散射作用可使目标内回声弥散性增多、增强，引起对目标物理性质判断错误。例如，出血性肾囊肿内陈旧性积血，因悬浮粒子效应，无回声区内可出现弥漫点状回声，易误认为实质性肿瘤。

（五）绕射效应伪像

超声束经过小界面目标时，因超声的衍射，声波将绕过该目标至其后方继续传播，引起小界面目标的声像消失或失去应有的特

征而造成伪像。例如，声像图中 5mm 以下的结石常因绕射效应而不伴有声影，使结石失去了特异性的征象，易引起误诊和漏诊。

第二节 超声诊断仪器

目前，B 超超声诊断仪已成为超声检查最广泛、最普及、最重要的设备。此种仪器种类繁多，用途各异，现将应用于泌尿生殖系统的有关仪器作以下简要介绍。

一、线阵超声诊断仪

线阵超声诊断仪在腹部检查中较常应用。

此种仪器显示的是一幅矩形图像，它从浅至深部都有宽大的显示区，因而既可检查近体表脏器和组织的病变，又能显示体内深层的组织结构。其特点为探头与人体接触面积较大，在探查耻骨后方、两侧膈肌、剑下区域时，往往不能完全与体表接触，而影响图像质量，甚至不能显示探测目标。

二、凸阵超声诊断仪

不同曲率半径的凸阵探头所得到的声像图范围差别较大。但是，它的近场范围和图像质量都优于扇形探头，远场的范围也大于线阵探头，而且凸阵探头比机械式探头的使用寿命长。与相控阵探头相比价格便宜。

三、体腔探头

体腔内超声探头包括直接插入膀胱、直肠、阴道、宫腔等器官进行检查的探头，有的可与窥镜、穿刺导管组合制作的特殊体腔探头。

此类探头的体积比普通探头小得多，甚至可经皮随导管组合置入人体中毫米级的血管内做超声扫描，并可获得高质量的图像。

体腔超声探头检查由于探头紧贴被检器官或病变，不会受到因皮肤、筋膜、骨骼、气体等结构而引起的声衰减影响。检查距离的缩短可采用更高频率的探头，因而可获得分辨力更高的图像，以弥补常规超声诊断的

限制。

体腔超声扫描的基本方式包括机械形扫描、电子线阵和凸阵扫描三种方式在同一探头中进行组合，以实现不同方位和角度的扫描。体腔探头主要应用于泌尿生殖和消化系统的超声检查。

四、穿刺用超声探头

超声导向经皮穿刺的目标主要是肾及前列腺的某些病变。这种仪器内部具有显示穿刺引导线的标记功能，需要时随时在图像某区域显示穿刺的标记。

线阵扫描多采用特制专用探头；凸阵和扇形超声引导穿刺时，需安装特制的导向支架，用于固定穿刺针与声束之间的夹角。

五、多普勒超声诊断仪

多普勒超声诊断仪，又分为连续多普勒、脉冲多普勒和双功彩色多普勒三类。连续多普勒诊断仪可检测和分析目标运动界面上的一般运动规律和特征。主要用于监测胎心、胎动、母体和胎儿血流。

脉冲多普勒诊断仪，是利用超声脉冲发射、接收技术正交鉴相、方向分离、频谱处理及显示等多种现代技术，可任意提取声束传播方向上特定深度运动界面的多普勒频移信号的检测，从而提供特定血管断面上各点的多普勒频移信号变化特征。

双功彩色多普勒诊断仪，是在多点选通式多普勒技术上发展起来的一种新型多普勒超声诊断装置。基本工作原理是超声波进入人体后的回波振幅信号和频移信号同步被换能器接收和识别，其振幅信号建立二维灰阶黑白的声像图。频移信号主要采用实时频谱分析技术，自相关技术和彩色编码技术处理，使多普勒信号转变为彩色信号并与二维黑白图像叠加，实现彩色血流显像，从而既可应用于心脏、大血管的彩色多普勒显像检查，又可对躯体的周围血管甚至对直径毫米级的动脉、静脉进行检查，如对肾脏的叶间

动脉、静脉亦可实现彩色多普勒显像。

第三节 泌尿男性生殖系统检查方法

一、检查前病人准备

病人查前准备工作的好坏，直接影响检查效果和诊断的准确性。由于超声检查部位、脏器和方法的不同，检查前病人准备也就不同。

(一) 肾脏、前尿道、阴茎、阴囊及其内容物的检查

检查前无需任何准备，随时都可检查。

(二) 输尿管的检查

查前最好做肠道准备，减少肠气和内容物，以便利于输尿管的显示。输尿管盆段和壁内段部分的检查，还需查前饮水，待膀胱充盈才易显示。

(三) 膀胱、前列腺、精囊及后尿道的检查

如常规用经腹壁法探测，查前40分钟饮水500~800ml，待膀胱适量充盈后方能进行检查。前列腺、精囊和后尿道检查，不需过分充盈膀胱，其内存有半量或1/3量最适宜。经直肠法检查时，查前应排便或清洁灌肠。

二、声像图方位识别

对声像图方位辨认的方法，目前各家看法比较一致。当纵断扫查时，可以理解为检查是从患者右侧观察。横断扫查时，可以理解为检查者是从患者的足端向头端方向观察。冠状断面和斜切面的声像图方位需参照纵断和横断面辨认。纵、横断面方位标准见表5-1。

表 5-1 纵横断面声像图方位标准

纵断面声像图 (探头头端向上)	横断面声像图 (探头头端向右)
图像的左侧代表人体的头侧	图像的左侧代表人体的右侧
图像的右侧代表人体的足侧	图像的右侧代表人体的左侧
图像的上部代表人体的浅部	图像的上部代表人体的浅部
图像的下部代表人体的深部	图像的下部代表人体的深部

经直肠法前列腺的图像方位为：横向扫描切面，前列腺左侧叶在图像右侧，右侧叶在图像左侧，前列腺前方在图像上方，后面在图像下方。纵向扫描切面，前列腺上部在图像左侧，下部在图像右侧，图像上为后面，图像下方为前面。

精囊、尿道、睾丸、附睾和精索的图像方位与经腹壁扫描相同。

三、超声检查方法

(一) 肾脏超声检查的体位及途径

1. 侧卧位经侧腰部途径扫描 此位置与途径是肾脏检查最常用的方法之一，可取不同角度的左、右侧卧位，分别进行左肾和右肾的纵、横及斜断面的扫描。作肾冠状切面探测时，由于部分患者腰椎曲度的差异，易受肋骨的影响。为使肾脏显示清晰，可随时改变探头的方位和声束的方向，亦可嘱患者深吸气沿十二肋下缘扫描，从而获得整个肾脏的冠状长轴切面。

侧腰部扫描的优点：①侧腰部腹壁肌层薄，而且又有肝、脾作右肾和左肾的声窗，图像显示清晰。②获得的声像图与传统的前后位 X 线肾盂造影片方位相同，便于比较和易被临床医师所接收。③易显示肾上极和肾上腺。

2. 俯卧位经背部途径扫描 俯卧位经背部途径扫描，也是一种常用的探测方法，由于背部肌层较厚，声能衰减明显，所以图像远不如经侧腰部探测清晰。但此法受肋骨的影响较少，易显示整个肾脏切面。扫描时探头宜靠近肾脏的内侧，以避免肌肉较厚的

外侧，才能使图像更加清晰。

(二) 输尿管的探测方法

1. 仰卧位侧腰部冠状切面探测 仰卧位侧腰部冠状切面扫描。在显示肾脏长轴切面后，侧动声束的方向找到肾窦，然后沿肾盂显示上端输尿管后再缓慢向下追踪，可显示自肾盂输尿管的连接部到肾下极水平的输尿管，有时可显示更长的一段。盆段的显示，探头需向腹侧移动并加压后方能观察。

2. 俯卧位背部肾区纵扫描 俯卧位背部肾区纵扫描。在显示肾脏纵切面的同时，辨认肾盂后继续向下寻找输尿管，可观察到至髂嵴水平上段输尿管。

3. 仰卧位下腹部纵、横探测 仰卧位下腹部纵、横扫描。先找到髂动脉，在其前方寻找输尿管的横断面。确认后把探头方向旋转约 60° 角，可显示输尿管的长轴断面。盆段及壁内段的探测需在膀胱充盈状态下进行，膀胱的左、右后方可观察到输尿管的纵、横断面直至开口处。

(三) 膀胱的探测途径和方法

查前膀胱充盈，取仰卧经腹探测，患者暴露耻骨上区，局部涂布耦合剂后作一系列纵、横向扫描。膀胱后壁的观察需把远场补偿适当降低。调节近场抑制和侧动探头可鉴别膀胱前壁的病灶与多重反射的伪像。对膀胱的检查务必对其各壁仔细观察，以免遗漏病灶。膀胱局灶性病变的定位，需常规用“十”字交叉法扫描，即从一幅纵切面上定出病灶的上下及前后，横切面上判定病灶的左右。

经尿道途径扫描法，无需充盈膀胱。取截石位，麻醉，阴部消毒和铺无菌巾后，自尿道放入与超声探头接口相匹配的膀胱镜，先行膀胱镜检查，然后取出膀胱镜窥视镜，换上超声探头，膀胱充水后作 360° 径向扫描。顺序可自外而内，全面观察膀胱周壁。

经直肠途径需膀胱少量充盈，取左侧卧

位、截石位、胸膝卧位均可，探头外套一橡皮套，套内充水排气，再把水抽掉，套周涂匀耦合剂后插入肛门，作径向或纵向探查，即可得到一系列横切面和以直肠为圆心的纵切面像。

(四) 前列腺、精囊的探测

1. 经腹探测法 取仰卧位，用线阵或凸阵探头先横置耻骨上区，侧动探头方向，使声束指向前列腺和精囊，可显示一系列前列腺和精囊的横切面像，然后把探头纵放于耻骨上，行纵切扫查，并将探头的上端皮肤加压，使声束向足侧倾斜且指向前列腺，可显示膀胱底部和前列腺的纵切面。把探头稍微向左右摆动，将得到左右侧精囊的纵切面声像。

2. 经直肠法 取截石位、左侧卧位、膝胸卧位或坐位均可，一般取左侧卧位最方便。探头外套一橡皮套，充水排气后，再把水抽出，涂耦合剂后插入肛门即可检查。径向扫查仪得到前列腺、精囊的横切面，纵向扫查仪获得前列腺、精囊纵切面像。

3. 经会阴探测法 一般取膝胸卧位或左侧卧位，用扇形或凸阵探头在会阴部或肛门前缘区探测。依次纵切、斜切和冠状切，即可显示相应切面的声像图。此法是唯一一种能获得前列腺冠状切面的方法。

(五) 阴囊及其内容物的探查法

1. 体位

(1) 仰卧位 阴囊的检查常规取仰卧位。充分暴露该区，用软布或备好的阴囊托将其垫高，作直接（用高频探头）或间接（3.5MHz以下探头）扫查。

(2) 站立位 此法较少采用，隐睾、精索静脉曲张和斜疝的检查应取站立位，使隐睾和疝囊下移，精索静脉充盈而易于显示。

2. 探测方法

(1) 直接探查法 探头直接接触阴囊

皮肤进行扫查。

(2) 间接探查法 在探头与阴囊间置一水囊，使被测物进入声束聚焦区，以提高分辨力和避免近场区的不稳定因素。

第四节 超声诊断术语与声像图表现

一、诊断术语

(一) 回声强弱的分类

1. 强回声 强回声是指仪器灰标中等亮度以上部分的回声，实际工作中回声的强弱是与正常的肾实质比较而言，强于肾实质回声的病变，称之为强回声。例如，正常的肾窦（肾集合系统）和异常的结石、钙化及血管平滑肌脂肪瘤等都是强回声。

2. 中等回声（亦称等回声） 回声强度接近或等于灰标的中等亮度部分，也就是说接近肾实质的回声，例如，正常的肾实质或近似肾实质的病灶均是等回声。

3. 弱回声或低回声 回声强度接近灰标的中部至最暗区的以上部分的亮度。如部分小肿瘤和肾区的淋巴结回声。

4. 无回声 除仪器噪声外，没有回声，适当开大增益后，也不出现除噪音之外的回声。

(二) 根据回声特征的形象化描述

1. 点状回声 为仪器分辨力接近的直径很小的回声点。

2. 线状回声 指图像中纤细、光滑、整齐的回声部分。

3. 条带状回声 图像中线状回声粗大的区域。

4. 斑片状回声 通常指大于点状而小于团块状回声部分。

5. 团块状回声 是指所占据空间位置较大的实质性结构区。

6. “烟斗”、“花朵”、“调色碟”样回声 指不同程度的肾盂、肾盏积水的暗区部

分。

7. 肝肾分离征 通常指腹水、肝后、肾前较大的肿瘤致使肝肾分开的现象。

8. 脾肾分离征 多指脾后、肾前或腹膜后肿瘤引起的脾肾远离现象。

9. 海鸥征 指肾上腺肿瘤与肾包膜回声构成的图像。

10. 彩色镶嵌征 指彩色多普勒检查时, 血管狭窄区高速血流形成的色彩混叠伪差。

二、基本超声影像表现

(一) 实质性结构表现

实质性结构声像基本特点是常有明确边界或包膜回声, 内部回声呈中、低水平, 布满均匀或非均匀的光点或管状回声。

良性肿瘤边界多显示清晰, 包膜光滑、完整, 内多为高、中强度回声, 光点分布均匀, 后方常无明显的声能衰减。

恶性肿瘤多数边界不清, 常无包膜或仅有部分包膜, 多表现为低回声或强回声, 光点粗细不均, 强弱不等。后方可有不同程度的声能衰减。

炎性组织的边界一般不清晰, 常无包膜回声, 若有包膜多呈厚而强的回声。炎性组织回声强度依其病变的时间、过程和范围不同而表现复杂, 一般的演变过程由低回声(炎性反应期)→高回声(组织坏死变性期)→无回声(坏死组织液化期)。由于组织变性坏死时间的不同, 炎变的组织内部常是强弱回声同时存在。炎性病变的后方均有不同程度的声增强效应。

(二) 液性物质的回声

液体的回声最低, 声像图上表现为无回声, 呈完全黑色区, 后方皆具有显著的增强效应。正常的血液、胆汁、尿液和异常的浆膜腔积水、积脓、囊肿的囊液、坏死液化等均为无回声区。当囊肿内具有分隔或合并感染、出血时, 暗区内见有条带状及点状强回

声。

(三) 脓肿和血肿声像表现

前者由于形成的时间、过程不同, 声像图差异较大, 完全液化期呈无回声区, 但其内多有坏死组织碎屑、脓团形成的点状回声。炎性早期和组织变性坏死期却呈强弱不等的类实性回声。后者可随时间长短而有所不同, 一般情况下, 出血期表现为无回声, 而凝固期和机化期则呈低回声或强回声。

(四) 结石和钙化灶的声像表现

声像图的特异性表现是斑点状、团块状回声伴随声影。但由于结石和钙化区的大小、形态、成分及其与声束的角度不同, 声像亦有所不同。

三、超声检查申请和报告结果分析

(一) 超声检查申请

申请单的填写应提供简要的病史、体征和有关检查的结果, 写明检查的脏器或部位, 提出检查目的和临床的初步诊断。

(二) 超声检查结果分析

在常规查阅病历资料和有关影像报告的情况下, 明确临床申请目的和要求, 有针对性地作出诊断报告。超声结果分析的内容主要包括以下几点。

1. 位置和活动度 位置的确定需结合探查目标的体表投影、解剖标志和触摸来识别定位。

2. 病灶的形态、大小 一般病灶多呈圆形、类圆形或不规则形; 病变的大小可用电子尺测量其长、宽、厚三径线。

3. 边缘或边界的回声 分析观察病灶的边缘或边界是否清晰、光滑、完整, 其回声是增强还是减低。

4. 内部回声 观察病灶内部回声强弱, 光点分布是否均匀, 是否存有强回声、无回声或管状结构回声。

5. 后方回声 病灶后方回声的状况, 是判别囊、实性结构的重要依据之一, 声增

强时多是囊性或接近囊性。而衰减者则无疑是实性。

6. 病灶外周组织、器官的改变 如对周围组织、器官的粘连、浸润、压迫，淋巴结的大小等改变。

7. 病灶内部和其周围血供 彩色多普

勒超声，除观察到病灶基本的二维声像图外，还能显示其血供情况，例如，血供的多少、血流的速度、阻力指数 (Resistance index, RI)、搏动指数 (Pulsatility index, PI) 等参数的改变。

第一节 CT 基本结构与工作原理

一、基本结构

CT 全称为 X 线计算机断层摄影术 (X-ray computed tomography), 是以 X 线束围绕身体某一选定断层面作 360° 转动扫描, 测定透过的 X 线量, 数字化后, 经过计算机处理获得该层面组织各个单位容积的吸收系数, 然后重建图像的一种成像技术。典型的 CT 设备包括: 扫描机架和检查床; X 线发生系统; 计算机系统; 图像显示系统和记录装置。

二、成像原理

X 线穿过人体后吸收遵循指数衰减规律: $I = I_0 e^{-\mu d}$ 。式中 I_0 为入射 X 线强度, I 为通过物体后的 X 线强度, d 为物体厚度, μ 为物体的线性衰减系数。如果已知 I_0 和 d 测出 I 后便可知该物体的 μ 值, 然而, 沿着 X 线束通过的路径上, 物质的密度和组织等都是不均匀的, 因此, 一般将被检物体分解成许多个小的单元, 且假定每个单元的密度是均匀的, 那么, $I_n = I_0 e^{-(\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \dots + \mu_n) d}$ 或 $-\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \dots + \mu_n = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0}{I_n}$, 如果式中入射 X 线强度 I_0 、通过物体吸收后的 X 线强度 I_n 和物体的厚度 d 均为已知数, 那

么, 沿 X 线途径上的吸收系数之和 ($\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \dots + \mu_n$) 就可以计算出来。为了重建 CT 图像, 必须求出每个小单元的吸收系数, $\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \dots + \mu_n$, 即 CT 图像的过程为求得每个小单元吸收系数的过程, 因此,

$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \dots + \mu_n = \frac{1}{d} \ln \frac{I_0}{I_n}$ 是 CT 建立图像的基本方程, 由于几个未知 μ 不可能在一个方程式上求得, 必须从不同的方向进行扫描, 收到足够的数, 建立足够的方程式, 求得几个吸收系数 (μ)。这些复杂的运算是由高速运行的计算机完成的。

就人体而言, 将单元分得越小, 要求出的吸收系数越多, 即像素 (pixel) 越小, 数目多, 就越是更加真实地反映组织的密度和解剖结构, 像素是由黑白不同的灰阶将吸收系数反映在 CT 平面图像上, 是构成 CT 图像最基本的单位, 像素从根本上说是一定体积的 X 线吸收系数, 这种含有一定厚度的像素也称体素 (voxel), 目前, 最小为 $1.0\text{mm} \times 1.0\text{mm} \times$ 厚度 (最小为 1mm), 因此, CT 测得数据最小为一个像素 (1mm^3)。吸收系数通常是指多个像素的平均值。

矩阵 (matrix) 是构成一幅 CT 图像吸收系数 (像素) 的排列方式, 一般为 128×128 、 256×256 、 320×320 、 512×512 、 1024×1024 , 矩阵越大, 像素越小, 探测器

的数目越多,所收集的信息量成几何倍数增加,对计算机的要求也就越高,求得的衰减系数越多越精确,建立的CT图像更能接近实际解剖结构。

CT图像重建的过程,即为求得每个吸收系数的复杂数学运算过程。图像的重建方法有多种,它包括:①直接反射投影法;②迭代法;③解析法。目前多采用解析法,它的基础是富里叶变换投影定理,即一个投影的一维富里叶变换是图像的二维富里叶变换在中心线上的值,具体有以下三种方法:①二维富里叶变换重建法;②空间滤波反投影法;③褶积反投影法。此法不仅运算量少,重建的图像质量较高。

第二节 CT检查方法

一、检查前准备

仔细阅读申请单,并认真检阅病人提供的影像检查资料和膀胱镜检查及有关实验室检查结果,明确检查部位及目的,制定检查计划。

二、肾脏检查

(一) 一般注意事项

检查前3天禁服钡、钙剂或含重金属的药物。查前4小时禁食。训练好病人的呼吸,力求扫描时每次屏气量均匀。扫描前30分钟口服1.5%~2.0%泛影葡胺500~1000ml,以充盈中上腹小肠,上检查床前再喝500ml,以充盈胃及十二指肠。但对疑泌尿系结石的病人不应服造影剂,而应以饮水替代。查前还应除去身上不透X线的物品,如皮带扣、钥匙等。

(二) 体位与扫描范围

取仰卧位,作正位定位图像扫描,定位扫描的范围大约自剑突到耻骨联合水平,根据定位图像确定扫描范围。在可显示肾脏外形轮廓的定位像上,即可划线确定。若显示不清,一般取第11胸椎下部至腰2、3下界

水平扫描,原则要求扫描范围包括肾脏上下极,并根据病情扩大扫描范围。

(三) 扫描层厚和时间

常规扫描层厚和间隔为8~10mm,但可根据病变的范围,灵活应用薄层扫描、重叠扫描及间断扫描技术。扫描时间根据机型的不同而适当选择,一般选取1~4秒。

(四) 平扫检查

CT检查一般先作平扫,根据病情再决定是否增强扫描。平扫检查可适应于泌尿系结石、肾外伤后的肾周及肾内的出血、血管平滑肌脂肪瘤(尤其是含脂肪丰富者)。典型的肾囊肿,平扫时应注意以下两点:①病人屏气不均,易造成脏器形态变化与床位不相符的实际漏层现象。②正确运用窗技术,尤其是窄窗的应用,以便发现略低密度病灶。

(五) 增强扫描

此法可使平扫未显示的病变显像,明确病变与周围的关系,进一步细致地观察平扫已发现的病变,更有利于血管性病变的诊断,如血管的变异、动脉瘤、动脉狭窄、肾静脉和下腔静脉内栓子的显示等。亦可估测肾功能的情况。造影剂的选择,可根据患者的经济情况:经济情况好的可用非离子型,此型过敏反应少,但价格昂贵;经济状况差的可选用价格便宜的离子型造影剂,但过敏反应较多。

常用的增强方式有快速静脉滴注法、团状注射法(bolus)、半量团注加半量静脉滴注法、导管置入肾动脉内直接注射法。目的是为了在短时间内有大量造影剂进入肾脏,以区分肾的皮质和髓质部分。增强扫描通常在静脉注射造影剂20秒后进行。

增强扫描又有普通增强扫描和连续动态增强扫描,后者又分不移动床位动态扫描和移动床位动态扫描,不移动床位动态扫描比移动床位动态扫描更能获得造影剂自肾皮质

到肾髓质全部过程的信息。对局部的病变更能反映其血供特点及动态变化情况。

三、输尿管检查

检查前3天开始少渣饮食，扫描前2晚各服缓泻剂1次。距查前12小时、3小时及半小时口服1.5%~2%泛影葡胺500ml，以充盈结肠和小肠。患者事先排便后充盈膀胱。必要时注射造影剂充盈直肠及乙状结肠，已婚女性病人可阴道内置放纱布以显示宫颈和阴道。为避免肠蠕动产生伪影，可注射654—2，但青光眼及前列腺增生者慎用。

病人取仰卧位，扫描范围自耻骨联合下缘至肾门水平，层厚8~10mm，间距8~10mm，根据需要可灵活应用薄层扫描或间断扫描。

常规先行平扫，依检查目的及病变情况，决定是否增强扫描。增强扫描是输尿管肿瘤和先天性输尿管异常的理想检查方法。扫描方法和增强方式与肾脏检查相同。部分病人可在膀胱镜插入输尿管导管，定位指示下进行扫描。

四、膀胱、前列腺检查

查前准备同输尿管检查，但膀胱病变的CT扫描，行之有效的是查前适量饮水，使

膀胱充盈。亦可插入Foley导管放尽尿液后，注入泛影葡胺200ml、空气100ml，利用体位的改变（仰卧、俯卧）充分显示膀胱周壁，尤其底部前壁和小的肿瘤。

一般采用平扫。病人取仰卧后，扫描自耻骨联合下缘至膀胱上缘（至髂前上嵴水平），层厚及层距均为8~10mm。前列腺和膀胱较小的病变可选2~5mm的薄层扫描。如发现盆腔肿大淋巴结，扫描范围可至肾门水平。必要时可行增强扫描，增强扫描方式和方法与肾脏相同。但应注意延迟扫描，此时由于膀胱内高密度造影剂的存留，极易观察膀胱内充盈缺损性病变。

五、阴茎、睾丸、附睾和精索检查

扫描前无需特殊准备，但对隐睾、睾丸、附睾肿瘤疑有盆腔转移者，查前准备同膀胱检查。CT很少应用于阴茎的检查，多用于隐睾定位，睾丸、附睾肿瘤及其盆腔转移病变的检查。一般采用平扫和增强扫描，扫描的范围自附睾、睾丸的下界至耻骨联合，疑有盆腔和腹膜后淋巴结转移的患者，应扩大扫描范围，甚至达肾门水平。增强扫描方式和方法同肾脏检查。

核磁共振成像 (Nuclear Magnetic Resonance Imaging, NMRI) 一般称为磁共振成像 (MRI)。自 1946 年美国学者 Bloch 和 Purcell 发现了某些原子核在外加磁场的作用下, 使用适当的射频电波进行激励, 射频电波停止后, 原子核即能释放出与射频电波频率相同频率的信号 (电波), 这一现象称为核磁共振现象 (Nuclear Magnetic Resonance, NMR)。利用这一现象英国学者 Lauterbur 研究出了第一幅核磁共振图像, 其后 Lauterbur 和其他学者们先后研究出了活鼠以及人体各部位的 NMR 图像。1980 年磁共振商品机器问世并用于临床。因此, 磁共振真正应用于临床的历史只不过仅有 10 余年历史。由于 NMR 图像的信号含有化学和结构的信息, 因此, 它的临床应用和发展前景要比数控放射学、实时超声、X 线 CT 和正电子发射 CT 具有更大的潜在优越性, 现将磁共振成像原理和机器简单构造分别作如下介绍。

第一节 MR 成像原理

我们知道含有单数质子、单数中子或者两者均为单数的原子核, 如 H、Li、C、F、P 等, 都具有自旋及磁矩的物理特性。原子核的自旋很像一个微小的磁棒沿自己的纵轴旋转, 产生一个小磁场。H 质子在人体中含

量最多, 大约占人体总量的 70% 以上, 质子群中的每个质子, 在无外加磁场时, 它们的排列方向是杂乱无规律的, 因此, 也就形不成磁矩, 当有外加磁场 (用 B_0 表示) 时, 这些处于低能状态的质子就会顺外磁场方向排列, 而处于高能状态的质子则逆着外磁场方向排列 (顺外磁场方向排列的质子总是多于逆着外磁场方向排列的质子), 这样就形成了一个平行于外磁场的纵向磁矩 (磁矢量), 这些原子核, 在自旋的同时, 也沿着外磁场 (B_0) 方向作圆周运动, 将这种运动称之为进动或旋进, 其进动频率 (ω) 与外磁场强度成正比, 可用 Larmor 公式表示: $\omega = \gamma B_0$ (γ 代表旋磁比, 是每种原子核恒定的常数; 外磁场 (B_0) 的强度以 Tesla 为单位, 即 T 为单位, $1T = 10000$ 高斯)。

如上所述, 若将人体置于外磁场中, 就会产生一个与外磁场 (B_0 方向以 Z 轴表示) 平行的方向一致的纵向磁矢量 (图 7-1-1); 当你用一个频率与进动频率相同的射频脉冲 (RF) 激发所检查的原子核, 将引起共振, 即核磁共振 (NMR)。施加 90° 的 RF 能使纵向磁化从 Z 轴转到 XY 平面上即产生横向磁化 (图 7-1-2); 当施加一个 180° RF 时, 只能使纵向磁化旋转 180° , 产生方向相反的纵向磁化, 则不能产生横向磁化 (图 7-1-3); 但是, 在已经施加了 90° RF 产生

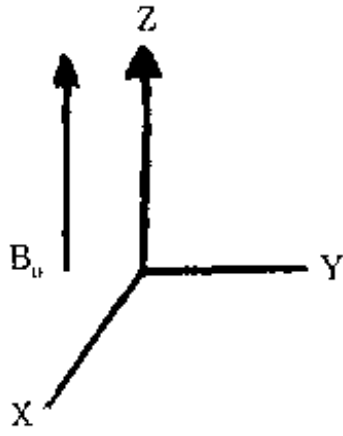


图 7—1—1 在没有施加 RF 时，产生的与 B_0 方向 Z 轴一致的磁矢量

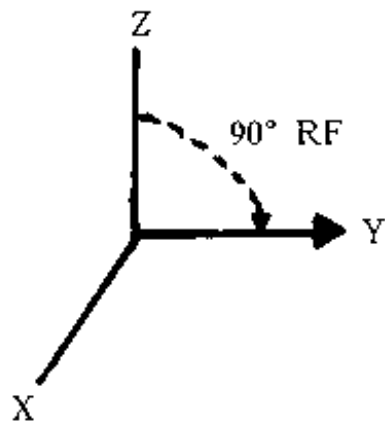


图 7—1—2 施加 90° RF 后，纵向磁化消失，产生横向磁化

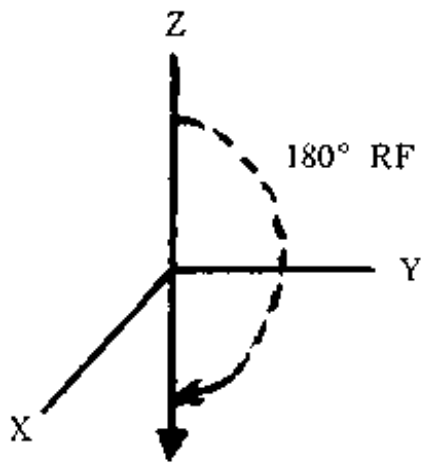


图 7—1—3 一个 180° RF 只能使纵向磁化产生一个方向相反的另一个纵向磁化

了横向磁化的基础上，再施加一个 180° RF，则可使 XY 平面上的横向磁化产生一个 180° 的相位变化，也就产生了另一个横向磁化（图 7—1—4）。在 RF 的作用下，一些低能态的原子核吸收了能量跃迁到高能态，当 RF 激发停止后，这些相关的原子核都将恢复到激发前的状态，这个过程则称之为核磁弛豫。这一变化过程所产生的信号能被接收

线圈所感应到，这个信号就是磁共振信号。由于在 RF 激发前，人体只是产生了一个与外磁场纵向平行的磁矢量，而不能被接收线圈所测到，当施加 RF 后，产生了横向磁化，RF 激发停止的一瞬间，纵向磁化消失，横向磁化达到最大，此后，横向磁化消失，纵向磁化恢复，也就是说此时便发生了横向弛豫 (T_2) 和纵向弛豫 (T_1) 两种各不相

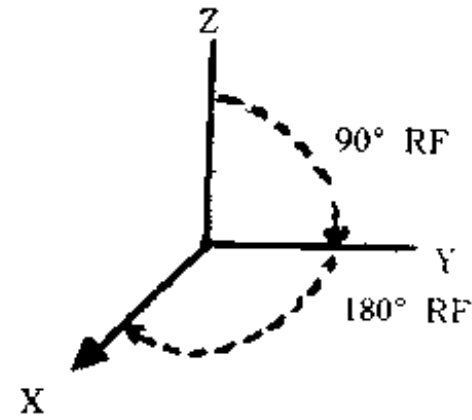


图 7—1—4 在 90° RF 激发产生横向磁化的基础上，再施加一个 180° RF 则产生了另一个横向磁化

同的弛豫时间，由于在 MRI 技术中，我们采用的是人体含量最多的产生信号较强的氢质子，故 MRI 图像亦称为质子像，在 MRI 文献中凡是没有特别注明者，一般均指的是生物组织的氢质子 (H) 像。

所谓 T_1 弛豫时间又称为纵向弛豫时间，它反映了质子置于磁场中产生磁化所需要的时间，也就是在施加 90° RF 质子由原来的纵向磁化转为横向磁化之后再恢复到纵向磁化平衡状态时所需要的时间。由于弛豫过程表现为一种指数曲线，一个单位时间 T_1 约恢复到纵向磁化最大值的 63%，三个单位时间 T_1 可恢复到 95%，故将 T_1 值规定为纵向磁化恢复达最终平衡状态 63% 的时间（图 7—1—5）。

所谓 T_2 弛豫时间也称为横向弛豫时间，它表示了横向磁化所维持的时间，也就是继 90° RF 之后，横向磁化衰减所需要的时间，

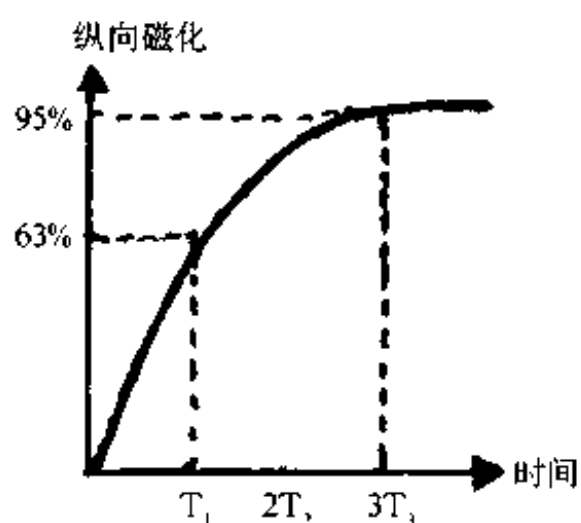


图 7-1-5 纵向弛豫时间

纵向弛豫时间 (T_1) 是指 90° 射频脉冲后，达到原纵向磁化矢量 63% 需用的时间

由于它的衰减（即弛豫）过程也表现为一种指数曲线，故将 T_2 值规定为横向磁化矢量衰减到原来值 37% 的时间（图 7-1-6）。

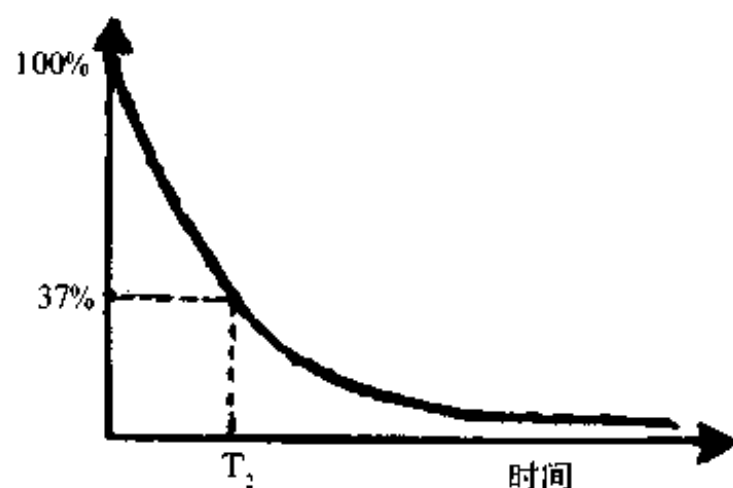


图 7-1-6 横向弛豫时间

横向弛豫时间 (T_2) 是指 90° 射频脉冲后，原横向磁化矢量值衰减到 37% 的时间

由于人体各种组织、器官的 T_1 、 T_2 值有很大差别，因此，这就是利用 MRI 来诊断疾病的基础，就是利用这种差别进行组织、器官的鉴别和疾病的诊断。但是， T_1 、 T_2 值的差别除了与组织、器官的物理化学性质有关外，也与磁共振仪器的磁场强度有关，也就是说各种组织、器官在不同的场强磁共振成像中所测得的 T_1 和 T_2 值亦不尽相同，尤其是 T_1 值受场强的影响尤为明显，因此，同一种组织在不同的场强磁共振成像

中所测得的 T 值也不一样，所以，MRI 中 T_1 和 T_2 值的测定远不如 CT 测值对诊断所起的参考意义大，故磁共振诊断在目前一般不去测 T_1 、 T_2 值来进行疾病的鉴别诊断。

第二节 仪器

磁共振仪构造大体可分为：磁体、射频线圈和接受线圈、梯度磁场线圈以及图像处理和显示系统等。图像处理和显示系统与 CT 仪的图像处理和显示系统基本相似。

磁共振仪的磁体是产生磁场的关键部件。目前世界上应用于临床的有永久磁体、阻抗磁体和超导磁体。MRI 成像必须有相当强的磁场，磁场强度用特斯拉 (Tesla) 或高斯 (Gauss) 表示。一般磁场强度低于 0.5T 的称为低场强，0.5~1.0T 的称为中场强，超过 1.0T 的称为高场强，下面分述一下不同磁体的优缺点。

一、永久磁体

永久磁体的优点是总带有磁性，工作时不耗能。缺点是热稳定性差，场强低，重量大，若要使磁场强度达 0.3T 时，磁体的重量接近 100 吨。

二、阻抗磁体

阻抗磁体是由电流通过线圈产生磁场，因此，也称之为电磁体。只有在有电流通过时才产生磁性，需消耗电能，当有电流通过线圈时就会遇到阻力而产生热，因此，必须设法冷却，阻抗磁体与永久磁体相比，前者产生的磁场可以很高，但因耗能大，产热高、散发困难，因此亦不宜产生过高的磁场。目前，市场上新研制出的铁芯阻抗磁体，它既可产生较强的磁场，而重量体积也不会过大，它是综合了永久磁体和过去的阻抗磁体的一些优点而研制出来的。

三、超导磁体

超导磁体是目前世界上 MRI 仪使用最广泛的磁体，它虽然也用电，但它有一个携

带电流的特殊导体，当冷却到超导温度时（大约在 -270°C ），导电材料就失去了对电流的阻力，所以，只需通入一次电流，因其没有阻力，就会持久地流动而产生一个恒定的磁场，而且可以产生场强很高的磁场，但是，使用这些冷却剂（如液氮、液氦）价格都较昂贵，而且要经常补充。此外，它还有一定的危险性，就是说，当有某种原因导致磁体温度升高到超导性丧失时，突然对电流产生了阻力，导致产生大量的热量，冷却剂迅速挥发，此时则发生所谓的猝灭——quench。将导致重大损失。

第三节 检查方法

一、检查前准备

泌尿男性生殖系统 MRI 检查前的准备工作应注意以下几点：

（一）带有心脏起搏器及体内动脉瘤术后留置动脉金属夹的患者禁止做 MRI 检查。

（二）对体内留有金属异物，以及人工置入的股骨头及其他金属假关节均不应做 MRI 检查，能除掉者例外。

（三）对体表所携带的各种金属物包括活动性的假牙齿、磁卡、手表、发卡、首饰、BP 机等各种物体均要在进入检查室前除净，方可进入检查室检查。

（四）进行肾脏的 MRI 检查，可不做任何准备，但也可在查前 20 分钟口服 5% 甘露醇溶液 800~1000ml，以充盈胃肠道，便于提高胃肠道和实质性脏器的对比。

（五）膀胱、前列腺、精囊等器官的检查，需将膀胱中量充盈，以便对膀胱自身和周围器官进行观察。充盈膀胱的方法可采用保留尿或膀胱内注入液体法。

二、检查方法

（一）肾脏的检查

在做好查前准备工作的基础上，可进行肾的 MRI 扫描。肾脏的 MRI 检查除做常规

横断 T_1 及 T_2 加权扫描外，必要时可加做冠状、矢状方位的扫描，这样对确定病变的位置以及与周围脏器、大血管等结构的关系有很大的帮助。FISP（fast imaging with steady-state precession）快速成像可很好地区别皮质、髓质和肾盂，另外，必要时可加扫脂肪抑制序列，对某些疾病的显示及鉴别诊断有很大的帮助。

（二）输尿管检查

输尿管的疾病较少采用 MRI 检查，由于其解剖关系的特殊性，当疑有输尿管病变时，多采用其他的影像检查手段。输尿管的囊肿、肿瘤等可采用 MRI 检查。检查时，一般应做横断 T_1 和 T_2 加权像及冠状 T_1 加权像，必要时可加扫脂肪抑制序列，进一步显示各脏器的解剖结构及毗邻关系。若是具备水成像的 MR，可行 MR 输尿管水成像，这样可替代静脉或逆行泌尿系尿路造影。

（三）膀胱、前列腺、精囊检查

盆腔内脏器及其病变的显示，MRI 是目前影像学中最佳手段之一。它可以利用多方位切层来显示这些器官的解剖结构以及与周围脏器的关系。检查时，需使膀胱中度充盈。一般常规做横断 T_1 及 T_2 加权扫描和冠状或矢状 T_1 加权扫描，但也有学者主张先做横、冠、矢状三个方位的 T_1 加权，再做一个方位上的 T_2 加权，当然三个方位的 T_1 、 T_2 加权全做最好，但所需时间太长，因此，在选择扫描方位和序列时，可根据每个患者的不同情况，选择适当的扫描方位及扫描序列，以达到满足诊断的要求即可。

（四）阴茎、阴囊和睾丸检查

由于阴茎、阴囊和睾丸均位于体表，某些病变临床较易作出诊断，故很少采用 MRI 检查。若需检查时，务必注意扫描方位及体位的固定。阴茎的检查，在确保将阴茎固定于正中矢状位后，再行矢状位的 T_1 及 T_2 加权扫描；对阴囊和睾丸来说，可采

用横断、冠状或矢状的 T_1 、 T_2 加权扫描，必要时加做质子加权成像。另外，线圈的选

择最好选择表面线圈，这样获得的图像会更加清晰。

临床核医学在我国起步于 1956 年, 至 20 世纪 70 年代后期得到了飞速发展, 至今已有 40 多年历史, 放射性核素显像已成为现代五大医学影像之一。完成放射性核素显像的必备条件一是要有放射性探测及显像仪器, 二是需要有各种不同用途的放射性示踪剂, 二者缺一不可。其显像的基本原理为将某一种放射性示踪剂引入体内后, 由于其生物学特性, 可被某一种脏器特异性地摄取或聚集, 或是参与某一代谢过程被某一脏器清除或排出, 亦可只是简单地通过或积存等等。由于放射性示踪剂能发射穿透组织的 γ 射线, 用放射性探测仪器可在体外测知其所在, 利用电子计算机和显像仪器将其定位及定量地显示出来, 故放射性核素显像也可称为有较高特异性的功能显像。

放射性核素显像不仅可以显示脏器和组织病变的位置、形态、大小, 而且具有其他的优势, 如脏器或是病变组织聚集放射性示踪剂量的多少, 往往与血流量、细胞功能、细胞数量等诸多因素有关, 因此放射性核素显像可同时提供有关脏器或是病变组织的血流、功能、代谢及受体等方面的信息。在临床上, 由于在疾病的早期首先出现血流、功能及代谢的异常, 而后出现形态结构的改变, 故放射性核素显像可有助于疾病的早期诊断。再者某些放射性的示踪剂可以特异性

地聚集在某一脏器或病变组织, 因此, 使影像有较高的特异性。但是, 由于放射性核素显像受引入放射性活度的限制, 成像的信息量较低, 加之核医学显像仪器空间分辨率较低, 影像的清晰度较差, 故影响了对细微结构的显示和病变部位的精确定位。所以, 在临床实际应用上, 联合应用放射性核素显像和其他形态学显像, 将有助于对疾病作出早期全面的诊断和定位。

第一节 核医学仪器

核医学显像仪器经过几十年的发展, 其成像的主要过程已从模拟方式逐渐向数字式发展, 由于电子计算机的引入, 大大提高了运算效率和计算精度, 使门电路采集、功能显像、断层显像和定量成为可能。在核医学的初期阶段, 其显像仪器主要是 γ 闪烁自动扫描仪, 仅能进行初步的脏器显像和功能测定。进入 60 年代, γ 闪烁照像机问世, 加之可与电子计算机配合应用, 使核医学进入快速发展阶段, 由于放射性示踪剂的快速发展, 在这一阶段, 使得人体的各重要脏器几乎均可进行放射性核素形态或功能显像。70 年代末期, 单光子发射计算机断层照像机 (single photon emission computed tomography, SPECT) 研制成功并投入临床应用, 经过十几年的不断改进和完善, 现在已经成

为核医学显像的常规设备而被广泛应用。由于 γ 闪烁照像机形成的是二维空间图像，故病人体内表浅部位的信息，往往遮盖深部组织的信息，使深部的小病变不易显示，而且不能对放射性分布进行精确的定量计算，SPECT可以克服上述缺点，一般认为应用SPECT其诊断率比应用 γ 闪烁照像机高20%左右。虽然同一时期正电子发射计算机断层照像机（positron emission computed tomography, PET）研制成功，而且逐渐开展了脑和心肌血流灌注、氧耗量、葡萄糖代谢、蛋白质代谢和脂肪代谢显像，以及神经受体的显像，开创了在分子水平无创性活体研究人脑功能及心肌活力的工作。但由于PET需要配有加速器以生产其必需的 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 、 ^{18}F 等放射性核素，加之其仪器价格及检查费用高昂，应用技术复杂，故在国外，也主要是应用于科学研究，难以在临床上广泛应用。

SPECT经过十几年的发展，现在主要有两种类型，一类为多探头环型，其探头结构类似X线CT，由数量众多的探头形成环形，可同时探测各个方向的放射性核素射线的投影。另一类为旋转 γ 照像机型，它的方法是使 γ 照像机探头沿身体按需要进行 $180^\circ\sim 360^\circ$ 的旋转，在不同的角度方位进行连续的或间断的探测，以获取放射性核素射线的投影。多探头环型SPECT的优点是断层灵敏度高，空间分辨率好，成像时间短，可以进行快速动态断层显像。缺点是价格较高，仪器技术难度大，不能用于平面显像和全身显像，故难以推广应用。旋转 γ 照像机型SPECT同时兼有平面显像、断层显像和全身显像的功能，价格与效益比合理，目前最受临床欢迎。近年来，为了改进单探头SPECT的空间分辨率差、成像时间长的不足，已有双探头及三探头的旋转型SPECT供应临床，目前乃至今后一段时期，双探头

的SPECT将最受临床欢迎，并有可能成为各临床单位首选的SPECT机型。本节主要介绍旋转型SPECT。

一、SPECT基本结构

SPECT主要有探头、电子学线路、显示记录装置、电子计算机处理装置、显像床等部分组成。

(一) 探头

SPECT的探头部分由准直器、晶体、定位电路及旋转支架构成，功能为准直探测和定位 γ 射线。

1. 准直器 准直器的作用是成像，它可以直接影响临床诊断效果，按所使用的放射性核素的能量可区分为：①低能准直器，适用于能量低于150keV的 γ 射线探测，其孔间壁厚为0.3mm左右。②中能准直器，适用于能量在150keV~350keV的 γ 射线探测，孔间壁厚在1.5mm左右。③高能准直器，适用于能量在350keV以上的 γ 射线探测，其孔间壁厚在2.0mm左右。

如果按其几何形状又可分为4类：①多道平行孔型准直器，这一类是临床上最为常用的准直器，它的特点是在闪烁晶体上成像的大小和被检物体的比例为1:1，多道平行孔准直器的准直孔直径越小，分辨率越高，准直孔之间的间隔厚度减少时，探测灵敏度升高。当被检物体距准直器越近时，准直器的分辨率越高，反之则越低。因此，被检病人的体表应越接近准直器越好。②针孔型准直器，针孔型准直器的成像原理与光学中小孔成像的原理相同，图像与实物的方向相反，成像大小与被检物体离针孔的距离有关，距离近时，成像大，反之则成像小，这类准直器的有效探测立体角很小，故灵敏度很低，它主要适用于较表浅的小脏器和小病变的成像，由于针孔型准直器只有一个小孔，故一次成像所需时间较长。③扩散型准直器，这类准直器中部的孔道保持平行，周

边孔道向外扩散，其优点是可扩大有效探测视野。④会聚型准直器，是一种多孔会聚型准直器，它的灵敏度及分辨率均较高，但临床上很少使用。

如果按其分辨率和灵敏度的高低又可区分为三类：①高分辨型准直器。②高灵敏度型准直器。③通用型准直器。

在实际临床应用中，一般拥有下列5种准直器就可满足临床要求。①高能通用型准直器；②中能通用型准直器；③低能通用型准直器；④低能高分辨型准直器；⑤低能高灵敏度型准直器。

2. 晶体 晶体的功能是将入射的 γ 射线转换为光电子，最常用的是NaI(TL)晶体，密封在铝制容器内以防潮解，由于温度骤变可使晶体破裂，因此要求环境温度保持在 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间，温度变化应小于 $3^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。SPECT上应用的晶体目前有两类，一类为圆形，直径为 $300\sim 400\text{mm}$ ，其优点为操作方便，适用于较小器官显像；一类为矩形，多为 $520\text{mm}\times 400\text{mm}$ 大小，主要用于全身及大器官显像。其配制的光电倍增管的作用为进行电子倍增，一般应用有37、55、61、75或91个光电倍增管。增加光电倍增管数目可以提高分辨率，但增加太多，则可影响探测的均匀性。

3. 定位电路 定位电路就是在每个光电倍增管的输出端加一个与位置有关的权重电阻或权重延迟线，将每个管输出的信号进行位置权重，再利用加法电路和减法电路将所有经过位置权重的信号总和，利用比分电路得出位置信号。

4. 旋转支架 旋转支架利用其与探头平衡的配重装置保持探头的稳定性，利用灵活的电机系统可保证探头的旋转运动、平行移动及其他各个方向的移动，而且配有十分有效的制动装置，以利于临床应用和安全保证。

(二) 电子学线路

电子学线路指探头输出的位置信号和能量信号随后进入的各种电子线路。它包括信号线性放大器、多道脉冲高度分析器、定标电路、定时电路、门控系统、电源电路等。

(三) 电子计算机及显示记录装置

SPECT的专用计算机系统主要包括中央处理机及多个专用处理器和控制器，应用专用的软件可完成各种放射性核素显像的采集及处理。其显示记录装置主要有：黑白图像监视器、彩色显示器、多幅照像机、彩色打印机，以及由电子计算机控制的磁带机、软盘驱动器等，根据临床实际需要可将结果存贮于软盘、硬盘或磁带上，也可将显像结果拍摄在X线胶片上，或是用彩色打印机给出彩色图片。

对专用计算机系统，要求有较高的运行速度、较大的内存和各种齐全的外部设备，操作系统和专用程序简便、灵活，便于使用。临床应用程序要求尽量齐全，并且便于修改或编制新的程序，质控程序和自检程序完备。

(四) 显像床

一般SPECT配备有全身扫描床及断层床各一个，以碳纤维为原料制成，对 γ 射线的吸收极小，不影响显像质量，断层床可用电机操纵其升降。

二、SPECT质量控制

SPECT的质量控制远较 γ 照像机严格，一般在常规测试上应每半年进行一次物理和机械方面的检查，每3个月进行一次像素大小的测定、断层分辨率的测定和整体性能测定，每周进行一次探头旋转中心测定和探头断层均匀性测定，每半年进行断层Z方向分辨率测定、灵敏度和均匀性随探头旋转变化的测定。

SPECT每天操作前应进行下述常规检查，以保证显像工作正常进行。首先检查探

头升降旋转是否可靠, 制动装置是否有效, 床及准直器是否牢固, 以确保受检者及操作者的安全。然后用多道分析器检查能谱曲线, 如不合格应及时处理。去掉准直器用点源采集一幅图像, 检查均匀性是否符合要求, 在常规工作条件下采集本底计数, 防止有探头及附近地面的污染。检查各个显示器是否工作良好、多幅照像机及彩色打印机是否工作正常及自动冲片机的工作状态。当各项常规工作检查显示均工作良好, 方可进行临床检查。

第二节 放射性药物

凡分子中含有放射性核素的药用化合物或制剂统称为放射性药物。放射性药物在引入体内后, 由于其特有的生物学特性, 会在某一器官特异性的浓聚或是参与某一器官与组织的代谢, 而这些药物中含有的放射性核素发出的射线, 可以借助放射性探测仪器在体表探测到, 并可以显示出它们在体内的分布定位。根据这些分布的规律和特点, 可以对疾病进行诊断。

放射性药物按用途可分为供临床诊断应用的体内放射性药物, 如 ^{99m}Tc -DTPA、 ^{99m}Tc -MIBI等; 供治疗应用的体内放射性药物, 如 Na^{131}I 等; 供体外应用的放射性诊断试剂, 如 ^{125}I 标记抗原和抗体等三大类。本节主要讨论供体内诊断用的放射性药物。

一、体内诊断用放射性药物的特殊要求

(一) 理想的核物理性能

要求所应用的放射性核素其 γ 射线能量在 $100\sim 300\text{keV}$ 之间最佳, 能量太低时, γ 射线穿透力弱, 影响体表测量, 能量太高时, γ 射线容易穿透准直器, 使空间分辨率降低, 而且给防护带来很大困难。选用仅发射单一 γ 射线的放射性核素最理想, 因为 β 射线、内转换电子及俄歇电子, 只会增加病人所吸收的辐射剂量, 而对临床诊断不提供

任何有用的信息。

要求进入人体的放射性核素及其衰变产物、载体及其他加入物对人体无害, 若有毒性, 则临床诊断用量要严格控制。应具有合适的化学状态, 便于临床合成所需的放射性药物, 而且要求有合适的物理半衰期, 以应用SPECT为例, 物理半衰期小于1小时, 不方便应用, 而半衰期太长, 则增加了病人的辐射剂量。

目前临床上应用的放射性核素, 以 ^{99m}Tc 最接近上述性能, 它只发射 γ 射线, 其 γ 射线能量为 140keV , 物理半衰期为6.02小时, 而且其化学性能活泼, 能标记很多种化合物, 可用于几乎所有脏器的显像。 ^{123}I 也是一种理想的放射性核素, 但是它由加速器生产, 故价格昂贵, 而且运输也不方便, 故目前限制了其应用。

(二) 理想的生物学特性

放射性药物必须具有良好的定位性能, 要求血液清除率、靶与非靶器官的放射性比值要高, 这样可提高影像的对比度。一般要求生物半衰期要短, 要求放射性药物在体内滞留时间越短越好, 这样可减少受检者的辐射吸收剂量。

二、体内诊断用放射性药物的质量检定

(一) 放射性药物的物理检定

1. 物理形状的检定 药物的物理形状是指药物应有的物理状态和色泽等物理性质, 这种观察是十分必要的, 对供注射用的放射性溶液要求没有混浊、异物等, 如果其不符合临床要求, 严禁使用。

2. 放射性纯度的检定 就是检查药物中是否有杂质放射性核素, 如果含有长半衰期的放射性杂质, 则可以造成受检者不必要的照射, 故要求标记放射性核素占药物总放射性的百分比越高越好。

3. 放射性浓度的检定 放射性浓度可以用活度计测出, 在标记放射性药物时, 往

往要求有合适的放射性浓度，放射性浓度过高或过低，可影响标记的成功率。

(二) 放射性药物的化学检定

1. pH值的检定 采用精密 pH 试纸或酸度计可以测出。供临床应用的放射性药物溶液均要求有一定的 pH 值，以保证其化学稳定性，pH 值过高或过低均可对人体造成刺激和反应。

2. 放射化学纯度的检定 放射性杂质常会影响检查结果，并使受检者受到不必要的照射，因此，临床使用要求放射性药物的放射化学纯度应控制在一定的允许范围内，可采用纸层析法、高压液相色谱法等测定，该项测定属经常检测项目。

3. 化学纯度的检定 若药物组成中的含量不合适或有过量杂质存在，将影响标记率和显像效果，故药物标记操作使用的试剂、药品等应符合临床药用标准。

4. 稳定性的检定 放射性药物有一定的存贮时限，应严格按照要求应用，当放射性药物超过有效期时，应停止使用。

(三) 放射性药物的生物检定

放射性药物的生物检定主要包括热原检查、无菌检查、安全试验和动物体内分布试验等几项。

三、放射性药物的使用原则

在对病人进行放射性核素显像前，应首先考虑此项检查是否必要，如果必须应用放射性核素检查，则应首先对病人使用辐射剂量小的药物，检查时应尽量应用先进的仪器设备，对肿瘤患者的检查，可以适当放宽限制，但对小儿、孕妇、哺乳期妇女应用放射性药物应从严掌握，严格掌握放射性药物的用药量。

四、泌尿系统常用放射性药物

泌尿系放射性药物可分为肾小球滤过型显像剂，如 ^{99m}Tc -DTPA，它可以用于泌尿系统的动态功能显像，同时可进行肾小球滤

过率的定量测定。肾小管分泌型显像剂，如 ^{131}I -OIH、 ^{99m}Tc -EC、 ^{99m}Tc -MAG₃等，这类显像剂除了 ^{131}I -OIH 显像较差外，其他的都可获得良好的泌尿系动态图像，根据这类显像剂的特点，可用于进行总肾及分肾有效血浆流量的定量测定。还有一类是肾小管暂时固定型显像剂，或称为慢速通过型，如 ^{99m}Tc -DMSA、 ^{99m}Tc -葡萄糖酸钙等，这类显像剂主要被肾小管上皮细胞选择性浓聚，而排泄较为缓慢，主要用于肾脏的静态显像或断层显像。下面简单介绍几种泌尿系统检查常用放射性药物。

(一) ^{99m}Tc -DTPA (二乙三胺五乙酸)

其分子量为 500，血浆蛋白结合率为 3%~5%，静脉注入后迅速穿过毛细血管壁进入细胞外液，由于其非脂溶性和负电荷，不进入细胞。此制剂注射后绝大部分由肾小球滤过，然后随尿液排出体外，它在肾脏达到最高浓度的时间为 3~5 分钟，第一小时可排出 50%，24 小时排出 90% 左右，1 小时末血液内只存注入剂量的 1% 左右。由于其 95% 以上由肾小球滤过，而且不被肾小管重吸收，故通过肾脏的量可以直接反映肾小球的滤过功能。该药无过敏反应，可以在短期内反复应用。

^{99m}Tc -DTPA 的特性符合泌尿系动态功能显像和定量测定总肾及分肾肾小球滤过率的要求，是一种功能测定及形态显示具备的示踪剂。其缺点是经尿排出不够迅速，当肾功能明显减低时，由于血本底较高可导致图像的清晰度较差。由于血浆蛋白结合率为 3%~5%，当肾功能较差时，可能导致肾小球滤过率的测定值偏低。

(二) ^{131}I -OIH (Hippuran, 邻碘马尿酸)

其化学性质与测定肾血浆流量的 PAH 相似，静脉注射后，随血液流经全身，主要从肾脏排出体外，部分能从血管内弥散至血

管外间隙。血液内的 ^{131}I -OIH被肾脏有效提取后,其含量下降,这时血管外间隙内的 ^{131}I -OIH向血管内弥散,以取得新的平衡。 ^{131}I -OIH的血浆蛋白结合率为60%~70%,随血液流经肾脏时,被肾脏摄取90%以上,其中80%由肾小管近端小管上皮细胞吸收,然后分泌到肾小管腔内,20%未结合部分由肾小球滤出,二者在小管腔内汇集而随尿液排出体外,其在肾脏最大浓聚时间多在注射后2~3分钟,30分钟时可排出70%左右。 ^{131}I -OIH从血液清除到肾内的速率取决于有效血浆流量,由于化学量极微,肾小管上皮细胞的数量和摄取功能关系不大,故可用于定量测定总肾及分肾有效血浆流量。该药缺点是由于 ^{131}I 的物理特性,使用药量受限,故图像质量较差,另外杂质超过1.5%将影响有效血浆流量的测定值。

(三) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -EC ($^{99\text{m}}\text{Technetium}$ -L, L, -Ethylenedicystene)

其血浆蛋白结合率为 $31 \pm 7\%$,静脉注入后,经肾小管主动排泌,其他组织器官几乎都不摄取,其摄取排泌速度及经肾小管的排泌功能优于 ^{131}I -OIH,肝、肠的滞留量很少,泌尿系影像十分清晰,稳定性好,制备不需要加热。由于 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -EC是 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD的代谢产物,故具有足够的安全系数。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -EC的20分钟时的清除率,右肾为 $76.1 \pm 5.5\%$,左肾为 $76.2 \pm 5.3\%$,显著高于 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA,其右肾的高峰时间平均为 2.84 ± 1.41 分,左肾为 2.18 ± 0.77 分。

(四) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃ (mercapto-acetyl-triglycine)

也是一种肾小管排泌型显像剂,其血浆蛋白结合率为 $88 \pm 5\%$,静脉注入后主要由肾小管分泌,当其随血液流经肾小球时,只有小部分被滤过,大部分在经过肾小球毛细血管网时被肾小管分泌而滞留于肾脏。其在

肾脏的平均高峰时间,右肾 3.34 ± 0.67 分,左肾 3.17 ± 0.82 分,20分钟时的排泄率右肾约88%、左肾86%,明显高于 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA。它的优点是病人辐射剂量小,图像清晰;缺点为血浆清除率仅为 ^{131}I -OIH的60%~65%,在肝内及肠道内有较多的放射性聚集,制备时需要加热。

(五) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -2,3-dimercaptosuccinic acid, 二巯丁二酸)

属慢速通过肾脏的显像剂,静脉注入后绝大部分聚集在肾小管内皮细胞,即肾皮质的部位,从尿中的排泄极为缓慢,其生物半衰期为3天,有效半衰期为5.4小时,静注后1~2小时后为最佳肾实质显像时间,此类显像剂不能用于检查肾盂的疾患。

第三节 放射性核素检查方法

泌尿生殖系统的放射性核素显像主要有肾血流灌注显像、肾动态功能显像(包括肾小球滤过率或有效血浆流量的定量测定)、肾静态显像、膀胱显像及阴囊显像等,根据不同的疾病及临床要求,选择不同的检查方法和放射性药物。

一、肾血流灌注显像

(一) 原理

由肘静脉“弹丸”式注入放射性示踪剂,利用SPECT在肾区以每秒1帧的速度,连续记录示踪剂经过腹主动脉到肾血管及双肾的血流灌注等过程。本方法尽管与X线血管造影相比,其显示影像粗糙,只能发现较明显的血管及肾脏灌注异常,但它方法简便、安全,属无创性检查,加之可反复进行,病人受辐射剂量少,故作为许多疾病的初筛检查,仍然有较大的临床价值。

(二) 检查前准备

1. 受检者无需特殊准备

2. 放射性药物可选用 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 或是 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA,用量为 $370 \sim 555\text{MBq}$ ($10 \sim$

15mCi), 体积量小于 1ml。如果使用 ^{99m}Tc -DTPA, 也可联合进行肾动态功能显像, 使肾血管灌注显像作为肾动态功能显像的第一时相, 用量为 148~296MBq (4~8mCi)。

(三) 检查方法

1. 受检者采用仰卧位, 也可采用坐位, 探头面在后腰部尽量贴近体表, 视野范围应包括心脏及双肾区。

2. 使用低能平行孔通用型准直器, 能峰为 140keV, 矩阵选用 64×64 或 128×128 , 选用每秒 1 帧的记录方式, 预置连续采集时间 30 秒。

3. 静脉“弹丸”式注入放射性示踪剂的同时, 启动 SPECT 进行连续记录, 采集完成后使用多幅照像机或彩色打印机将图像拍出, 供分析使用。

二、肾动态功能显像

(一) 原理

由肘静脉“弹丸”式注入由肾小球滤过或是肾小管上皮细胞分泌而不被回吸收的放射性示踪剂, 同时启动 SPECT 对包括双肾区及膀胱进行连续放射性图像采集, 可以依次观察到放射性示踪剂肾动脉灌注后, 迅速浓聚于肾实质, 然后由肾实质逐渐聚集于肾盏、肾盂, 经输尿管到达膀胱的整个动态过程。它不仅可以显示双肾、输尿管及膀胱的形态学影像, 更主要的是可以提供有关肾血流灌注、双肾的实质功能及排泄功能等方面的信息。利用计算机的感兴趣区技术, 将双肾的连续影像生成肾的时间—放射性曲线, 用于肾的实质功能及排泄功能的定量分析。如果选用肾小球滤过型放射性示踪剂可进行总肾及分肾的肾小球滤过率的定量计算。如选用肾小管分泌型的放射性示踪剂, 则可计算出总肾及分肾的有效血浆流量。

(二) 检查前准备

1. 病人准备

(1) 检查前 3 天停用任何利尿药物,

如果在静脉肾盂造影后进行本检查, 应间隔 2 天以上。如果使用 ^{131}I -OIH, 应在检查前 1 小时口服复方碘溶液 10 滴, 然后每日 3 次, 连续服用 3 天, 以封闭甲状腺, 防止游离碘的进入。如果使用 ^{99m}Tc 标记的显像剂, 必要时可在检查前 1 小时口服过氯酸钾 400mg。

(2) 检查前 30 分钟应常规饮水 300ml。

(3) 检查前排尿, 并记录身高、体重, 用于肾小球滤过率或肾有效血浆流量的计算。

2. 放射性药物

(1) 应用 ^{131}I -OIH, 用量为 9.25~11.1MBq (250~300 μCi)。

(2) 应用 ^{99m}Tc 标记的示踪剂, 如 ^{99m}Tc -DTPA、 ^{99m}Tc -EC、 ^{99m}Tc -MAG₃ 等, 放射性药物的用量为 148~296MBq (4~8mCi)。

(三) 检查方法

1. 测定注射前计数, 将装有放射性示踪剂的注射器置于探头视野中心位置, 距探头面距离为 20~30cm, 启动 SPECT 进行 60 秒的计数测定, 然后存入病人档案备用。

2. 如用 ^{131}I -OIH 时, 选用中能通用型准直器, 能峰为 365keV。用 ^{99m}Tc 标记的示踪剂时, 用低能高灵敏度或是低能通用型准直器, 能峰为 140keV, 矩阵选用 64×64 。

3. 受检者采用仰卧位或是坐位, 探头在后腰部尽量接近体表, 视野应尽量包括部分心脏、双肾区及部分膀胱, 由肘静脉“弹丸”式注入示踪剂的同时, 启动 SPECT 进行动态的采集, 一般可应用二个时相的方式, 第一时相用每秒 1 帧的速率, 共记录 20 秒, 主要显示腹主动脉、肾血管及双肾血流灌注情况。第二时相采用每 20 秒 1 帧的速率, 共记录 1180 秒, 二个时相用时共 1200 秒, 产生 79 帧图像。第二时相主要显

示踪剂被双肾快速摄取，聚集于肾实质，然后到肾盂，再经输尿管到膀胱的动态影像过程。

4. 测定注射后计数，将注射后的空注射器置于距探头 20~30cm 远的视野中心，启动 SPECT 记录 60 秒的放射性计数，存入计算机备用。

5. 采集后影像处理 以 Elscint APEX-409AG 型 SPECT 为例，利用电子计算机动态肾显像的处理程序，将获得的图像重新组合成 16 帧图像，并利用感兴趣区技术及本底扣除技术产生双肾的时间—放射性曲线，形成双肾综合清除功能图像。从早期肾的影像可观察肾的形态、大小、位置及放射性分布，了解有无占位及双肾的摄取功能的状态，从后期的影像可观察输尿管尿的引流情况及膀胱显示时间等。通过双肾的时间—放射性曲线可定量得到双肾的峰时、双肾的排泄率等项功能指标。

如果应用肾小球滤过型示踪剂，利用计算机软件，可定量计算出总肾及分肾的肾小球滤过率。

如果应用肾小管分泌型的示踪剂，则可利用计算机的有效血浆流量处理软件，定量计算出总肾及分肾的有效血浆流量。

处理完成后，可利用多幅照像机将上述的处理结果分别记录在 X 线胶片上，供临床分析使用。

三、肾静态显像

(一) 原理

静脉注入慢速通过型的放射性示踪剂，如^{99m}Tc-DMSA 等，其随血液流经近端肾小管上皮细胞被选择性地摄取，并在肾实质内浓聚，由于它的排泄极为缓慢，故在示踪剂注入后一定时间内，利用 SPECT 在体外获得清晰的肾脏影像。

(二) 检查前准备

1. 受检者在检查前排空小便。其他无

需特殊准备。

2. 示踪剂目前最常应用的是^{99m}Tc-DMSA，用量为 37~185MBq (1~5mCi)，由静脉缓慢注入，1~2 小时后可以进行双肾静态显像或是断层显像。

(三) 检查方法

1. 静态平面肾显像 受检者取仰卧位或俯卧位，必要时也可采用坐位，SPECT 的探头从后位尽量接近受检者后腰部，探头视野范围应包括双肾。脊柱应位于图像中心线上。准直器应选用低能高分辨型，能峰为 140keV，矩阵用 256×256，采集计数多为 4000K，或是最清晰显示肾脏时为止。采集完成后应在图像上标出体表位置，如第十二胸椎、第一和二腰椎、第十二肋、髂后上棘等。然后拍片，必要时也可加做左右侧位或右左侧位的图像。

2. 静态断层肾显像 受检者取仰卧位，断层床应置于探头旋转中心的高度，SPECT 探头由前位尽量接近受检者腹部，探头视野范围应包括双肾区。准直器应选用低能高分辨型，能峰为 140keV，矩阵选用 64×64。探头旋转轨迹用椭圆形，每 6° 采集 1 帧，旋转 360°，共采集 60 帧，每帧的采集时间根据放射性计数率而定，一般选用每帧 15~20 秒，总的检查时间为 20~30 分钟。

原始图像数据采集完成后，进行图像重建，先重建为横断面，然后在横断面的基础上重建冠状切面及矢状切面。断层方向：横断面一般由上向下切，冠状面一般由前向后切，矢状面由左或由右开始切可以任选。重建完成后用多幅照像机将三个断面的图像拍在 X 线胶片上。

四、膀胱显像

(一) 原理

将放射性示踪剂引入膀胱后，将 SPECT 探头对准肾区及膀胱区，嘱病人用

力逼尿或在膀胱区加压,同时连续采集图像,在肾区或输尿管区出现与膀胱影像相连的放射性影像时,则证明有尿返流存在。此方法也可称为上尿路逆流显像。若结合膀胱区排尿前后放射性计数测定及尿量测定,还可以计算出膀胱残余尿量。

(二) 检查方法

1. 间接法 静脉注入能自肾脏排出的示踪剂,如肾脏功能显像用的 ^{99m}Tc -DTPA、 ^{99m}Tc -EC、 ^{99m}Tc -MAG₃等。多在肾脏功能显像后开始本项检查,当放射性药物大部分排至膀胱内,肾区内的放射性明显下降时,病人取立位或坐位,将SPECT探头由后面对位于肾区及膀胱区,准直器选用低能通用型,采集1帧静态图像,然后嘱病人逼尿或在下腹部逐渐加压,随即排尿,在此过程中用每秒1帧的速率连续采集,排完尿后再采集1帧静态图像。如果在逼尿过程中见输尿管或肾区内有明显的放射性增加,则提示有膀胱尿的返流。

本方法优点是可在肾动态功能显像后接着进行而不需要单独注入示踪剂,不需要插入导尿管,对儿童较为合适。但是要求受检者肾功能良好或没有输尿管积水,否则可能影响本方法的灵敏度。

2. 直接法 直接法需要与导尿管配合应用,先将导尿管插入膀胱,注入少量生理盐水。病人取仰卧位,SPECT探头由后位对位于膀胱区及肾区,先将 ^{99m}Tc -DTPA 37MBq (1mCi)注入膀胱,然后缓慢注入生理盐水,在膀胱逐渐充盈的过程中每隔1分钟采集1帧图像,并记录注入的生理盐水量,当膀胱内容量达到100~200ml或受检者难以忍受时,让病人用力排尿,排尿过程中连续采集图像,排尿后再采集1帧图像。当输尿管和肾区出现放射性影像时,表明存在有膀胱尿的返流。

本方法的优点是比较灵敏,病人受辐射

剂量小,结果不受肾功能及肾积水的影响,缺点是需要插导尿管,有时不易为病人接受。

3. 膀胱残余尿量测定 临床上常利用插入导尿管直接测定膀胱剩余尿量,这种方法对病人有一定痛苦。利用放射性核素膀胱显像,可以很方便地测定出。方法为当膀胱内充盈放射性尿量时,用SPECT探头对准膀胱区采集膀胱的放射性计数,然后嘱病人排尿,收集全部尿液,测定出容积,然后再次测定膀胱区的放射性计数,按下列公式可计算出膀胱残余尿量:

残余尿量 (ml)

$$= \frac{\text{尿量 (ml)} \times \text{排尿后计数率}}{\text{排尿前计数率} - \text{排尿后计数率}}$$

本方法简便、易行,所得结果与导尿管法一致,而且不需要插导尿管,减少了受检者的痛苦,正常值为小于25ml。

五、阴囊显像

(一) 原理

各种睾丸与附睾疾病均与血供有密切的关系,利用放射性核素肘静脉“弹丸”式注射进行阴囊显像,可以了解睾丸和附睾的血流灌注及血供情况,可以快速、灵敏、无创性地进行各种睾丸及附睾疾病的诊断及鉴别诊断,特别是早期诊断急性睾丸扭转,有较大临床价值。

(二) 检查前准备

1. 病人无需特殊准备,只将阴囊用毛巾吊起,使之与探头面平行,阴茎向上翻起,用吊带固定于耻骨联合上方。

2. 放射性示踪剂用 $^{99m}\text{TcO}_4^-$,成人用量为555~740MBq (15~20mCi),儿童用量为185MBq (5mCi),体积量小于1ml。

(三) 检查方法

病人取仰卧位,两腿分开,使阴囊部位与SPECT探头面平行,准直器选用低能通用型,能峰为140keV,由肘静脉“弹丸”

式注入放射性示踪剂,同时启动 SPECT,以每 5 秒 1 帧的速度,连续采集 30 秒,共 6 帧图像,这一时相作为阴囊部位的血流灌注相。然后采集 1 帧静态相,作为“血池”影像,5 分钟后以同样条件再采集 1 帧静态相。由于阴囊部位是低血流区,故应收集足够的信息量,放射性药物的量要足够,在静态采集时,可适当延长采集的时间,要求达到清晰显示为止。采集结束后可以用计算机的感兴趣区技术对获得的图像进行处理,以获得放射性的计数比。图像可用多幅照像机拍摄在 X 线胶片上。

第四节 SPECT 检查适应证

在诊断肾脏疾病时,如果要了解肾的解剖和病理改变,应当首选静脉肾盂造影、超声波、CT、核磁共振以及介入性 X 线检查。但是要了解肾脏功能,则选用放射性核素的检查方法较好,它可以对肾脏功能进行定量分析,测定其功能状态与时间的关系,观察放射性示踪剂在肾脏内的定量分布及放射性示踪剂通过肾脏的时间。近几年随着核医学仪器的更新换代、新的放射性药物的产生及新的核医学处理软件的建立,使放射性核素显像在泌尿生殖系统方面的应用范围大大增加,在近些年的中外核医学专业文献中不断见到。随着单克隆技术的应用及放射免疫显像方法的产生,使放射性核素标记抗肿瘤抗体以进行肿瘤的定位定性诊断成为可能。目前,国内外许多医疗科研机构正在进行这方面的研究,相信在不久的将来,对泌尿生殖系统肿瘤的特异性定位诊断将只是时间问题。在本节中,主要重点介绍放射性核素肾血流灌注显像、肾动态功能显像、肾静态显像、膀胱显像、阴囊显像等检查方法的临床适应证及主要临床意义。

一、肾血流灌注显像

(一) 适应证

1. 了解肾脏的血供情况,用于诊断肾血管性高血压和评价肾动脉的病变情况。
2. 协助诊断肾栓塞及观察溶栓疗效。
3. 肾移植术后的监护,以监测移植肾的血供情况。
4. 用于观察肾内占位性病变的血供情况,有助于良、恶性病变的鉴别诊断。

(二) 主要临床意义

1. 肾动脉显影延迟,肾血流灌注缓慢而量少,导致肾影出现延迟,一侧或双侧肾影小而淡,多见于肾血管主干病变或肾萎缩。
2. 肾影像中出现局部放射性减低区,表示肾内局部血流灌注不良,多提示为局部肾血管病变。
3. 肾内占位性病变血流灌注正常或较正常肾组织有较早及较多的放射性增加时,提示恶性病变的可能性较大。
4. 肾内占位性病变血流灌注不良时,提示良性病变的可能性大。
5. 在对移植肾监测时,若移植肾的血流与髂动脉同时出现,表示移植肾血供正常。若无血流灌注或血流量减少,则提示移植肾排异的可能。

二、肾动态功能显像

(一) 适应证

1. 综合了解肾脏的形态、功能和尿路通畅情况。
2. 肾血管病变的诊断。
3. 肾实质病变主要累及部位(肾小球或肾小管)的探讨。
4. 急性肾功能衰竭的病变部位鉴别。
5. 上尿路梗阻及梗阻部位的探讨。
6. 了解病肾残留功能,供选择病肾手术类型时参考。
7. 泌尿系统手术前、后肾脏功能的观察。
8. 盆腔肿瘤治疗前、后肾脏功能的观

察。

9. 肾移植术后的监护。

10. 观察有无尿漏的发生。

(二) 主要临床意义

1. 各种原因的肾实质病变或肾血流障碍导致肾功能受到极严重损害或肾脏无功能时, 可见肾脏不显影。先天性肾缺如时, 该侧各时相均无肾影。

2. 一侧肾实质显影出现及消退延迟。健侧肾影出现时, 病侧肾影不清晰; 健侧肾影后期逐渐消退时, 病侧肾影逐渐浓于健侧, 这种“倒相”提示病肾功能明显低下。

3. 肾实质影像持续不退, 肾盂肾盏部位无放射性逐渐增多的表现, 表明显像剂滞留于肾实质内, 见于各种原因的尿生成不良、弥漫性肾小管管腔内阻塞和急性上尿路完全梗阻导致的肾小管内压力急剧增高。

4. 双侧肾显影及消退均延缓, 见于肾实质功能受损。

5. 放射性向肾盂集中, 肾盂影像扩大, 消退延迟, 有时可见粗大明显的输尿管影像, 是上尿路梗阻或扩张的典型表现, 扩大影像的下端是梗塞部位。肾区内局部放射性强久不退, 是局部肾盏引流不畅的表现。

6. 在肾周围或腹腔内出现放射性, 提示有尿漏存在(除外输尿管肠道造瘘术)。

7. 早期肾实质影像见肾形态异常, 体积增大, 轮廓不清晰, 肾内放射性分布不均匀, 有散在性多个放射性减低区, 肾脏显影时相明显延迟, 多见于多囊肾。

8. 早期肾实质影像见局限性放射性减低区时, 结合第一时相肾血流灌注相, 该区有血流灌注或放射性增高多提示恶性病变, 该区无血流灌注, 则为良性病变。

三、肾静态显像

(一) 适应证

1. 了解肾脏的位置、大小及形态, 判断有无肾萎缩及肾畸形。

2. 判断有无肾内占位性病变、破坏性病变及缺血性病变。

3. 判断上腹部肿块与肾脏的关系。

4. 了解一侧肾功能减低和肾缺血状况。

5. 尿毒症时肾脏的观察。

(二) 主要临床意义

1. 肾脏静态显像中发现肾脏位置随体位变化, 如卧位在正常位置, 坐位肾明显下降, 是游走肾的表现。在各种体位见肾影中心下降1个椎体, 属肾下垂。肾影中心上升1个椎体则为高位肾。肾纵轴直立与脊椎平行属肾旋转不良。

2. 双肾下极内收, 有连结部显影, 形似马蹄, 肾内放射性分布均匀为马蹄肾。肾体积增大, 放射性分布不均匀, 常见多个放射性减低区, 多见于多囊肾。

3. 当一侧肾长径较对侧小1.5cm以上、横径小1cm以上并伴放射性减低, 多提示为肾萎缩、肾缺血及发育不全。若肾内放射性分布均匀但体积明显扩大, 多见于肾脏代偿性增大。

4. 肾内单发的放射性缺损区及稀疏区, 示肾内局限性病变, 无特异性, 可能是良性, 也可能是恶性, 应结合肾血流灌注或其他影像学手段加以判断。

5. 肾脏显影不良, 血本底高, 心影及肝影明显者, 多由于肾功能不良所致。

四、膀胱显像

(一) 适应证

1. 反复泌尿系感染的原因探讨。

2. 下尿路梗阻和神经性膀胱患者, 观察有无尿返流存在及其程度。

3. 尿返流疗效观察。

4. 膀胱残余尿量测量。

(二) 主要临床意义

1. 逼尿时仅输尿管下段有放射性出现, 为轻度尿返流。

2. 逼尿时输尿管上段见有放射性出现,

为中度尿返流。

3. 不逼尿或轻压膀胱区有放射性出现在输尿管或是逼尿时肾区出现放射性，均表示是重度尿返流。

五、阴囊显像

(一) 适应证

1. 急性阴囊疼痛 如急性睾丸扭转、急性附睾炎、急性睾丸附睾炎等。

2. 亚急性阴囊疼痛 如亚急性附睾炎、脓肿、阴囊水肿等。

3. 阴囊外伤 如睾丸血肿、阴囊积液、阴囊血肿、外伤性附睾炎等。

4. 阴囊肿块 如肿瘤、精索静脉曲张、睾丸鞘膜积液等。

(二) 主要临床意义

1. 患侧血流灌注减少，放射性分布减低或正常，静态显像时患侧睾丸部位为放射性“空白区”，其周围放射性增加呈“轮圈”

征。此种表现见于急性睾丸扭转。

2. 患侧附睾部血流灌注显著增加，可清晰分辨睾丸动脉和外阴动脉。静态显像见患侧附睾部放射性浓集，主要见于急性附睾炎或附睾炎消散期。

3. 患侧血流灌注正常或少量增加，静态显像可见一放射性空白区包绕睾丸，多见于睾丸鞘膜积液、血肿等。

4. 在睾丸上极相当于精索静脉丛处，见血流灌注增加，静态显像该区有放射性增加，并向下扩展，为精索静脉曲张的表现。

5. 血流灌注相正常或只有少量放射性增加，静态显像可见睾丸周围有轻度放射性增加，多见于睾丸肿瘤或外伤等。

6. 血流灌注相可见放射性明显增加，静态显像呈周边放射性增强，中心为一放射性空白区。此种表现多见于阴囊部脓肿。

第一节 正常肾脏 X 线表现

一、平片

肾脏周围存有脂肪组织，腹部平片上，可以显示肾的轮廓、大小、位置。肾脏形如蚕豆，八字形排列于脊柱两侧。正常肾脏边缘光滑、密度均匀。肾影长 12~13cm，宽 5~6cm。其上缘约在第十二胸椎上缘，下缘在第三腰椎下缘水平，一般右肾略低于左肾 1~2cm，但约有 1/10 的人右肾高于左肾，两肾位置差很少超过 1 个椎体。肾有一定活动度，从卧位到立位肾脏可下移 1~5cm，以右肾为著，呼吸时可上下移动 2~3cm。肾轴自内上向外下，与脊柱纵轴形成一定的角度，称肾脊角，正常为 15°~25°。侧位上，肾影与腰椎重叠，上极比下极稍偏后。

二、尿路造影

造影主要显示肾盏和肾盂。排泄性尿路造影时，开始注射造影剂后 1~2 分钟肾实质显影，密度均匀，2~3 分钟后肾盏、肾盂开始显影，15~30 分钟显影最浓，如果肾功能不良，则显影迟缓、密度较低，严重时可不显影。

肾实质的厚度包括皮质和髓质，系指从肾小盏乳头末端到肾外缘的距离，成人一般为 2.0~3.5cm，肾的两极区最厚。约 1/2

的人肾外缘呈波浪状，1/10 的人左肾外缘明显隆凸，称之为驼峰。

肾盏分为肾大盏和肾小盏。肾小盏分为体部及穹窿部，系圆锥形肾乳头伸入所致，造影片上呈典型的杯口状，边缘整齐，杯口的两缘为尖锐的小盏穹窿。肾小盏位于不同的平面且指向不同的方向（主要指向外方），正位投影呈环状影或圆形致密影。有时一个肾小盏可接受多个乳头的伸入而表现为较大且不规则，称之为复合型肾盏。肾小盏体部较窄，又称漏斗部。肾小盏一般有 6~14 个（图 9—1—1）。

肾大盏略长呈长管状，边缘光滑整齐，分为三部分：①顶端或尖部，与数个肾小盏相连；②峡部或颈部，即长管状部；③基底部，与肾盂相连。肾盏的形状、数目变异较大，但一般肾大盏常为 3 个，即上、中、下支。

肾盂多位于第二腰椎水平，上接肾大盏，下接输尿管，一般呈三角形，具有一个明确的壶腹部，上缘隆凸，下缘微凹，均光滑整齐。肾盂形状差异较大，多呈喇叭状，少数可呈分支状，即肾盂几乎被两个长形的肾大盏所代替。有的肾盂呈壶腹形，直接与肾小盏相连而没有肾大盏（图 9—1—2）。

肾实质所围成的一个以肾门为开口的腔隙称肾窦，内容包括肾盂、肾盏、血管、淋

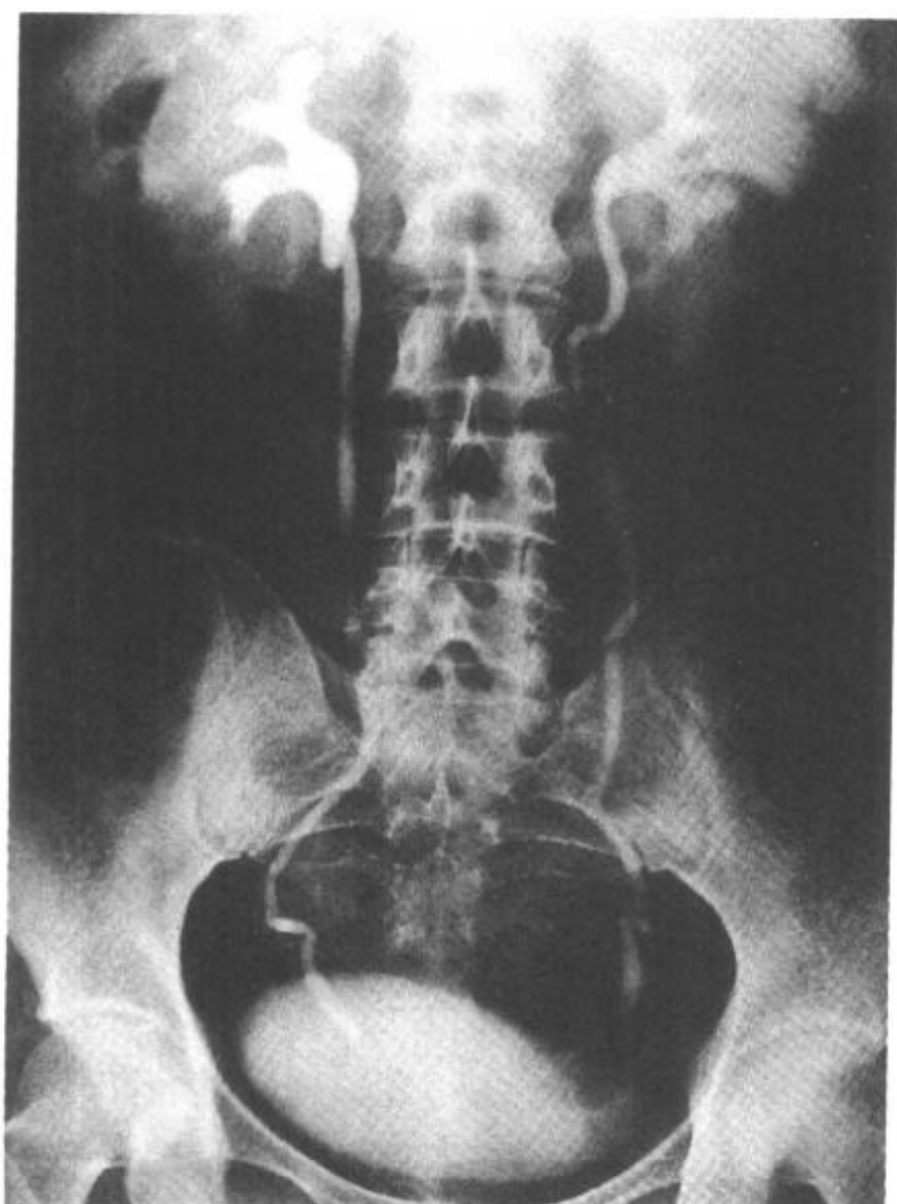


图 9—1—1 正常静脉肾盂造影

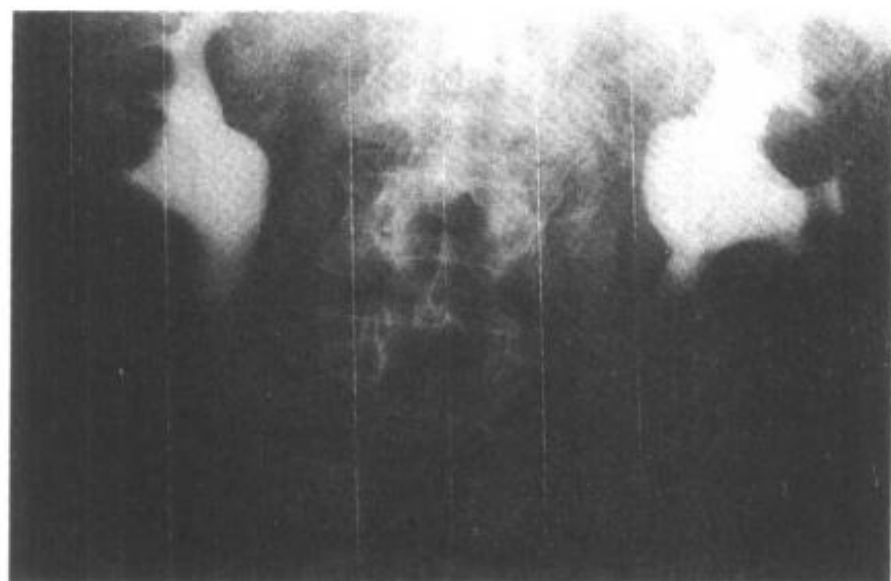


图 9—1—2 壶腹型肾盂

巴和脂肪组织等。肾实质比值为上下极厚度之和同肾长径的比值，成人为 0.5，5 岁以内的儿童为 0.55，这种测量方法较简单地反映了肾窦大小对肾实质的关系。

逆行肾盂造影，如注射压力过高会造成造影剂回流，主要表现为：①肾小管回流，

造影剂经乳头进入肾小管，表现为由肾小盏中心向皮质方向散布的放射状致密影；②肾窦回流，肾小盏穹窿周围不规则角状或带状致密影，显著者呈片状不规则的毛糙影；③血管周围回流，造影剂沿静脉周围间隙散布，表现为自穹窿向外走行的拱门状细条状影；④淋巴管回流，造影剂进入淋巴管，表现为纤细、蜿蜒、迂曲的线条影，向肾门方向走行。

三、血管造影

(一) 肾动脉期

肾动脉起于腹主动脉，多位于第一腰椎中部至第二腰椎 1/3 平面范围内，位于肠系膜上动脉开口的稍下方。肾动脉可起于腹主动脉前外侧壁，以前者多见。肾动脉从腹主动脉发出后，横行向外侧达肾门入肾，左肾门附近一般分为前、后两支。前支较粗，分出尖段动脉，供应肾上极的腹背面；上段动脉供应肾腹面上部；中段动脉供应肾腹面中部；下段动脉供应肾下极腹背面。因此，后支较细，供应区域小，主要供应肾背面中部血液，称为后段动脉，段以下动脉为叶间动脉，起于肾窦边缘部，伸入肾叶之间，再分为弓状动脉和小叶间动脉，放大摄影时可以显示。多数右肾动脉开口高于左肾动脉。右肾动脉平均长约 4.4cm，较左肾长约 1cm。右肾动脉直径（距开口 1cm）约 6mm，左侧平均约 6.5mm。肾动脉分支由粗变细，走行自然，边缘光滑，分布均匀，无扩张或狭窄。腹主动脉—肾动脉造影对肾动脉主干及其分支显示满意，选择性肾动脉造影可显示弓状动脉和小叶间动脉。动脉期一般见于注射造影剂后的第 1~3 秒。肾动脉主干还分出肾上腺下动脉，肾盂、输尿管动脉及供应肾被膜的分支（图 9—1—3）。

(二) 肾实质期

也称肾毛细血管期或微血管期。整个肾脏实质弥漫均匀显影。由于肾皮质血流量大

第二节 正常输尿管、膀胱、尿道 X 线表现

一、输尿管

输尿管全长约 25cm，上连肾盂，下接膀胱，分为腹段和盆段，腹段约于第二腰椎横突水平起于肾盂，沿腰大肌前面、腹膜后面、脊柱旁下行，经骶髂关节内侧入盆，入盆后，先向外斜行，然后转向内前，形成一向外下方之弧形，入膀胱处几乎横行，并与膀胱影重叠。输尿管有三个生理狭窄区和一个不常存在的生理扩张段。第一个狭窄区为肾盂和输尿管移行处；第二个狭窄区位于输尿管越过骨盆缘处；第三个狭窄区为输尿管进入膀胱处。输尿管第二狭窄以上区管腔有时较为扩张。输尿管宽为 3~7mm，因其蠕动而有较大变化。管壁光滑、整齐、柔软。输尿管走行可有曲折。

二、膀胱

膀胱的正常容量为 200~350ml，造影时其大小、形态取决于膀胱的充盈程度以及腹腔、盆腔脏器的推压。正位片上，正常成人膀胱充盈后，一般呈圆形、类圆形或横置的卵圆形。女性膀胱横径一般大于纵径，有时子宫压迫膀胱顶部，使其形如马鞍。儿童膀胱位置较高，可呈直立卵圆形，纵径大于横径。膀胱形态并非完全对称，甚至向一侧明显倾斜。轮廓平滑光整，偶尔呈轻微波浪状。膀胱下缘与耻骨上缘之曲面形态一般相一致。偶尔可于膀胱中下部中线上可见一鸟嘴状尖角影，侧位更趋明显，为膀胱颈部漏斗形腔道。侧位观察时，膀胱形如纺锤，或似直立的卵圆形，长轴几乎与耻骨联合纵轴相平行，顶部高出耻骨联合平面，底部略向前下倾斜，偶尔于膀胱后壁下方见输尿管嵴所致的局限性切迹。如膀胱未充盈或在收缩状态下，其粗条状粘膜皱襞可使边缘不整齐呈锯齿状。两输尿管之间的输尿管间嵴表现

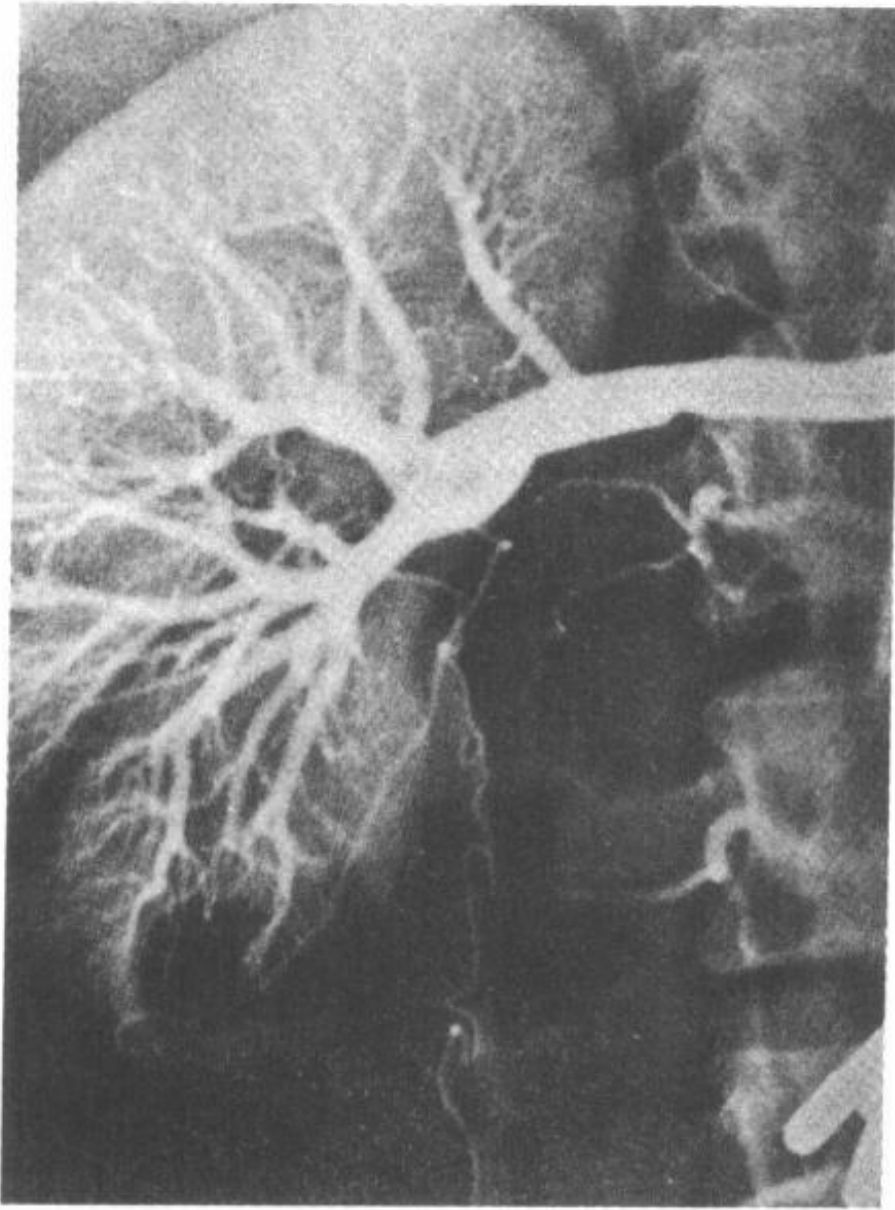


图 9—1—3 正常肾动脉造影

于髓质，故正常肾皮质显影较髓质浓密，两者界限清楚，可以测量肾皮质的厚度，一般为 5~8mm。肾皮质一般持续显影数秒钟，于实质期可以清楚地观察肾脏的轮廓、大小、形态及有无皮质疤痕等。

(三) 肾静脉期

肾内静脉与动脉伴行，但节段性不明显，各支间有广泛的吻合，静脉期开始显影时间范围较宽，一般以注射造影剂后第 18~20 秒显示最好。每肾通常为单一肾静脉，偶尔有 2 支或 3 支。右肾静脉短而直，注入下腔静脉，左肾静脉较长，同时收纳左肾上腺和左侧生殖腺静脉的血液。肾动脉造影肾静脉显示不清。必要时需做选择性肾静脉造影。

为横行透明带，其头侧为输尿管间嵴的后窝，呈圆形、类圆形致密影。

三、尿道

男性尿道较长，15~20cm，分前后两部，前尿道即海绵体部，后尿道分前列腺尿道和膜部尿道两段。

(一) 前列腺尿道

正常长径为3~4cm，上起自尿道内口，下至尿道膜部，该段尿道略呈梭形，上下端较窄，中间段较宽。正侧位和斜位片，于中部后壁可见一卵圆形之充盈缺损，长约1cm，即精阜。精阜上方偶可见纵行细条状充盈缺损，即尿道嵴。正位片上，前列腺尿道居耻骨联合正中部位。若膀胱充盈过多，部分前列腺尿道会被膀胱影淹没。斜位和侧位上观察较满意，为略向前凹的弧形影像。逆行造影时，因尿道外括约肌收缩，后尿道因充盈不良而表现为细线状影，并非狭窄所致。排尿式造影，尤其是阻力性排尿，该段则显示较宽。

(二) 尿道膜部

正常长1~2cm，为尿道狭窄区。

(三) 前尿道

自尿道膜部至尿道外口，正常长10~15cm。可分为球部、海绵体尿道中段、舟

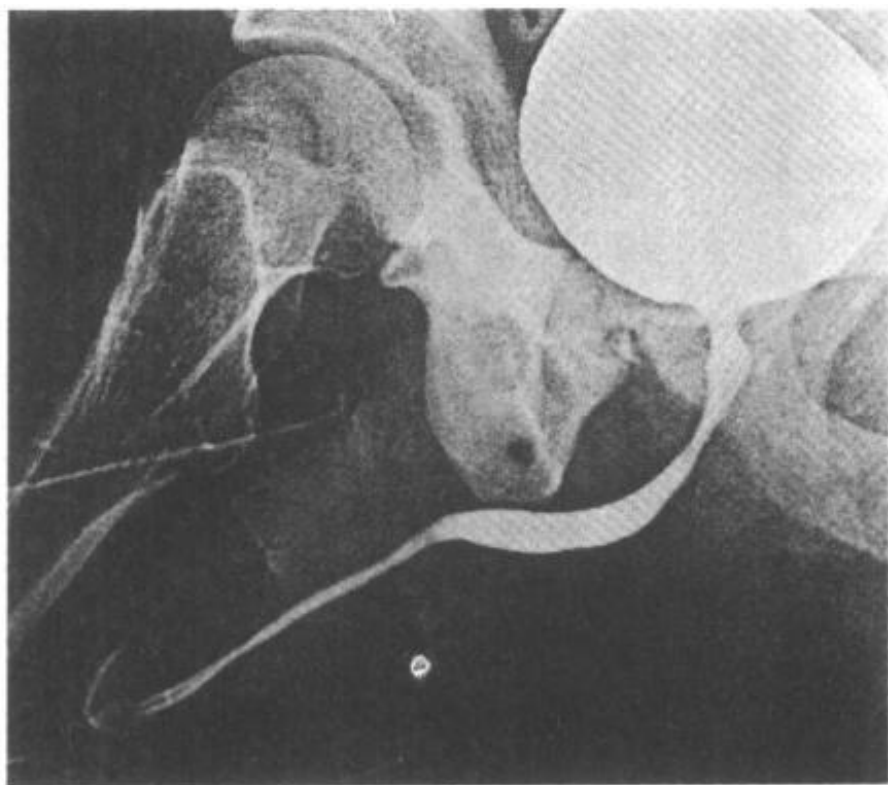


图 9—2—1 正常尿道造影

状窝和外口，以球部及舟状窝尿道管径较宽大，最宽处可达1.5cm，海绵体中段宽约1cm，尿道外口最窄。

男性尿道有三个狭窄区：尿道内口、尿道膜部及尿道外口；有三个扩大区：尿道球部、尿道中段、舟状窝；有两个弯曲，球部凹面向背侧之弯曲和阴茎阴囊连接处向下的弯曲，尿道全程如“S”形（图9—2—1）。

女性尿道短而直，长3~5cm。全长分为三段，内外口较窄，中部较宽，最宽处达1cm以上。

第三节 正常前列腺、精囊 X 线表现

一、前列腺

前列腺的实质造影曾用于观察前列腺增生，碘剂过敏者禁忌。清洁灌肠后，从直肠前壁刺至前列腺两侧叶，分别注射造影剂（76%的有机碘剂）至腺体及包膜下摄片。正常前列腺显示为均匀分布的细网状致密影，能清晰地观察前列腺的大小、形态及内部的占位性病变。

二、精囊与输精管

精囊、输精管造影主要用于男性不育、输精管病变、鉴别前列腺增大的性质。造影途径有手术暴露输精管和经尿道插管两种，前者效果较好。手术方法：局部外科准备，触及精索后局部麻醉，暴露输精管，用一头皮针向精囊方向刺入，用2ml注射器注入1.5~2.0ml静脉尿路造影剂，拍摄前后片或将球管向足侧倾斜30°后再摄片。

正常 X 线表现为射精管开口于精阜两侧，长1~3cm，开口管径0.5mm。两侧射精管从中线旁向上向外斜行，在前列腺上方连于输精管壶腹部，再上方为较直而细长的输精管，先侧行跨过输尿管向下弯曲经精索至附睾。精囊似输精管的一个侧支膨出部，在前列腺底部，膀胱直肠间隙内与输尿管壶

腹部相连。精囊为一长 10~15cm 的管道，反复折叠形成一个约长 5cm、宽 2cm、厚 1cm 的多囊状结构，精囊形如倒梨，上部为底，下端细小与射精管相邻。

第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物 X 线表现

一、阴茎

阴茎主要由两个阴茎海绵体和一个尿道海绵体构成。阴茎海绵体造影主要用于阴茎异常勃起和阴茎硬结症。炎症及碘剂过敏者禁忌。方法：清洁阴茎做碘过敏试验，以 2.5% 利多卡因注入龟头近侧皮肤，麻醉筋膜和海绵体，然后将注射针刺入阴茎海绵体，注入造影剂分逐渐增加直到阴茎勃起。X 线表现为：造影剂充盈海绵体，密度均匀，边缘光滑。阴茎勃起时，静脉系统不显影。

二、阴囊和睾丸

阴囊造影有空气造影、碘水造影及充气碘水双重造影三种方法。造影剂选用空气 20~40ml 或 10% 泛胺钠或泛影葡胺 10~

20ml，常规消毒后由阴囊中线处向右穿刺。正常表现：阴囊内注入造影剂后，睾丸呈椭圆形，左右各一，左侧略低于右侧，约 3.5cm×4.5cm 大小，边缘清晰、锐利。附睾为半月形，附着于睾丸外后侧，系睾丸的连续部分，上端膨大、圆钝为附睾头部，输精管为附睾的延续，起自附睾尾部。附睾头部上方有精索的条状阴影。

三、附睾

附睾造影准备同精索造影，但穿刺针方向朝着附睾，用 1ml 注射器注射 1ml 有机碘水剂。造影剂自注射处呈细线状充盈，在睾丸上方走行，然后由睾丸内侧曲折下行，至附睾尾部明显弯曲，管腔互相重叠，造影剂呈羽毛状分布到达附睾头部时，停止不前。

四、精索

精索静脉丰富，由精索、输精管、提睾肌三组静脉组成蔓状静脉丛。精索静脉分支汇成主干的位置常在外环之上，腹股沟中部，也可在内环之上的腹膜后区。主干之间有许多交通支，静脉影粗细适中，管腔边缘光整自然。

第一节 正常肾脏超声影像

一、肾脏超声影像

(一) 肾脏边缘

包绕肾皮质外面的条状强回声为肾包膜，其表面光滑、整齐、连续。包膜外的一层较肾皮质回声略强，但又比肾包膜回声为低的组织为肾周脂肪（脂肪囊）和肾筋膜。其厚度因人而异。肥胖者脂肪层较厚，甚至可达 2cm 或更厚。消瘦者常因脂肪层缺乏，以致使肾边缘光带较细而显示欠清晰。呼吸时可见肾周围组织随同肾脏一起上下活动。

(二) 肾实质回声

肾实质位于强回声边缘及强回声的集合系统之间，呈宽带状围绕在集合系统的外周。冠状切面时，左肾中份外侧实质局限性增厚，且明显隆起，亦可呈分叶状，但集合系无受压，这属先天性肾分叶所致。正常的肾实质厚度可有较大的差异，通常为 1.5cm，一般不超过 2.0cm。

1. 肾皮质回声 皮质位于肾实质的最外层，部分伸入锥体间形成肾柱，肾柱大小不等，易与肾盂内的占位病变混淆。肾皮质的回声强于髓质，但比肝、脾实质回声稍低。

2. 肾髓质回声 肾髓质又称为肾锥体，其形态似三角形，围绕集合系统呈放射状排

列，其回声强度较肾皮质低，与淋巴结回声相近似。

(三) 集合系统（肾窦）回声

集合系统为肾窦内各种组织的综合回声，它包括肾盂、肾盏、血管和脂肪组织的回声，但主要是脂肪组织。集合系统位于肾的中央，呈边缘不整齐的强回声区，内可有裂隙状无回声区，宽度多在 0.5~0.8cm，在膀胱高度充盈时，暗区可有不同程度的增加，但一般不超过 1.0cm。集合系统的范围因人而异，左、右肾亦可不同，一般来说集合系统的大小占肾切面的 1/2~2/3。

(四) 肾血管回声

肾门区的横切面，可显示肾脏的动脉和静脉。高分辨力的超声仪器可从肾动脉、静脉分支直到弓状动、静脉均可显示。弓状血管位于肾皮质与髓质的交界处，在声像图上仅呈点状回声，使用彩色多普勒血流显像（Color Doppler flow imaging, CDFI）可清晰显示肾血管的分布及其频谱。

1. 右肾动脉和静脉 右肋缘下经肝与肾门部的横切面，右肾静脉和动脉可显示为两条平行的管状暗区，前者内径粗，管壁薄，透声性好，自肾门处向内侧走行，与下腔静脉相接，其内径为 0.8~1.0cm。后者管壁厚而强，腔径较细，管腔粗细均匀，并见有搏动，起自腹主动脉右侧壁，经下腔静

脉与肾静脉后方至右肾门（图 10—1—1）。其正常内径 0.5~0.7cm。右上腹经下腔静脉的矢状切面，可显示右肾动脉的短轴切面，其位于下腔静脉长轴断面后方呈一圆形小暗区（图 10—1—2）。

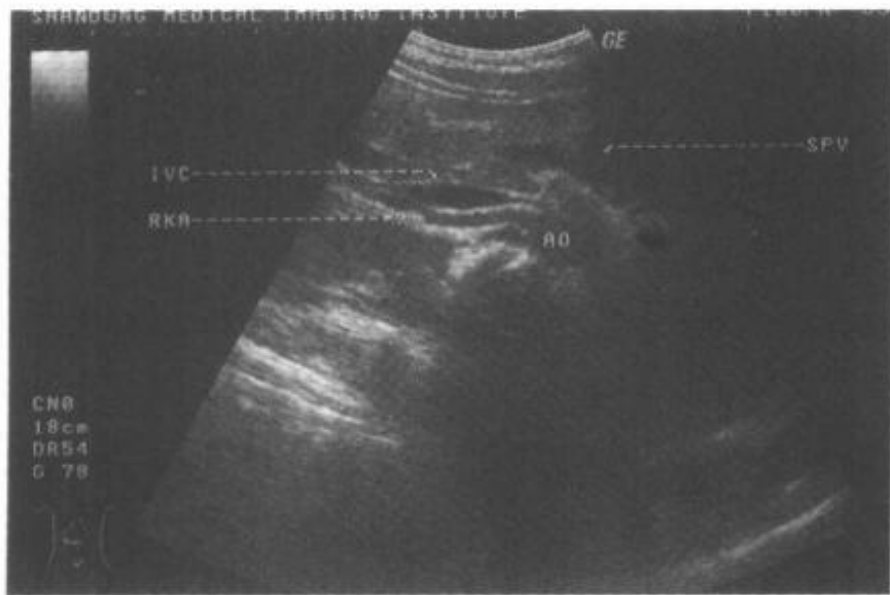


图 10—1—1 正常右肾动脉和静脉影像
IVC 下腔静脉，RKA 右肾动脉
SPV 脾静脉，AO 腹主动脉



图 10—1—2 正常右肾动脉横切面（↑）影像

2. 左肾动脉和静脉 左肾动脉短且向左后走行，其常因前方肠道内气体的干扰，不易显示全程，但较瘦的患者和胃内充水后的被检查者常能显示。声像图中见左肾动脉自腹主动脉左侧壁发出后，向左后行经胰尾后方到达肾门。左肾静脉在经上部胰腺长轴切面上可清晰显示，它行走于腹主动脉的前方，肠系膜上动脉的后方（图 10—1—3），

此段管腔由于受两者的压迫而变窄，汇入下腔静脉前的一段管腔亦较细，而腹主动脉左侧的一段则常较粗大，内径可达 1.0~1.2cm 或者更宽。



图 10—1—3 正常左肾动脉（黑↑），静脉（白↑）

3. 肾动脉和静脉 CDFI 表现 CDFI 可显示肾主动脉、段动脉、叶间动脉、弓状动脉和相应的静脉的树枝状结构。彩色多普勒能量图（Color Doppler energy, CDE）的显示则更丰富、清晰。脉冲多普勒血流频谱（Pulsed wave Doppler, PW）检出的动脉波形表现为收缩期快速上升，舒张期初流速到达收缩期的一半，并且有持续的血流。根据波形可测得阻力指数（Resistance index, RI）、搏动指数（Pulsatility index, PI）等。正常肾动脉 RI 为 0.64~0.73，PI 0.78~1.26。

（五）肾脏标准切面声像图

1. 左、右肾冠状切面声像图 冠状切面呈蚕豆形（图 10—1—4），上极位置靠近内侧，下极则近外侧。右肾的大部被肝脏遮盖，肾下极有时受肠气干扰而显示不清，右肾门的内侧为下腔静脉纵切面，左肾的内侧为腹主动脉纵切面，两者的深部均为腰大肌和脊柱。

2. 经背部纵、横切面

（1）左、右肾纵切面 双肾轮廓均呈

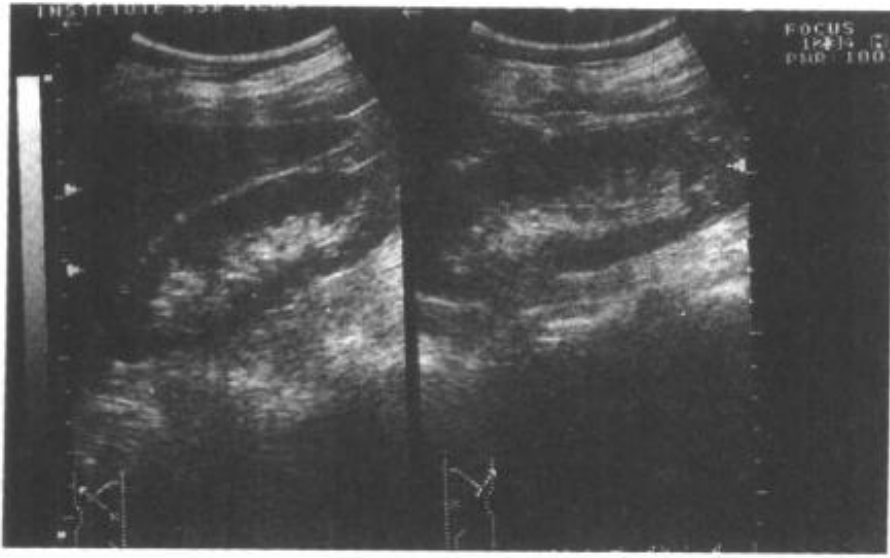


图 10—1—4 正常右、左肾冠状纵切面

椭圆形，位于腰背部肌肉层回声的深部。声像图的右侧为肾上极，位置较浅，肺下界较低者，肾上极部分可被其遮挡。图像的左侧为肾的下极，位置相对较深，但图像清晰。左肾上极外侧可见脾脏回声；右肾的中部深处为肝右叶的回声。

(2) 背部横切面 双肾除肾门区以外的横切面均呈圆形，似“O”字，外周为厚而均匀的实质性低回声，中央是强回声的集合系统。肾门处的横切面呈“C”字形（图 10—1—5），其实质缺失部朝向人体的内侧，

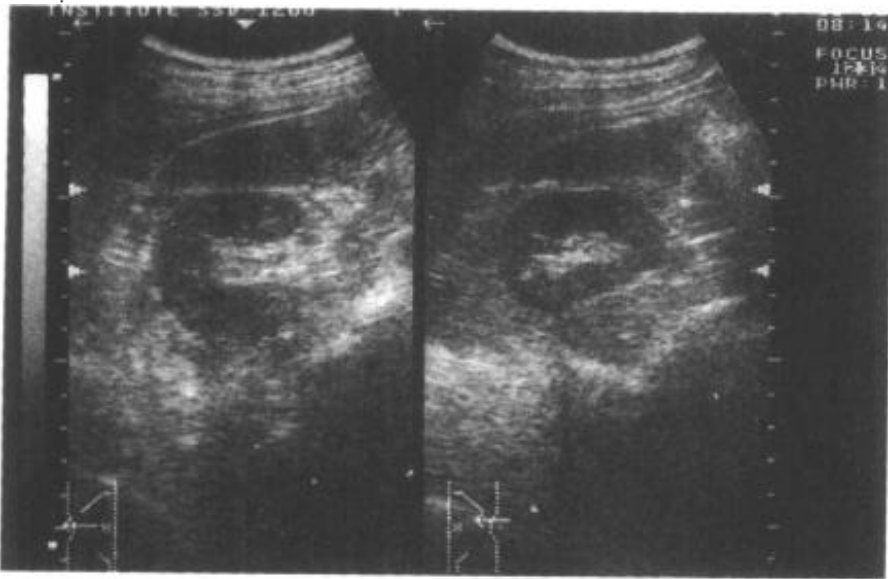


图 10—1—5 正常肾脏横切面

左图为经肾门水平横切面呈“C”形；右图为经肾门以外平面的横切面呈“O”形

右肾的外侧缘位于图像的右侧，左肾的外侧缘位于图像的左侧。双肾的外前方为腰大肌的横断面，内侧为脊柱，左、右肾深部的后

上方分别为脾脏和右半肝的回声。

二、肾脏测量方法和正常值

(一) 测量方法

肾脏测量一般取俯卧位纵切面，在包括整个肾脏轮廓在内的最大纵切面上测其上极外缘至下极外缘的最大距离为肾的上、下径；前后两侧缘间的距离为前后径。在接近肾门处的最大横切面上测量肾的左、右径。侧腰部探测时，在肾脏的冠状纵切面上亦可测量上下径和左右径。

(二) 肾脏正常测值

正常肾脏的大小因人而异，一般男性略大于女性，左肾稍大于右肾，其正常值各家报道不一。我们对 500 例年龄在 20~60 岁的正常人进行了测量，其中男、女各 250 例，共计 1000 个肾脏，其结果如下。

男、女组肾脏正常测值 单位 (cm)

	上下径	前后径	左右径
男组	10.6±1.15	4.15±0.89	5.7±0.95
女组	10.2±1.23	4.2±0.79	5.2±1.02

在实际工作中，如肾脏上下径大于 12cm，前后径大于 6cm，可认为肾增大；如上下径小于 7cm，前后径小于 3cm，提示肾萎缩。

第二节 正常输尿管和膀胱超声影像

一、输尿管

正常输尿管管腔内径很细，超声不易显示全程，对瘦体型或肾外肾盂者，可显示平肾下极以上部分的输尿管（图 10—2—1），通过充盈的膀胱可显示输尿管的膀胱壁内段和其邻近上方的一部分（图 10—2—2）。正常输尿管的声像图为两条平行的线样强回声，中间为带状无回声区，前者为输尿管管壁的回声，后者为充盈尿液的管腔，管壁光滑、整齐、连续，管腔宽窄一致。其内径一

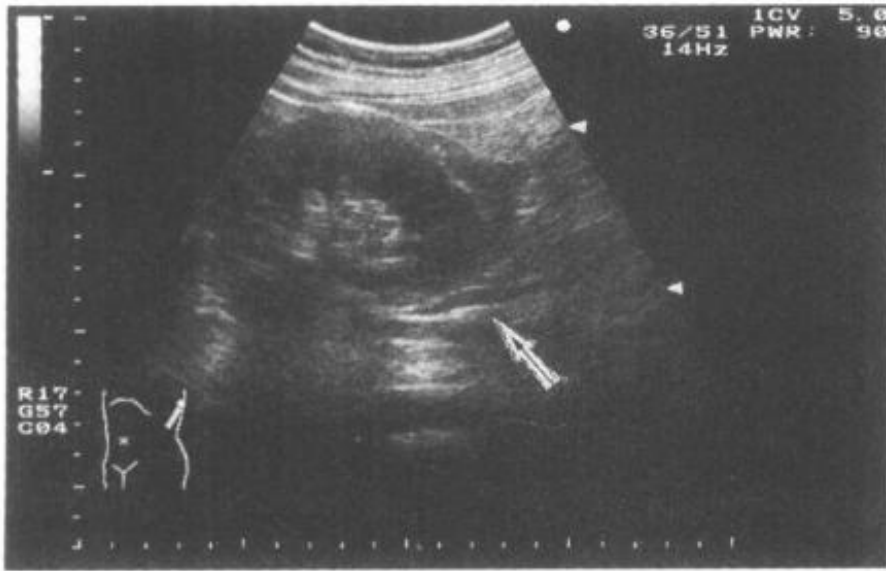


图 10—2—1 正常上段部分输尿管纵切面超声影像 (↑)

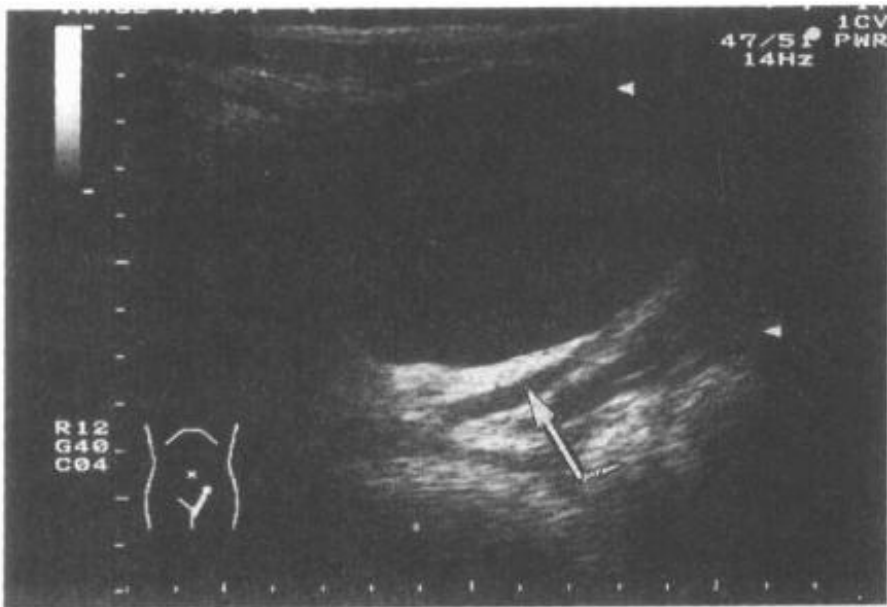


图 10—2—2 正常输尿管近膀胱段纵切面

般不超过 0.5cm。在充盈膀胱的横切面上，三角区的外侧见两个对称而稍隆起的输尿管开口，其与后方阴道横切面构成了“蛙头”样声像。两开口相距约 2.5cm。偶尔可观察到两输尿管开口间歇性交叉喷尿现象。

二、膀胱

(一) 正常膀胱影像

充盈后的膀胱壁为连续、光滑、整齐的线状强回声，其厚度一般不超过 0.3cm。排尿后随膀胱肌肉的收缩、粘膜层增厚，并形成许多皱襞，内表面变得粗糙不平。膀胱三角区壁较其他部位为厚，而且不随膀胱充盈和排空变化而变化。膀胱腔内为透声良好的无回声区。

(二) 膀胱切面声像

1. 纵切面 充盈膀胱的纵切面呈边缘圆钝的类三角形，周边为线状强回声的膀胱壁回声，内为无回声区（图 10—2—3）。声像图上方为膀胱前壁，下方为后壁，右侧为顶部，左侧为颈部。男性后方为直肠，下方为前列腺；女性后方为子宫，下方为宫颈和尿道。

2. 横切面 充盈的膀胱横切面呈两侧边内凹的梯形。监视器的上方为膀胱前壁，

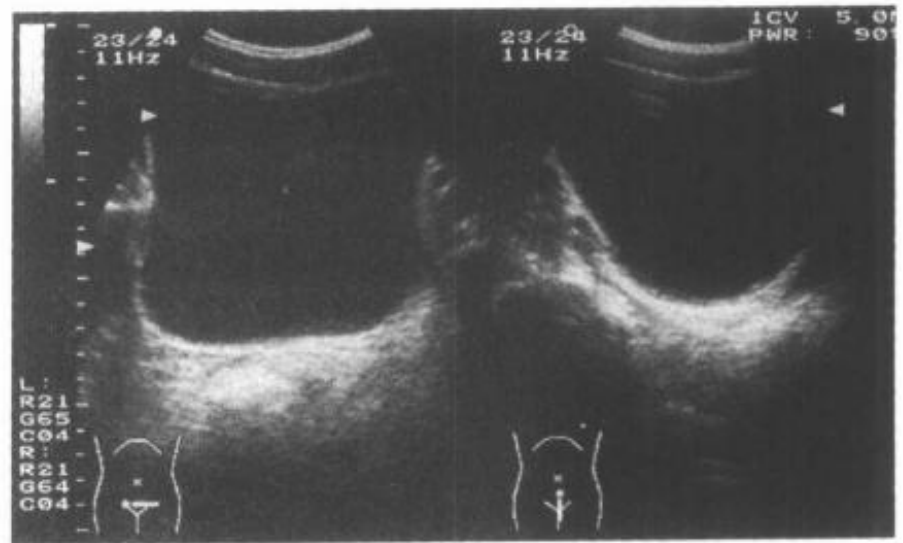


图 10—2—3 正常膀胱横、纵切面超声影像
左图为膀胱横切面，右图为纵切面

下方为后壁，两侧分别为左右侧壁，两侧壁的前份各有一圆弧形压迹，为髂腰肌所致。女性膀胱的后壁因子宫压迹略向内凹。探头声束稍向足侧倾斜时，可显示膀胱三角区和输尿管口的回声。

三、膀胱容量和残余尿测定

膀胱容量是指在充盈状态下急欲排尿时膀胱内的尿液量。残余尿量为排尿后，膀胱内未能排出的残存尿量。正常人膀胱容量为 350~500ml。排尿后残存尿量应少于 10ml。尿潴留时膀胱容量可达 1000ml 或更多；而膀胱挛缩的容量可少于 10ml。

(一) 测量方法

膀胱容量的测定和残余尿量的计算主要用经腹超声测量法。其计算公式较多，但大多却不令人满意。现将常用的几种计算公式

介绍如下。

1. 球体公式

$$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3} \pi r_1 r_2 r_3 \\ &= \frac{1}{6} \pi d_1 d_2 d_3 \\ &= 0.5 d_1 d_2 d_3 \end{aligned}$$

式中 V 为膀胱容量或残存尿量, r_1 , r_2 , r_3 分别为膀胱的三个半径; d_1 , d_2 , d_3 分别为三个直径。此公式常用于膀胱容量和较多残余尿的测量。Szabo 报道用此公式对 26 例病人测定了残余尿量, 经导尿量与超声测量结果对比, 误差仅为 5~10ml, 其中 6 例与导尿量完全一致。此公式对较少残余尿量的测定误差较大。

2. 经验公式

$$(1) V = 5PH$$

式中 V 为残余尿量, 5 为常数, P 为膀胱横切面最大面积, H 为膀胱高度。

Holmes 用此公式测定了 31 例正常人的膀胱容量, 测量结果最大误差为 48%, 最小为 0.5%, 平均误差 18.7%。对 26 例病人残余尿测定结果, 平均误差 24.5%, 最大误差 72%, 最小误差为 0.7%。

$$(2) V = 10 \times (d_1 d_2)$$

式中 V 为膀胱容量或残余尿量, 10 为常数, d_1 和 d_2 分别代表膀胱横切面的最大左右径和前后径。

此公式是由龚传美经 200 例正常人膀胱容量测定而得出的经验公式。用此公式对 100 例正常人膀胱容量测定, 最小和最大误差为 0~40%, 平均误差 0.68%, 15 例病人残余尿测定结果, 最大误差 36.6%, 最小误差为 0.4%。

$$(3) V = 0.7(d_1 d_2 d_3)$$

式中 V 代表膀胱容量和残余尿量, d_1 , d_2 , d_3 分别代表膀胱的最大上下径、左右径和前后径。

由于各家的样本多少不同, 经验不同,

所以经验公式有较大的差别。以上这些公式对少量残余尿的计算正确性尚可, 但对大量残余尿的测定则误差较大。

3. 临床意义 超声测量膀胱容量和残余尿量均有一定的误差, 远不如导尿准确, 但超声测量既无痛苦, 又避免了泌尿系上行感染的危险, 尤其对那些下尿路梗阻和神经性膀胱疾病患者, 在治疗过程中需反复测定残余尿量而作为治疗效果观察时, 更能显示出超声测量法的优点。

第三节 正常前列腺和精囊超声影像

一、前列腺

(一) 前列腺形态、大小

经下腹耻骨联合上横切面, 前列腺的声像图呈栗子形, 纵切面呈椭圆形 (图 10—3—1)。经直肠的横断层扫查, 前列腺呈半月形, 纵切面为椭圆形。前列腺中央区的尿道开口内凹形成“V”字形。经会阴部的冠状切面, 前列腺似倒立的等腰三角形, 轮廓清晰, 包膜为连续、光滑、整齐的带状强回声。

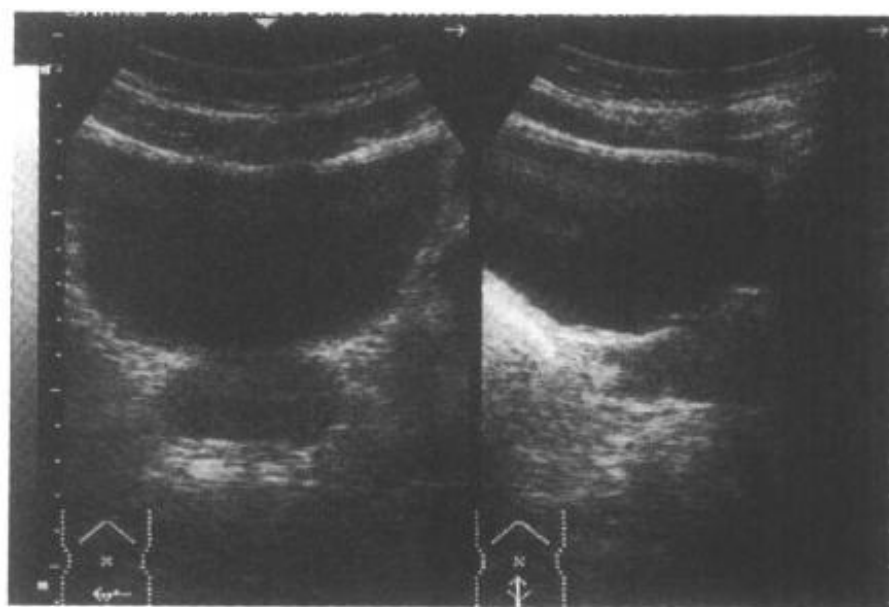


图 10—3—1 正常前列腺横、纵切面超声影像
左图为前列腺横切面, 右图为纵切面

(二) 前列腺内部回声

前列腺的内腺 (包括移行区、尿道周围

腺、尿道括约肌)呈均匀的低回声。外腺的中央区由于腺体较粗大,并有淀粉样小体在腺管内沉积,所以回声较强。这一区带也是结石的好发部位。外腺的周围呈均匀的等回声,是癌肿和炎症的好发部位。

(三) 正常超声测值

由于超声检查的方法、途径、探测部位、角度及仪器的不同,前列腺的测值可有较大的差异。目前多数学者认为,经直肠纵切和横切面扫查,对前列腺三个径线的测量最为可靠。但由于此类仪器尚未普及,操作又不便,所以,日常工作中多数还是经腹探查测量。其方法为:探头置于耻骨联合上缘,在适当(半量为宜)充盈膀胱的横切面上,测量前列腺的左右径;在垂直纵切面上,测量上下径和前后径,测量时均取前列腺的最大切面,上下径与前列腺尿道部平行,前后径要垂直于上下径。

在实际工作中为了便于记忆和应用,通常把左右径 4cm,上下径 3cm,前后径 2cm,作为正常标准。为供同道们参考,特将国内张武和黄桂芬教授报告的经腹壁、会阴和直肠的正常测值列表 10—1。

表 10—1 正常前列腺测值 (cm)

		平均值	标准差	标准误
经会阴法	左右径	4.49	0.67	0.06
	上下径	2.40	0.44	0.04
经腹壁法	左右径	4.13	0.62	0.06
	上下径	2.88	0.52	0.05
	前后径	2.75	0.44	0.05
经直肠法	上下径	3.20	0.26	0.02
	前后径	2.07	0.21	0.02

二、精囊

精囊位于前列腺后上方,膀胱底部与直肠之间,左右对称,呈扁圆形,边缘光滑、整齐,内为均匀的低回声。经腹部和经直肠探测时,常因切面的角度、方位及扫查的途径的不同而各异。

(一) 经腹探测

在膀胱适量充盈状态下作耻骨上横切面时,膀胱液性暗区的正后方见两个扁圆形的实性低回声,内侧缘两者紧依,两侧对称,边缘清晰。此为双侧精囊的横切面像。纵切面呈长圆形,上端略尖,下端与前列腺上缘相接(图 10—3—2)。

(二) 经直肠探测

经直肠的横切面,探头的前方为前列腺的横切面像,精囊在其两侧,形态仍呈扁圆形。纵切面精囊位于前列腺尖端,呈三角区低回声,其内隐约见纤细扭曲的条状回声。

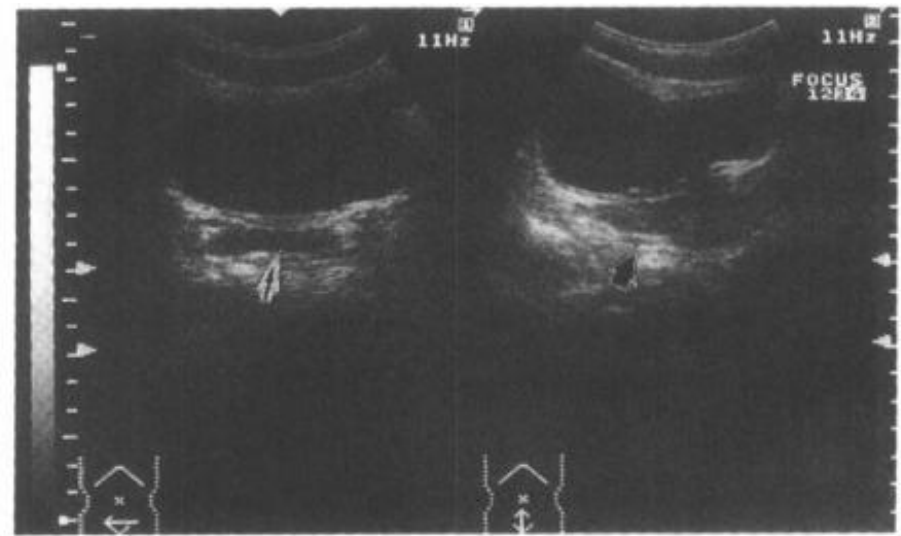


图 10—3—2 正常精囊横纵切面超声影像
左图为精囊横切面,右图为纵切面

有关精囊的正常测值,目前尚未见统一标准。国内周毅等经直肠法对 316 例正常人的精囊进行了测量,其结果为 70 岁以下组的长径为 $2.25 \pm 0.62\text{cm}$,厚 $0.90 \pm 0.43\text{cm}$; 70 岁以上组的长径为 $2.10 \pm 0.78\text{cm}$,厚度为 $0.9 \pm 0.62\text{cm}$ 。亦有的学者把精囊厚径定为 1.5cm。若超过此值,就认为精囊增大。

第四节 正常阴茎、睾丸、附睾、精索超声影像

一、阴茎

阴茎是泌尿和男性生殖系统的排泄器官。它由两个阴茎海绵体,一个尿道海绵

体、尿道、白膜和皮肤等组成。

纵切面声像图，阴茎为一宽带状实性结构回声，其宽窄长短因人而异。最表浅的一层为阴茎皮肤的略强回声。紧依其下方的为白膜纤细连续而平滑的强回声。白膜的深面为较厚而均匀的阴茎海绵体。其深面的中央为两条相互平行的强回声，中间则回声减低，此为前尿道的声像。紧邻尿道外围的低回声，为尿道海绵体。

阴茎的横切面，为一前后略扁的圆形实性低回声（图 10—4—1），皮肤环状围绕在最外层，纤细的强回声白膜位于其下面。经阴茎背侧的横切面，强回声白膜内各显示一左右对称的类圆形实性低回声，此为阴茎海绵体的横切面像。中央区的尿道呈圆形强回声，外周的中等回声为尿道海绵体。若从阴茎的腹侧横切，声像图从前至后依次为皮肤，白膜、阴茎海绵体、尿道海绵体及尿道。

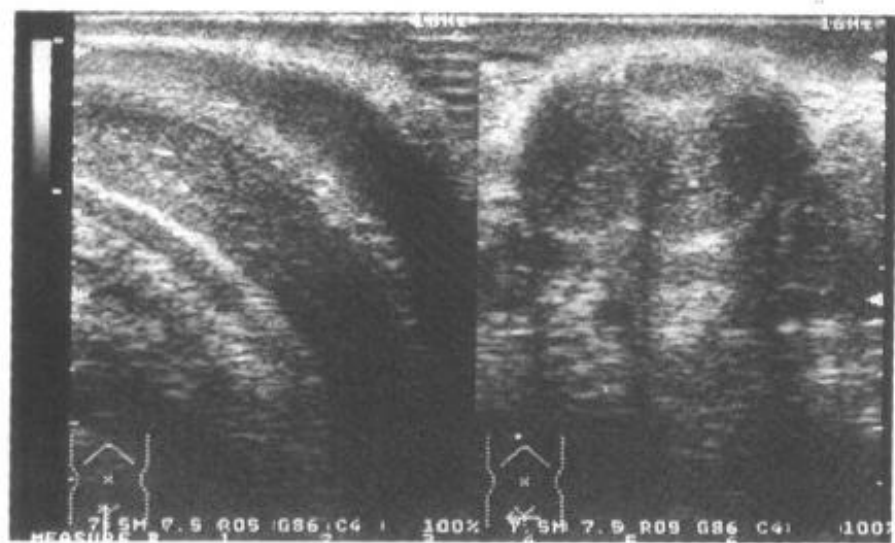


图 10—4—1 正常阴茎纵、横切面超声影像
左图为阴茎纵切面，右图为横切面

二、睾丸

正常睾丸纵切面呈卵圆形，横切面为圆形（图 10—4—2）。表面的白膜呈纤细、光滑，整齐的强回声而环绕在睾丸的外周。内部呈细小光点均匀分布的中等强度回声。近中间部位纵切面上可见上下走行的条状强回声的睾丸纵隔。正常人的睾丸鞘膜腔内可有

少量液体，用高频探头探测时更为清晰，声像图表现为位于睾丸后下方的带状无回声区。

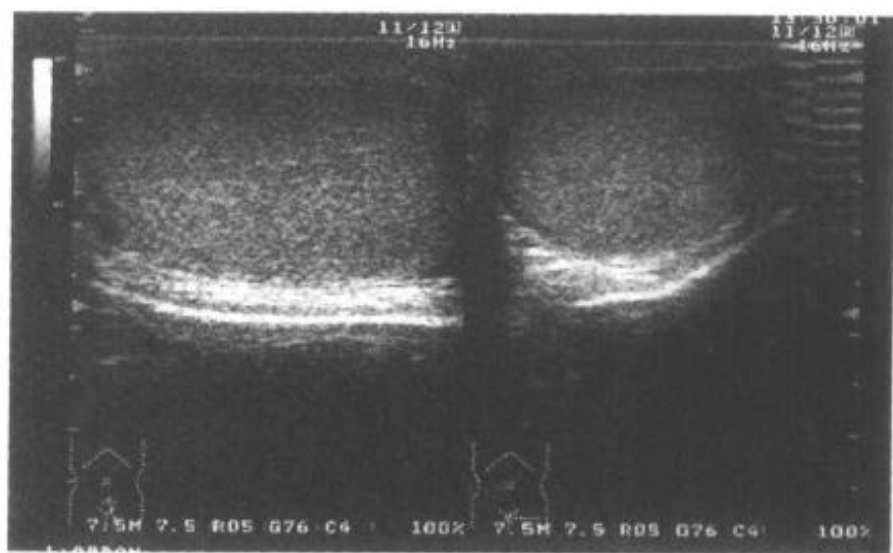


图 10—4—2 正常睾丸纵、横切面超声影像
左图为睾丸纵切面，右图为横切面

有关睾丸的超声测值，国内外报道较少。作者对 100 例正常成人（20～65 岁）的 200 个睾丸进行了测量，结果为：长径平均为 3.91cm，宽径平均 2.74cm，前后径平均为 1.96cm。比国内马全福等报道的长径平均 3.83cm，宽径平均 2.46cm，前后径平均 1.92cm 略大，与解剖的 4cm×3cm×2cm 接近。

三、附睾

附睾位于睾丸的后上方，分头、体、尾三部分，上端膨大而圆钝称头部，尾部位于睾丸后下方，附睾体介于头尾之间，紧贴睾丸，与其疏松相连。

附睾纵切面：卵圆形睾丸的外后上方见一半圆形实性结构回声，边缘无强回声的线状结构包绕，形态规则，内部回声较睾丸实质略强。睾丸下方形如三角形的回声，为附睾尾部，内回声与附睾头部相近。睾丸后外侧的带状略强回声结构为体部的声像，其上连附睾头部，下接附睾尾部（图 10—4—3）。

附睾的横切面：头部、体部及尾部分别呈半月状、类圆形及三角形，内呈均匀的略低回声（图 10—4—4）。

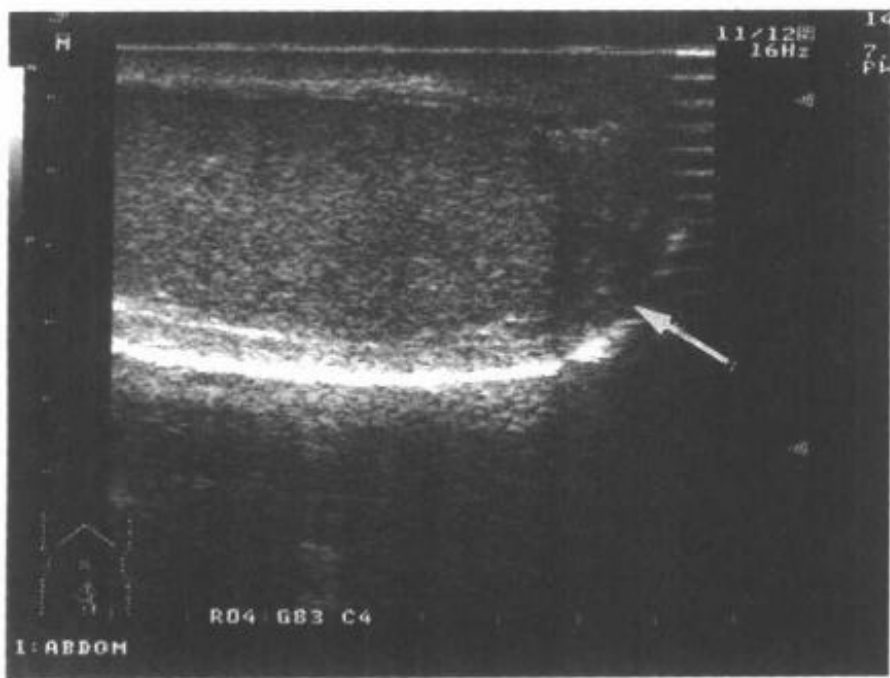


图 10—4—3 正常部分附睾体及尾部 (↑)

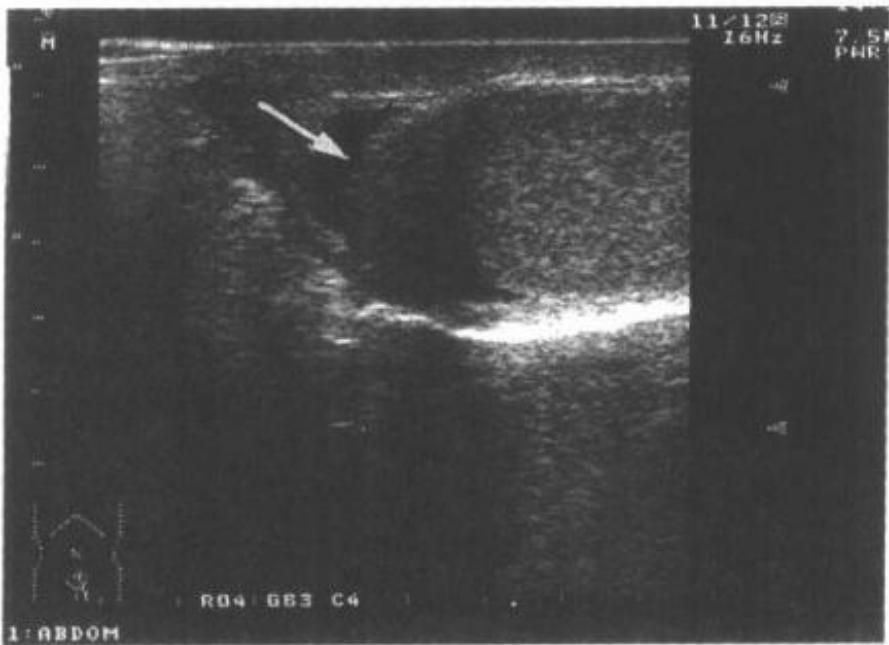


图 10—4—4 正常附睾头纵切面 (↑)

四、精索

精索系悬吊睾丸和附睾的索带，其中有输精管、动脉、静脉、神经、淋巴管、提睾肌以及包围精索的被膜。睾丸和附睾的静脉汇合于精索，成为蔓状静脉丛，最后在后腹壁成为一个主支。左侧精索静脉直角进入左肾静脉，右侧精索静脉回流入下腔静脉。

正常的精索用 3.5MHz 探头直接扫查常不易显示，加水囊后的间接法探查勉强可见。目前的仪器多配有高频率探头，对表浅小器官的显示非常清晰。精索的纵切面呈一强弱相间的束状结构，内见多条细小的管状回声，此为精索动脉、静脉及输精管的声像。横切面呈一类圆形的实性结构，内显示圆形的细小无回声区，外围绕有略强回声的边缘。

CDFI 检查：可清晰显示精索动、静脉的红蓝血流信号，并显示相应的频谱，通过测量，可得知血流的速度、RI、PI 等，正常的精索静脉内径不超过 2mm。如发生曲张时，管径增宽、血管迂曲，严重者 CDFI 显示红、蓝相间的反流现象。

第一节 正常肾脏 CT 表现

一、肾脏横断面

CT 对肾脏的检查通常是横断扫描，从双肾上极至下极逐层扫描，间距 8~10mm。肾脏断面呈圆形或椭圆形，上、下极较中部横断面小。外形光滑，可略呈分叶状。左肾上极的脾侧或近中部常可见三角形或驼峰样隆起的肾实质，多向前外侧凸起，此为正常的变异。肾中部的内前方实质局限性缺如处为肾门，是肾血管、输尿管、淋巴管和神经出入的部位。右肾门较左肾门低 1~2cm，但两者亦可在同一层面上显示。在比较两肾大小时，应注意找相应平面位置及肾轴方向。

二、肾盂与肾蒂

肾实质所围成的空隙称肾窦，内含肾动脉、静脉的主要分支、肾盂、肾盏、淋巴管、神经及脂肪组织。肾盂的形态不一，常见的有肾内型和肾外型（图 11-1-1）两种。后者肾盂饱满，多数位于肾外，而肾盏无扩大，切不可误诊为肾积水。出入肾门的诸结构统称为肾蒂，其主要结构的排列关系由前向后依次为肾静脉、肾动脉、肾盂，从上至下依次为肾动脉、肾静脉、肾盂。肾血管的显示以增强扫描为清晰，多数肾动脉、肾静脉在同一层面上显示，动脉较细，而静

脉较粗。左肾静脉较长，穿越主动脉与肠系膜上动脉之间汇入下腔静脉。左肾动脉较短，起自腹主动脉的左侧壁，右肾动脉较长，而发自腹主动脉的右前壁，经下腔静脉和右肾静脉后方入右肾，右肾静脉斜向上汇入下腔静脉。



图 11-1-1 增强扫描显示肾外肾盂（壶腹肾盂↑）

三、肾实质

平扫时，肾皮质、髓质密度一致（图 11-1-2），不能区分，CT 值 30~50Hu，低于肝、脾密度。静脉快速注射造影剂后即刻扫描或动态扫描时，可辨别肾脏的皮、髓质。增强早期，周边肾皮质和伸入髓质内的肾柱影像，密度升高，呈一高密度环带状围绕于肾周边，并以条、带状间隙伸入内部

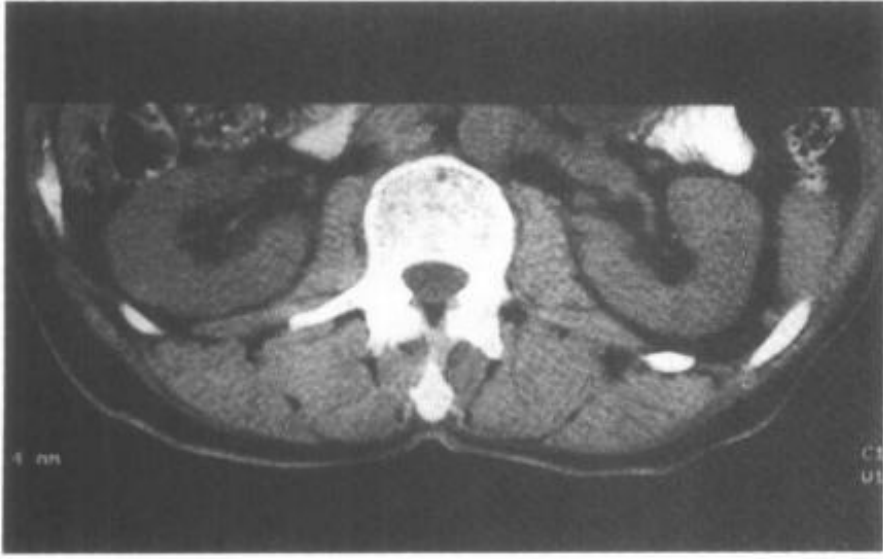


图 11—1—2 正常肾脏肾门平面的平扫影像

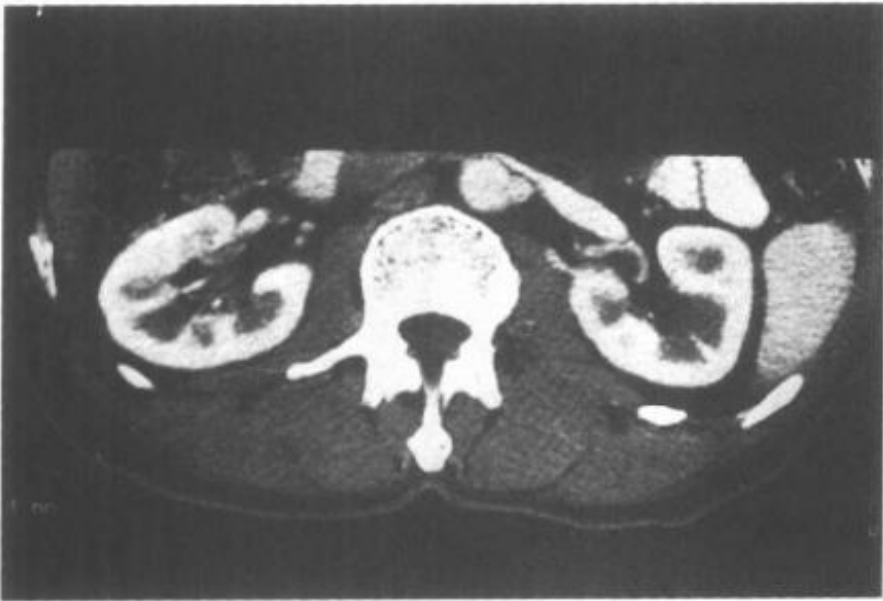


图 11—1—3 正常肾脏强化扫描（动脉期）

(图 11—1—3), 此时肾髓质并未增强, 密度无变化, 两者交界处清晰。随着时间的延迟 (约 1 分钟), 造影剂通过肾小管排泄, 髓质密度渐升高, 最终与皮质密度相一致或略高于肾皮质, 皮、髓界限消失。整个肾实质为



图 11—1—4 正常肾脏强化延迟扫描

均匀高密度 (图 11—1—4), CT 值可达 140Hu, 1~2 分钟后, 肾盏、肾盂、输尿管逐渐有造影剂充盈, 密度高于肾实质。

四、肾周及其间隙

肾脏实质外有包膜, CT 上常不能显示。肾包膜外的囊状脂肪层称肾脂肪囊, 脂肪囊外有致密的弧线状结构为肾筋膜, 厚 1~2mm, 前后肾筋膜将腹膜后区分为肾旁前间隙、肾周间隙和肾旁后间隙。前后肾筋膜在升 (降) 结肠后融合成侧锥筋膜, 再向前与壁层腹膜相延续 (图 11—1—5)。



图 11—1—5 正常肾脏前后筋膜 (↑)

肾旁前间隙 (anterior pararenal space): 指后腹膜与肾前筋膜之间的区域, 外侧缘为侧锥筋膜。其内含胰腺、十二指肠降段、水平段、升结肠及血管、淋巴结和脂肪。在胰腺平面两侧肾旁前间隙有潜在交通。由于肾前筋膜在肾上腺上方与肾后筋膜融合, 然后再与膈肌筋膜相延续, 因此, 其间隙上方可达膈肌筋膜前方, 下方达髂嵴稍下平面与肾周脂肪囊、肾旁后间隙相通。

肾周间隙 (perirenal space): 指肾前、后筋膜之间的区域, 其内有肾上腺、肾脏、近端输尿管、肾血管和脂肪囊。脂肪囊的大小个体差异较大。肾前筋膜走行于肾脏及其血管的前方, 并越过腹主动脉和下腔静脉前面与对侧肾前筋膜相延续。肾后筋膜走行于

肾脏后方，与腰大肌和腰方肌筋膜相融合，肾前后筋膜在肾上腺上方相融合并与膈下筋膜相延续；肾前后筋膜在侧方融合成侧锥筋膜；在肾的下方前后筋膜仍分离，其间有输尿管通过，前筋膜向下与髂窝的腹外组织相融合，后筋膜侧与髂筋膜愈着，肾周间隙向下与髂窝相通。

肾旁后间隙 (posterior pararenal space):指肾后筋膜后方与腹横筋膜之间的区域，其内无脏器，仅有脂肪、血管和淋巴结，内界由腹横筋膜与腰大肌、腰方肌筋膜融合而成，外界与腹膜外脂肪层相延续，两侧在腹前壁的腹膜前脂肪有潜在相通，下方与盆外筋膜间隙相通，同时与肾旁前间隙和肾周间隙相通，上方肾旁脂肪层向上延伸形成一薄的膈下脂肪层并经膈肌后面的间隙与胸膜外腔潜在相通。肾旁筋膜和肾旁间隙结构复杂，准确地理解与掌握其结构与相互关系，对认识该区域病变的蔓延途径十分重要。

五、肾邻近器官

横断面图像上肾脏和其邻近器官的关系为：双侧肾上腺内前方覆盖肾上腺。右肾自上而下依次为，前外方为肝脏、十二指肠降段、小肠、升结肠；内侧为膈肌脚、腰大肌；下端为小肠；后方为膈和腹后壁。左肾的外上方为脾脏；前方为胰尾、脾血管和小肠；外下方为降结肠，内侧为膈肌脚、腰大肌；后方为膈肌和腹后壁。

第二节 正常输尿管、膀胱 CT 表现

一、输尿管

CT 平扫正常输尿管很难显示。注射造影剂延迟扫描，在横断面上双侧输尿管呈点状高密度，其位于双侧腰大肌的内前方，以下各层面逐渐向外后斜行，至坐骨棘水平转向内侧，然后呈弧形进入膀胱。在膀胱空虚

时，两侧输尿管开口相距约 2.5cm，膀胱充盈时可增至 5cm。

二、膀胱

CT 平扫膀胱的大小、形态随其充盈的程度而各异，一般表现为圆形，内、外壁光滑，周围脂肪间隙清晰。内为充盈液性密度的囊状结构，膀胱壁厚度依其充盈的程度而不同，一般为 2~3mm。

第三节 正常前列腺、精囊 CT 表现

一、前列腺

CT 平扫显示前列腺呈圆形或栗子形的软组织密度影，边缘光滑，内密度均匀。其大小因年龄而各异，30 岁以下的成年人，前列腺上、下径为 3.0cm，前后径 2.3cm，左、右径为 3.1cm。60~70 岁则分别为 5.0cm，4.3cm，4.8cm。一般情况下前列腺在耻骨联合下缘以下。

二、精囊

CT 示精囊位于前列腺以上层面，前为膀胱，后是直肠，呈两侧对称的软组织密度影。精囊两侧在中线处汇合，双侧横径不超过 6.0cm，精囊背侧缘和膀胱形成精囊三角。此角呈锐角，若发生肿瘤时锐角变钝甚至消失。

第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物 CT 表现

一、阴茎

阴茎海绵体及尿道海绵体对 X 线呈中等度衰减，因此，在 CT 上呈均匀软组织密度 (图 11-4-1)，CT 值与肌肉组织相近。海绵体外被以白膜及阴茎筋膜。它们主要以纤维组织构成，故在 CT 上表现为高于海绵体密度的线状影，其粗细均匀，连续光整 (图 11-4-2)。阴茎中隔呈线状高密度影

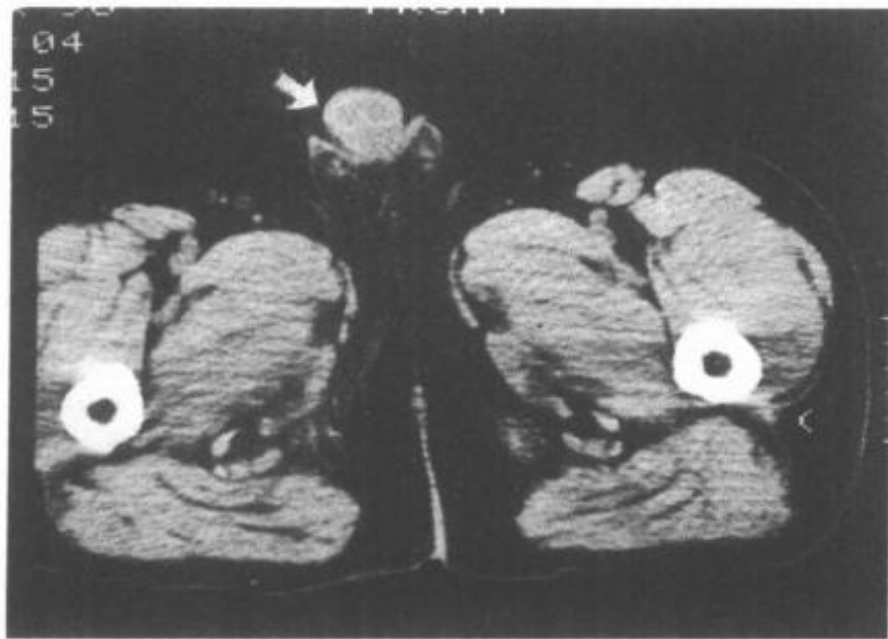


图 11—4—1 正常阴茎横断面 (↑)
显示阴茎海绵体及中隔

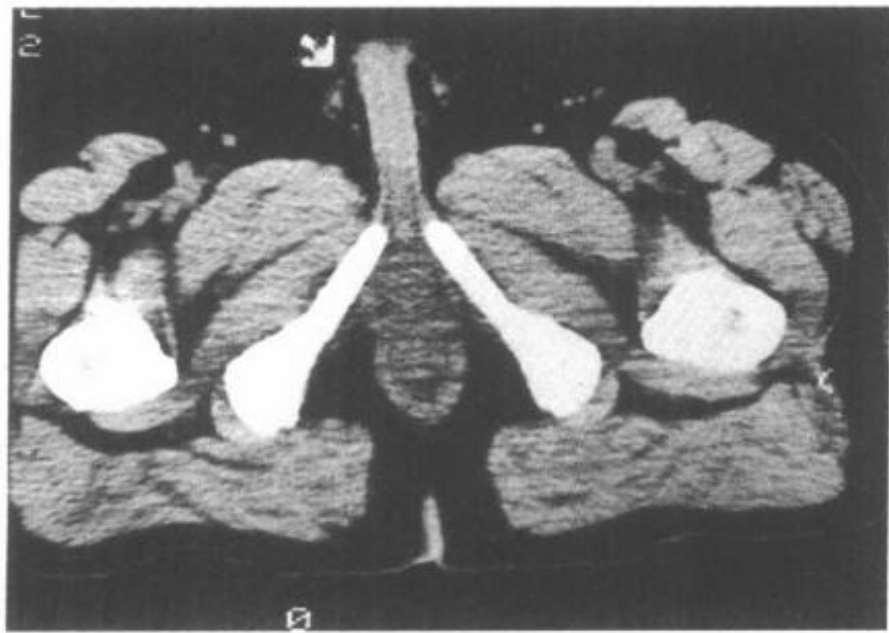


图 11—4—2 正常阴茎纵切面 (↑)
显示阴茎海绵体及白膜

位于左右海绵体之间，连接于阴茎根部。阴茎海绵体脚附着于坐骨下支，并沿坐骨下支内缘向后外延续为坐骨海绵体肌，CT 影像为与坐骨下支平行的条状软组织密度影。阴茎根部与肛管之间可见一横行线条影，此为尿生殖膈。

二、阴囊

阴囊为一皮肤囊袋，由皮肤和肉膜组成，因此，CT 上显示为睾丸及附睾外周的线状致密影。前方于中线部位线状影增厚并向阴囊内突入，其外缘形成凹陷，此为阴囊缝及阴囊隔之所在。正常情况下此线状影粗

细均匀一致，密度相等，各层膜之间难以分辨 (图 11—4—3)。

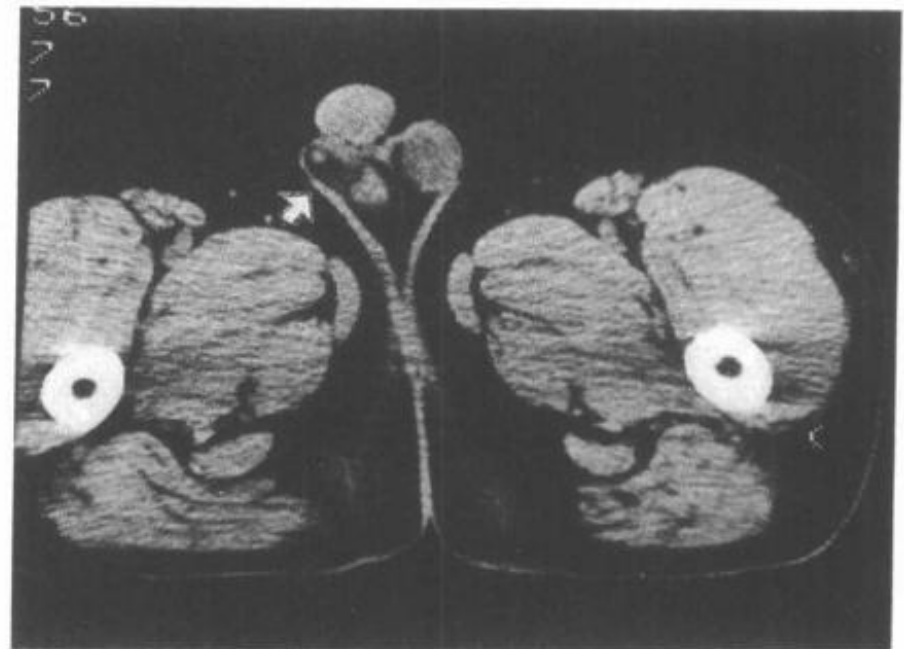


图 11—4—3 显示正常阴囊及左侧睾丸 (↑)

三、睾丸及附睾

睾丸及附睾由于密度差别小，在 CT 上难以区分。CT 表现为位于阴囊内的卵圆形软组织密度影，其密度较肌肉组织低，边缘规整，内密度均匀一致，外周以阴囊及睾丸被膜为界。睾丸长轴一般从外前斜向内后。正常情况下，睾丸固有鞘膜脏、壁层之间的鞘膜腔内仅有少量浆液，因此在 CT 上无法显示 (图 11—4—4)。

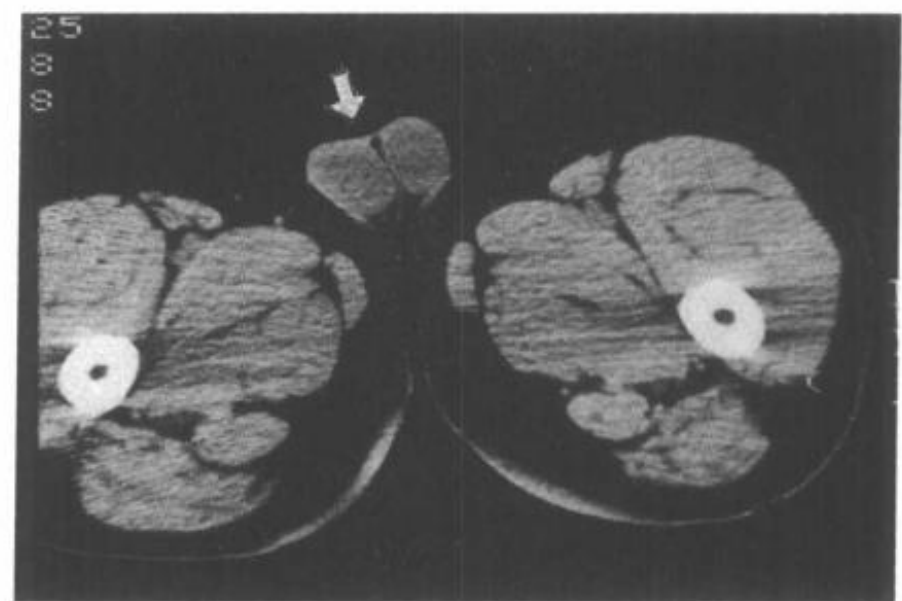


图 11—4—4 正常双侧睾丸斜切面 (↑)

四、精索

CT 显示于睾丸及附睾头以上层面、中

线两侧的皮下腹股管区均可见精索影像，呈一小团状软组织密度影，其内可见多条睾丸动脉、静脉、淋巴管及神经断面影，间有脂

肪组织密度，精索与周围脂肪组织边界清晰，其内诸结构形态、大小及密度均示正常。

第一节 正常肾脏 MRI 表现

肾脏的 MRI 检查方法里已提及可进行多方位切层,但日常工作中多采用横断和冠状方位的成像,很少做矢状面成像检查。两侧肾脏在冠状位成像时,由于周围脂肪的衬托,肾脏轮廓、外形及肾实质、肾盂和肾门显示十分清晰,外形状如“蚕豆”,两肾位于脊柱两侧呈“八”字形,上极向脊柱靠拢,两下极向外分开(图 12—1—1)。T₁ 加

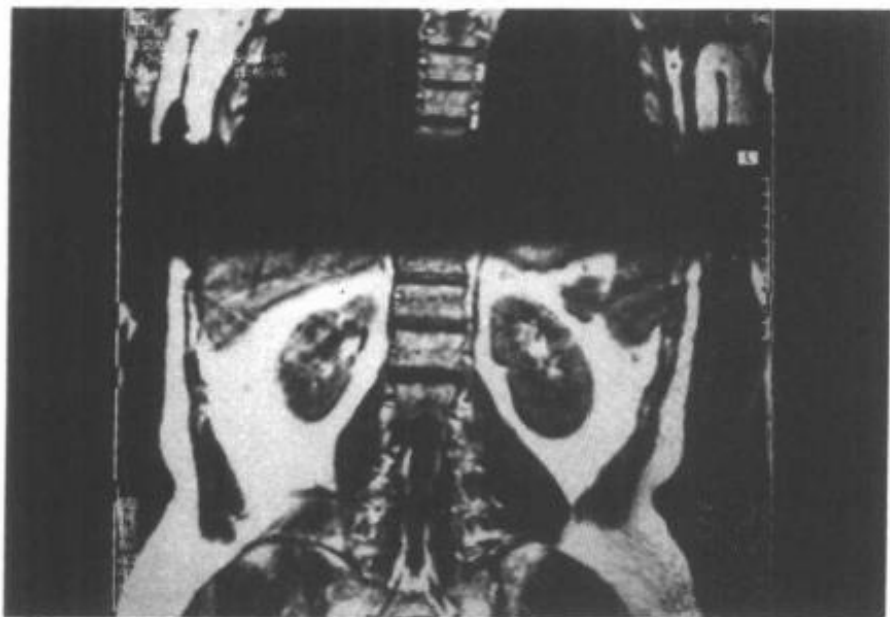


图 12—1—1 正常肾脏冠状 T₁ 加权像

权像上肾实质的信号与肌肉的信号几乎相似,肾皮质的信号略高于肾髓质,因此在 T₁ 加权时可以分辨肾皮、髓质。肾盂的信号低于肾实质,但肾窦内的脂肪呈高信号(图 12—1—2);在 T₁ 加权像上,肾实质及

肾盂均呈高信号,几乎与脂肪的信号相似。因此,不能分辨出肾皮质和肾髓质,而且与肾盂也难以分辨;肾血管在 MRI 上为无信号的管状结构,单从形态和信号上不易区分肾动脉和静脉,需借助其各自的解剖关系来加以识别。正常人的肾脏包膜在 MRI 上不易显示,肾周围脂肪和肾皮质之间可见一条状低信号带,这是因化学位移所致的伪影;肾旁脂肪与肾脂肪囊之间有一线条状低信号影为肾筋膜。



图 12—1—2 正常肾脏横轴位 T₂ 加权像

第二节 正常输尿管、膀胱、尿道 MRI 表现

一、输尿管

在检查方法中已叙述，由于输尿管是一纤细管状结构，而且行程亦不规则，所以临床上疑有输尿管病变时多采用 X 线、CT 等影像学检查手段，而较少应用 MRI 检查。输尿管在 MRI 上的表现与肾脏相似， T_1 加权像上为等信号， T_2 加权像上为高信号。在横断面成像时为位于脊柱腰大肌外侧的圆点状结构；在冠状位及矢状位成像时，某层面上可显示某一段管状的输尿管结构。MRI 的水质子成像法 (MRU)，可使输尿管更加清晰。

二、膀胱

膀胱内尿液在 T_1 加权像上为低信号，在 T_2 加权像上为高信号；而膀胱壁的信号则与肌肉的信号类似，即在 T_1 加权像上呈偏低的信号（与尿液比略高于尿液信号），在 T_2 加权像上呈略高信号（但低于脂肪和尿液的信号）。

三、尿道

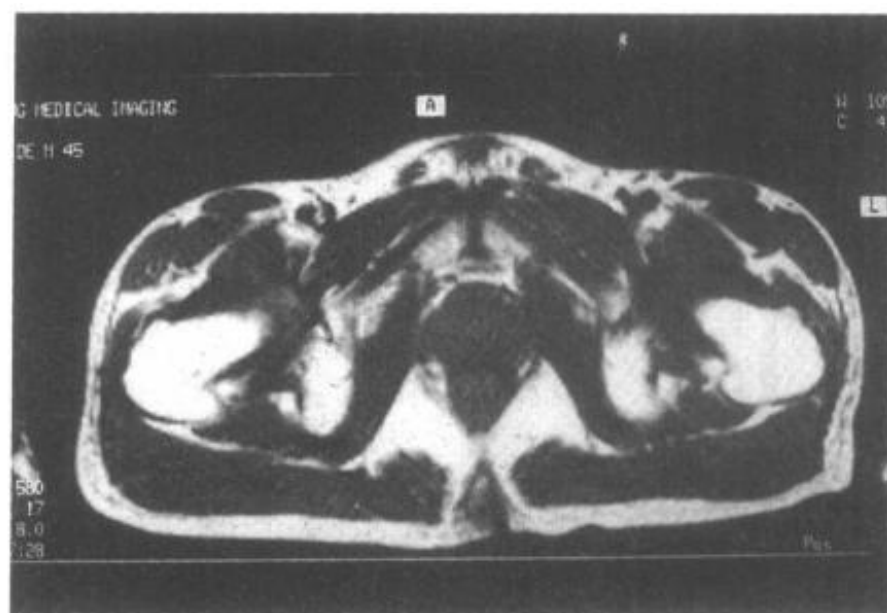
以往要想显示尿道的形态及其解剖关系多采用传统的 X 线尿道造影，如今 MRI 显示尿道比较理想，矢状位扫描时只要能使阴茎保持在标准矢状位即可显示出尿道全程，尿道的信号与尿液相似， T_1 加权像上为低信号， T_2 加权像上为高信号。

第三节 正常前列腺、精囊 MRI 表现

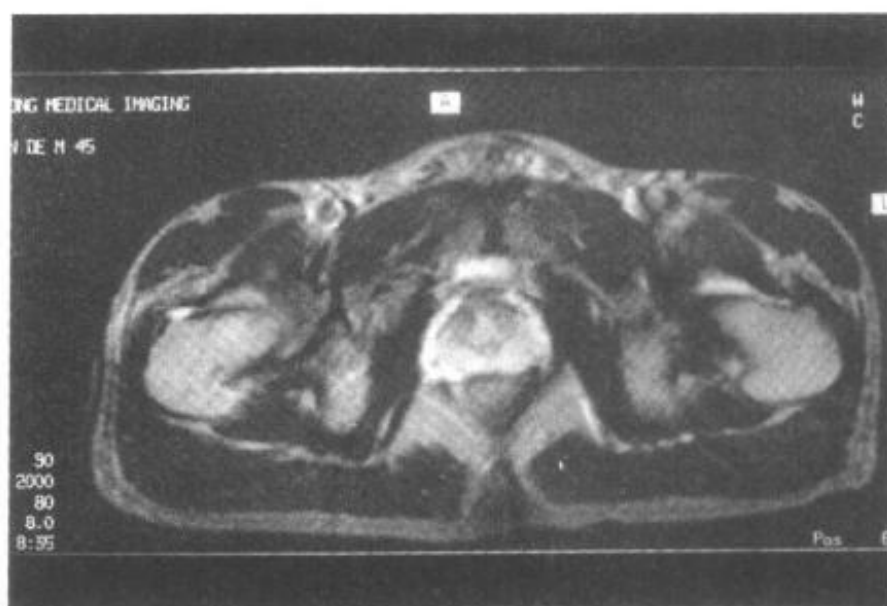
一、前列腺

前列腺是一个倒置的圆锥形结构，正常成年人的前列腺其高度约为 3cm，左右径约 3cm，前后径约 2.3cm，前列腺的底紧贴着膀胱底，左右对称。因此，前列腺的 MRI 检查，多采用横断面 T_1 、 T_2 加权，必要时可加扫矢状面的 T_1 或 T_2 加权像。前列腺在 T_1 加权像上只显示为一中等或低的信号结构，与肌肉的信号相似；而在 T_2 加权像上可显示出前列腺的前肌纤维质、中央叶、周

围叶和前列腺包膜。前肌纤维质位于前列腺尿道的前方呈低信号区，该结构以青年人最明显，而随年龄增长则逐渐萎缩，中央叶位于前肌纤维质的后方呈等信号，一般占前列腺体积的四分之一左右，周围叶位于中央叶的两后外侧，呈高信号区，约占前列腺体积的四分之三，前列腺包膜在 T_1 、 T_2 加权像上均为低信号（图 12—3—1）。



(a)



(b)

图 12—3—1 正常前列腺 MRI 表现

(a) 正常前列腺轴位 T_1 加权像

(b) 正常前列腺轴位 T_2 加权像

二、精囊

正常成年人的精囊是两个不规则分叶状的椭圆形囊状结构，位于膀胱三角区后方的

两侧, T_1 加权像上略高于膀胱内尿液的低信号, 在 T_2 加权像上为高信号。

第四节 正常阴茎、阴囊及其内容物 MRI 表现

一、阴茎

阴茎的正常 MRI 表现为: 海绵体呈 T_1 等信号, T_2 呈高信号表现, 可清晰分辨出海绵体、尿道内膜及阴茎的皮下结构。

二、阴囊及其内容物

MRI 是目前显示阴囊及其内容物组织结构最佳的影像方法, 它可清晰辨认阴囊及其所包括的睾丸、附睾等结构。正常的睾丸、附睾 T_1 呈等信号, T_2 为高信号, 而包绕睾丸的鞘膜及白膜在 T_1 、 T_2 上均呈低信号, 当有鞘膜积液时, 在 T_1 上可分辨出紧贴睾丸的白膜、白膜和鞘膜之间的液体以及液体外围的鞘膜。

第一节 正常肾脏 SPECT 显像

放射性核素肾脏检查主要包括肾血流灌注显像、肾动态功能显像、肾静态显像等。其中肾动态功能显像还可以粗略显示输尿管及膀胱的影像，在肾动态功能显像完成后，可进行间接法的膀胱显像以判别是否存在尿液返流。下面简述上述检查的正常影像表现。

一、肾血流灌注显像

静脉“弹丸”式注入示踪剂后，即刻启动计算机记录图像，其第一帧图像的显示与启动的早晚有关，一般在显示双侧肺底的影像后 4~6 秒可见腹主动脉上端显影，在腹主动脉显影后 2~4 秒可见双侧肾动脉同时显影，随后出现双肾血流灌注影像（图 13-1-1），一般在腹主动脉显影后的 4~10 秒间双肾显示最为清晰，双肾的放射性分布均匀，大小及形态对称，左肾外上方为脾灌注影像，右肾外上方为肝灌注影像。由于部分示踪剂未被肾实质摄取而随静脉流出，其后肾影逐渐减淡，但双侧基本对称。在采集完成后，利用计算机的感兴趣区技术，可得到双肾血流灌注的时间-放射性曲线（图 13-1-2），正常时双侧曲线对称，两侧影像出现的峰时差小于 2 秒，峰值差小于 25%（图 13-1-3）。

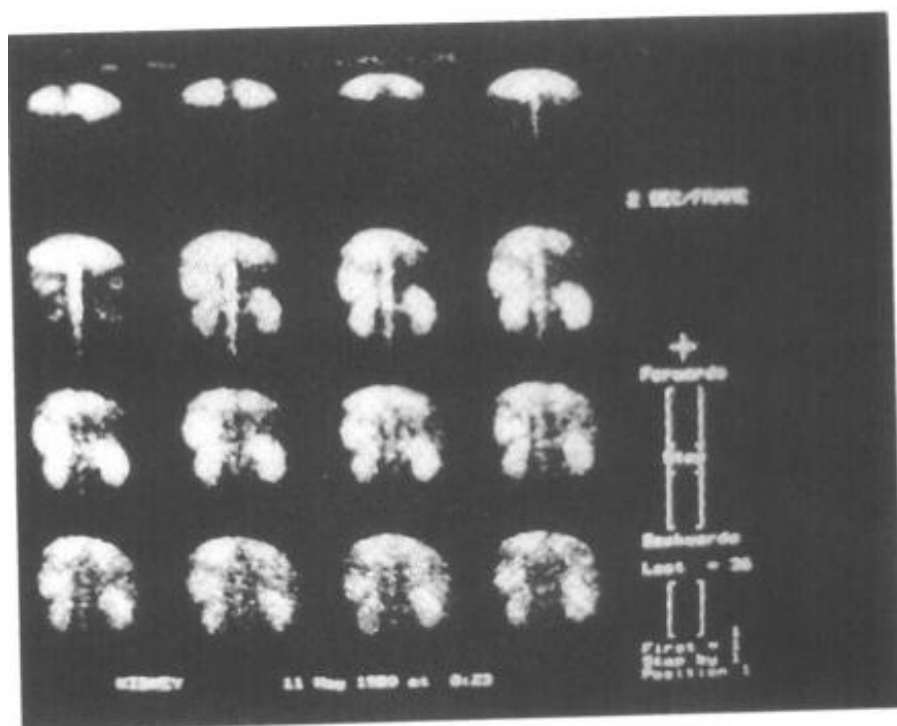


图 13-1-1 正常肾血流灌注显像

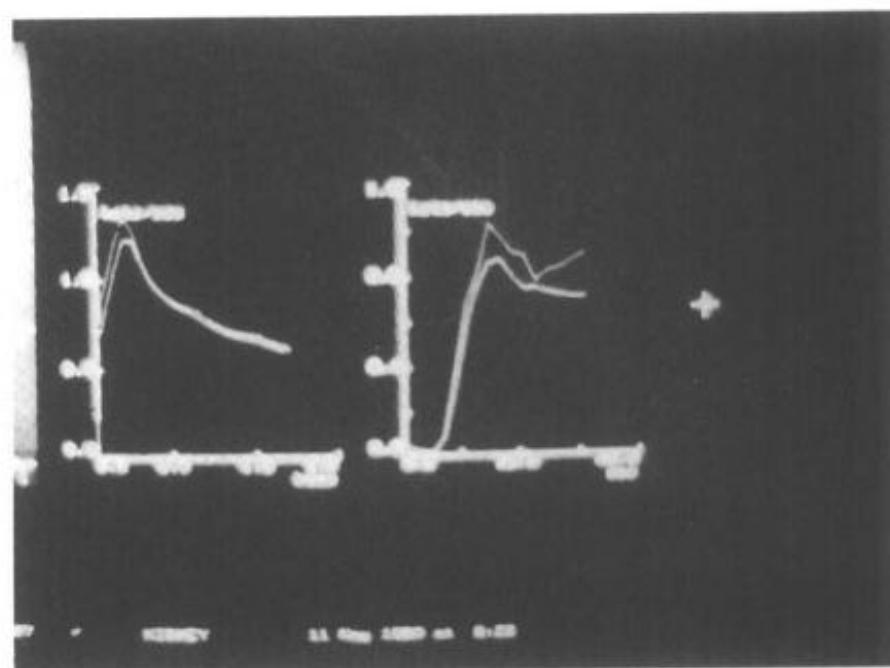


图 13-1-2 正常肾功能曲线和肾血流灌注曲线

二、肾动态功能显像

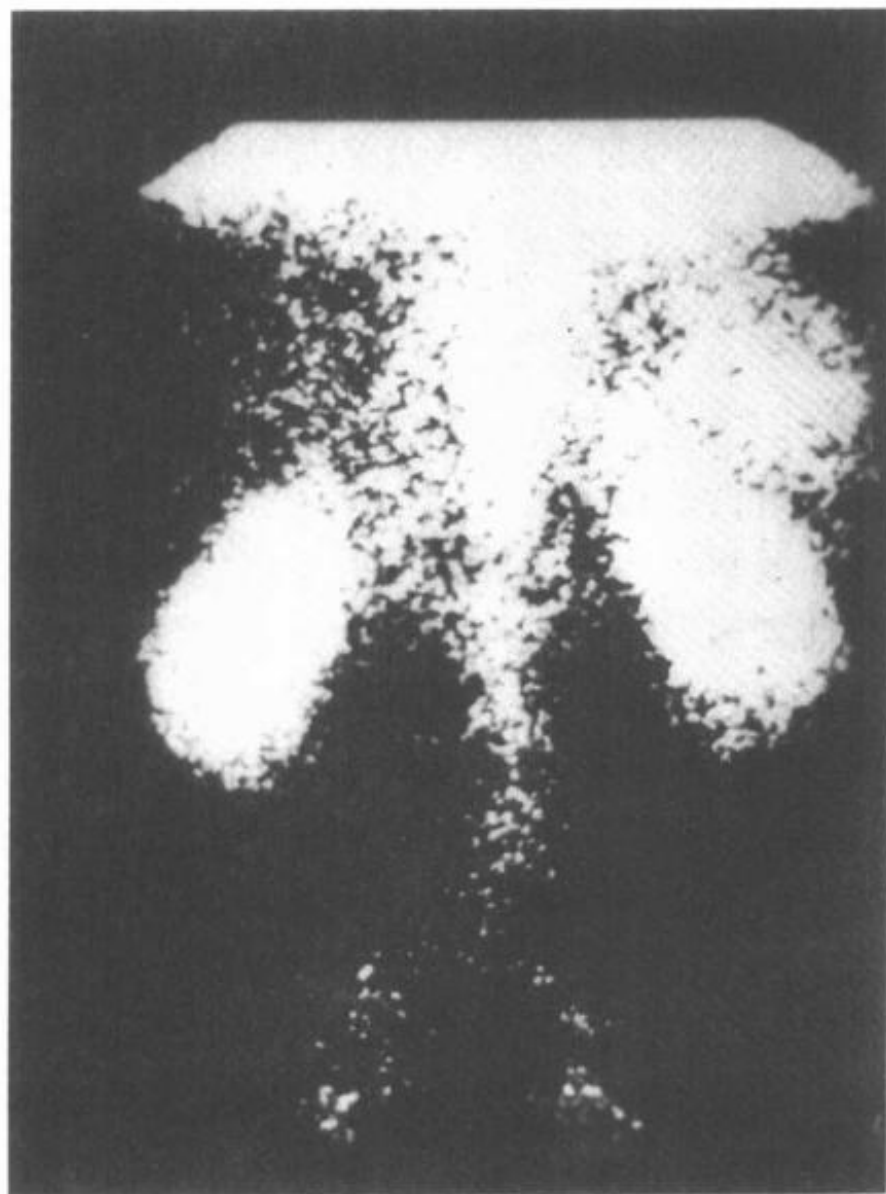


图 13—1—3 正常肾血流灌注的叠加显像

静脉注入放射性示踪剂后 2~3 分钟，双肾显示最为清晰，此时为双肾的实质影像，可见双肾实质放射性分布均匀，肾盂部位放射性稍低（图 13—1—4）。此后双肾周

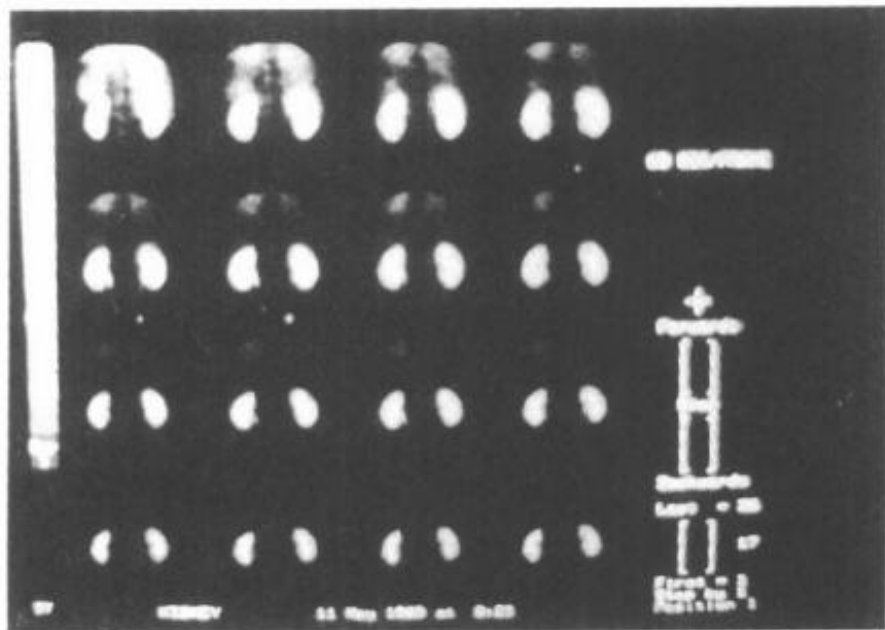


图 13—1—4 正常肾动态功能显像

边的放射性逐渐变淡，放射性逐渐向肾盂部

位集中，输尿管隐约可见，随着膀胱影像逐渐明显，可见双肾区放射性逐步消退。在 20~30 分钟后，肾影基本显示不清。在显像早期，可见脾影及肝影显示，但随示踪剂被肾实质摄取及排泄，脾影及肝影可见迅速消退。在肾动态功能显像完成后，利用计算机专用软件，可以建立双肾综合清除曲线，根据每个肾的时间—放射性曲线，可以测得分肾功能。常用指标：峰时，正常为 140~270 秒；排泄率，正常应大于 50%；峰值差，正常小于 25%。根据应用不同的放射性示踪剂，利用计算机专用软件可以计算出总肾及分肾的肾小球滤过率及肾的有效血浆流量。由于各家医疗单位使用的仪器及处理软件不同，故正常值不完全一致，但多数的报道为肾小球滤过率在 100ml/min，有效血浆流量为 600ml/min 左右。老年人及小儿的正常值与成年人有明显差异。

三、肾静态显像

双肾呈蚕豆状，分别位于腰椎两侧旁 6~7cm 处，肾中心平第 1~2 腰椎，上下变动一般不大于一个椎体，约 45% 的人左肾略高于右肾，35% 的人右肾高于左肾，20% 的人双肾等高，双肾的高低差别应不大于 1.5 个 cm，成年人肾的纵径 10~12cm，左肾稍长于右肾，横径为 6~6.5cm，右肾略宽于左肾。双肾放射性分布对称，肾脏周边



图 13—1—5 正常肾静态显像

的放射性较高，肾门处放射性分布稍低。没有明显的放射性浓聚及缺损区（图 13—1—5；13—1—6）。

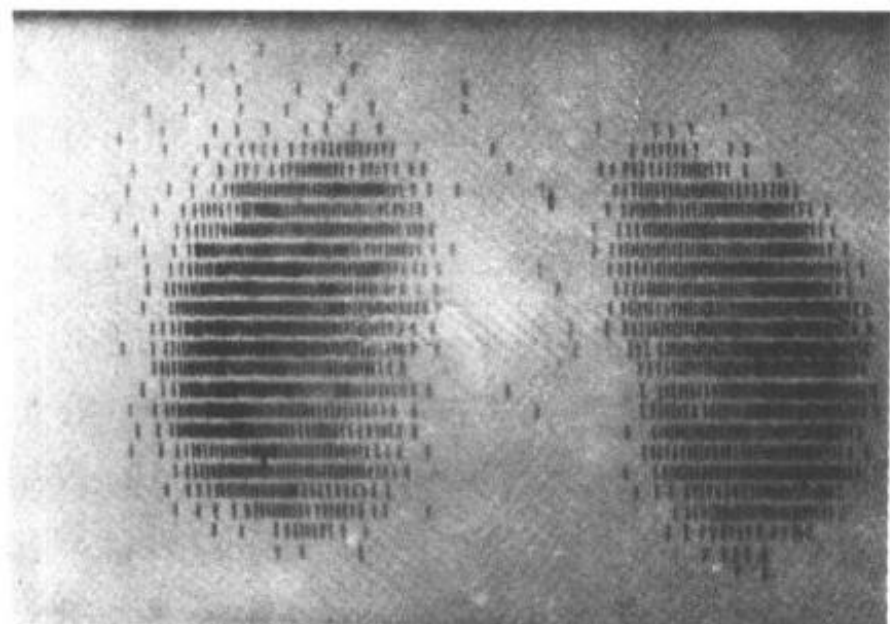


图 13—1—6 正常肾扫描显像

第二节 正常输尿管、膀胱 SPECT 显像

由于放射性核素显像对输尿管、膀胱的形态学显示及细微结构的显示远不如其他的影像学方法，所以对输尿管、膀胱的放射性核素显像主要借助于肾动态功能显像过程中含放射性示踪剂的尿液经输尿管排泄至膀胱的动态的显示过程。正常情况下双侧输尿管隐约可见，没有明显的增粗影像，亦无明显的放射性中断及中断处上方的放射性浓聚。在有正常尿流量的情况下，可见膀胱逐渐充盈的过程。通过记录膀胱充盈时图像、病人逼尿时图像及病人排尿后图像，可显示有否尿液返流，并可计算出膀胱残余尿量，以判断有无各种原因所致的膀胱尿滞留。需要指

出的是，当双肾功能重度受损，或是各种原因所致的尿生成减少及排流不畅，可导致血本底升高，双侧输尿管及膀胱显示不清。

第三节 正常前列腺 SPECT 显像

由于目前尚无理想的使前列腺组织显像的放射性药物，故在这一领域放射性核素显像主要集中在应用肿瘤放射免疫显像技术进行前列腺肿瘤的定性定位诊断上。这种显像属于阳性显像（positive imaging），又称为热区显像（hot spot imaging）。应用这种显像技术时，正常前列腺组织不显示，而在前列腺癌时可见有异常的放射性浓聚。

第四节 正常阴囊 SPECT 显像

阴囊显像包括阴囊部位的血流灌注显像及阴囊部位静态显像。

一、阴囊血流灌注显像

静脉注入放射性示踪剂后 5 秒可见双侧腹股沟处髂动脉显影，15 秒后可见睾丸的血流灌注影像，有少量的放射性分布，双侧均匀对称，无明显的放射性增高及减低区。

二、阴囊静态显像

在早期影像上，膀胱部位无放射性分布，后期影像可见膀胱部位放射性浓集，一般将此作为解剖标志。阴囊内放射性分布对称，睾丸及阴囊的放射性分布与双侧大腿处的软组织放射性基本相同，无局限性放射性浓聚及放射性减低区。精索部位的放射性略高于大腿软组织的放射性。

第一节 肾脏先天异常

肾脏先天异常是胎儿出生时已存有的发育反常，发病率高。在胚胎形成肾原基、输尿管芽基以后，受某些因素如有毒物质或物理损伤、遗传的影响，停止发育或不按正常发展，而形成了各种发育异常。其种类甚多，可有数目、形态、位置、轴向、血管和肾盂的异常。本节仅把常见者介绍如下。

一、肾脏缺如

【病因病理】

一侧或双侧生后肾组织或输尿管芽未发育或生长紊乱均可造成肾缺如。单侧缺如又名孤立肾。文献统计约 1286 人中有 1 例孤立肾患者。男多于女。右侧略多于左侧。在原生肾处可见幼稚的结缔组织。双肾不发育者约 40% 是死胎，出生后尚存活的新生儿，常在婴儿期死亡。

男性孤立肾常合并单侧睾丸发育不良或缺如，女性则常合并单侧卵巢、输卵管缺如或发育不良，双侧肾缺如常合并面部畸形。

【临床表现】

双肾缺如罕见，产后患儿短期内死亡。单侧缺如一般不影响健康，常终身不被发现。偶尔于健康体检或感染、外伤，并发结石、积水等，做系统的泌尿系检查时，才发现。

【X 线表现】

腹部平片上一侧肾影缺失，对侧肾影代偿性增大，但需进一步检查方可确诊。

静脉尿路造影：一侧无肾实质和肾盂、肾盏显影，对侧肾脏较大(图 14—1—1)。有盲端输尿管者，逆行尿路造影可见到较正常

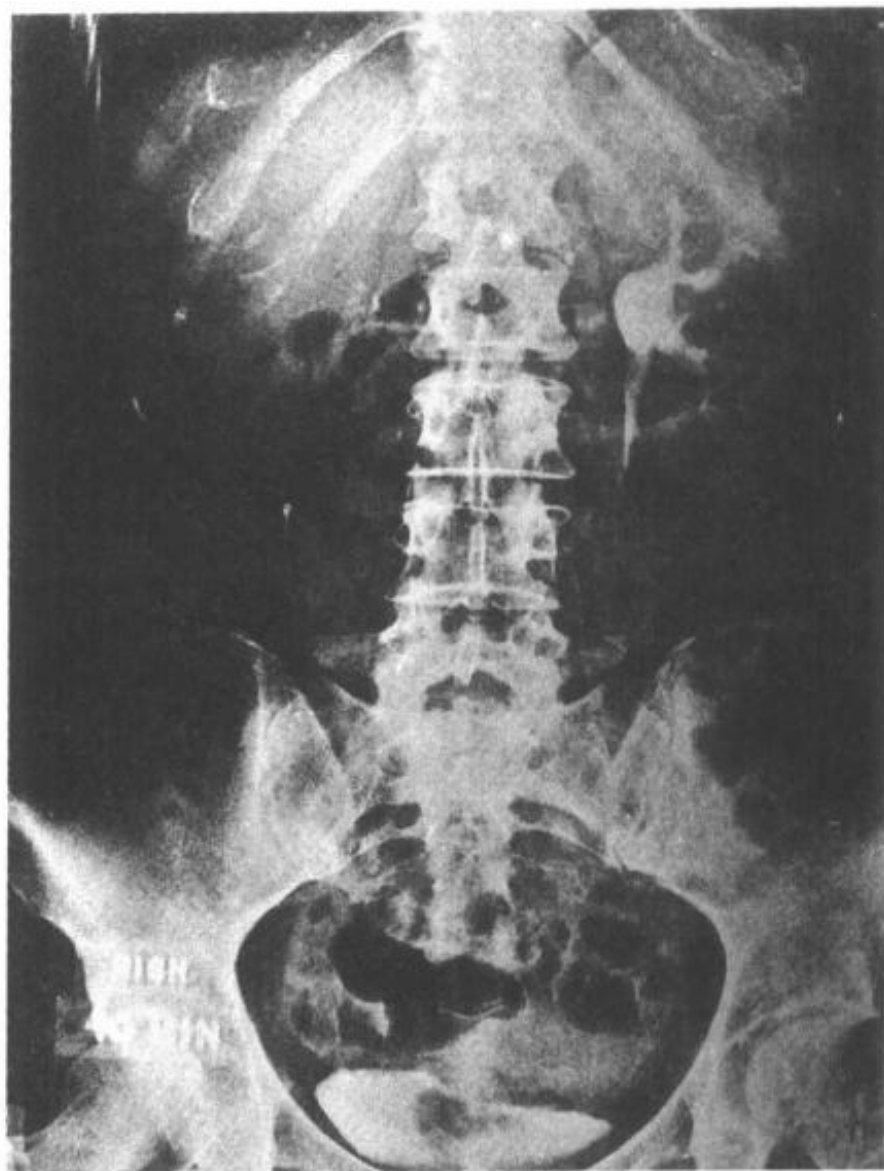


图 14—1—1 X 线尿路造影示右肾缺如
X 线静脉尿路造影腹部平片示右肾未显影，
左肾显示正常

为细的输尿管，其上端呈盲端。腹主动脉造影患侧无肾动脉发出。选择性肾静脉造影缺如侧无肾叶静脉显示。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 一侧无肾脏回声 多体位、多层面在一侧上至胸腔、下至盆腔的扫查中找不到肾脏回声(图14-1-2)。

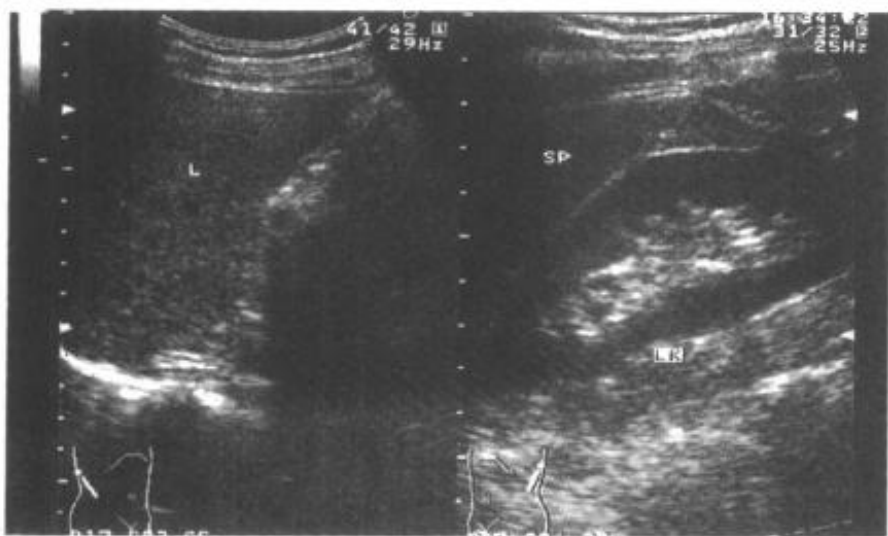


图14-1-2 超声示右肾缺如，左肾代偿增大
左图右肾区未显示肾脏，左肾代偿性增大

(2) 对侧肾体积增大 对侧肾脏均称性代偿性增大，但其形态、内回声均示正常。

(3) 可伴有其他泌尿生殖器官异常回声 如男性可有单侧睾丸发育不良或缺如。女性可合并单侧卵巢、输卵管缺如或发育不良等声像图表现。

2. 鉴别诊断

(1) 肾缺如与异位肾 后者可在腹、盆腔或胸腔内找到，健侧肾脏大小、形态正常或略有增大。在作出肾缺如诊断前，应仔细探寻异位肾可能出现的位置，在除外不存在肾脏的移位时，方能确定诊断。

(2) 肾缺如与自截肾 后者由于整个肾脏结核性钙化，正常肾结构消失，肾区探不到正常肾脏，易误为肾缺如。肾区的不规则强回声团块，后伴随宽大声是鉴别的主要依据。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 一侧肾窝内无肾影，局部

为周围组织填充，充填物常为肠道和脂肪组织。同侧肾上腺位置正常，少数患者同时肾上腺缺如。对侧肾体积代偿性增大，部分可有旋转不良和异位(图14-1-3)。

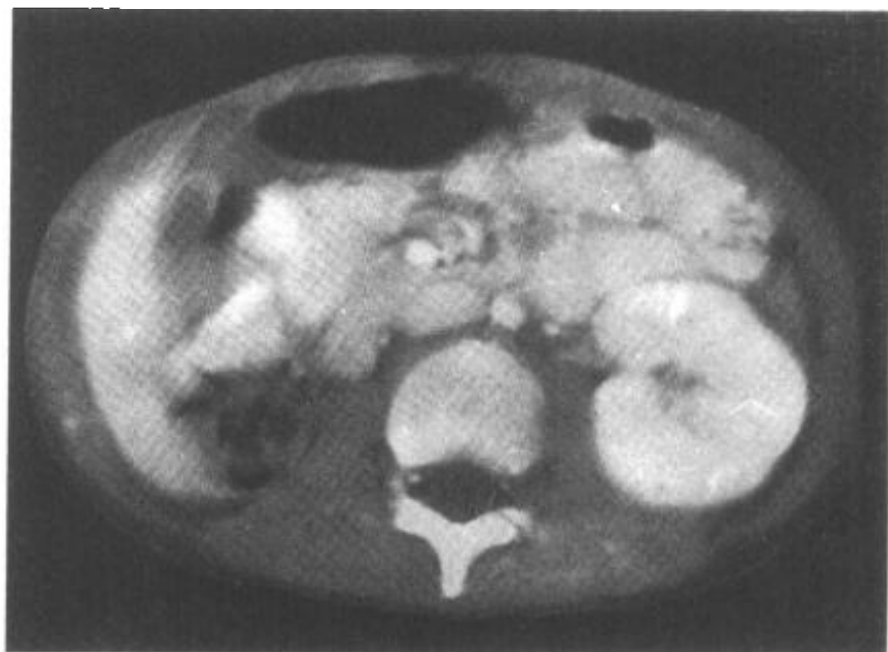


图14-1-3 CT平扫示右肾缺如，左肾代偿性增大

2. 鉴别诊断 肾缺如与异位肾、游走肾的区别，后两者正常肾窝内虽无肾影显示，但对侧肾无代偿性增大，亦无膀胱三角区的发育不全。扩大扫描范围有助于异位肾和游走肾的显示。

【MRI表现】

1. 一侧肾区各加权像及多方位成像均无显示肾脏。

2. 对侧肾脏代偿性增大，但形态正常，皮、髓质分界(Corticomedullary Differentiation, CMD)清晰。

3. 全腹、盆腔内均未见异位和游走之肾脏，以大视野冠状T₁加权像或屏息快速成像显示清晰。

4. 缺如之肾脏部位被肠管占据。

【SPECT显像】

应用肾血流灌注显像、肾动态功能显像及肾静脉显像，均见缺如肾侧无肾影出现，对侧肾影显示良好。但一侧肾无功能时，也可出现上述表现，故应结合超声和CT等影像结果方能正确诊断。

【影像检查指南】

SPECT、X线尿路造影检查主要提供肾功能方面的信息，对其形态学亦能作出间接的判断。超声、CT和MR特异性强，确诊率高。由于超声经济方便、无创、无痛，短时间内随意多部位、多切面反复查找，易在除外异位和游走肾的情况下作出可靠诊断。因此，超声影像检查应列为肾缺如首选的检查方法。在鉴别孤立肾和异位肾方面，腹主动脉造影是最精确的方法。

二、肾脏发育不全

【病因病理】

肾发育不全是由于胚胎时期血液供应障碍或其他原因使生肾组织未能充分发育所致。常为单侧，对侧肾脏往往呈代偿性肥大。病理特点为肾小球结构完整。晚期可见间质纤维化及肾单位萎缩。

【临床表现】

双肾发育不全多在出生时或出生不久即死亡。临床常见为单侧。如无高血压、感染及结石等并发症，常难以被发现。部分患者因患侧腰部痛和高血压被怀疑为肾源性而做检查时才被发现。高血压常发展迅速，且对降压药物反应不佳。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片可见患侧肾影小，对侧肾影较大。静脉尿路造影示患侧肾外形及肾盂、肾盏明显小，小肾可显影正常或较淡。肾虽小但边缘光滑。肾实质与肾盂、肾盏一致性小，两者之比例正常。患侧输尿管也显细小。肾动脉造影显示小肾外形光滑，肾动脉管径无局限性狭窄及扩张，其分支细小，分布正常。

2. 鉴别诊断 先天性发育不全应与慢性肾盂肾炎和肾血管病变所致的肾萎缩鉴别。慢性肾盂肾炎的肾外形不光滑，可见不规则凹陷，肾皮质变薄，其与肾盂肾盏比例失常。肾盏可因肾皮质瘢痕的牵拉而呈杵状

变形。肾动脉狭窄所致的小肾脏在肾动脉造影时显示肾动脉主干狭窄。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 单侧肾发育不全 未发育完全的肾脏长径多小于7cm，宽径小于3cm。一般说来，其大小为正常的1/2或双肾总体积不及正常肾的2/3(图14-1-4)。肾周脂肪囊增多，小肾位于其中。对侧肾脏代偿性增大。

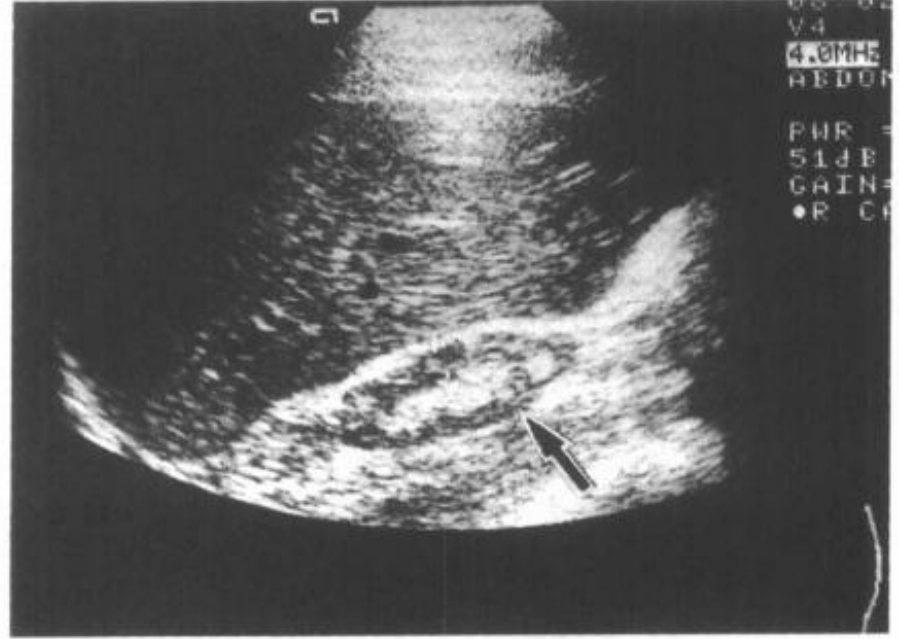


图14-1-4 右肾发育不良超声表现(↑)

(2) 发育不全的肾脏轮廓显示清晰，但皮质回声较薄，髓质模糊，集合系统相对较小。

(3) 若双肾发育不全，体积呈均称性缩小，肾皮质变薄，皮、髓质界限不清，集合系统存在，患者常在幼儿期死亡。

(4) 肾脏部分发育不良时，肾可呈节段性异常回声，常是肾的某一部分(多发生在上极)变小，实质较薄，局部内凹。若伴输尿管狭窄或巨输尿管扩张积水时，则易确诊。

2. 鉴别诊断

(1) 肾发育不全与肾萎缩 发育不全的小肾轮廓清晰，尽管实质变薄，但其形态和内部结构回声的比例与正常肾脏类同。而肾脏萎缩除体积小以外，包膜毛糙不平，皮质变薄，回声增强，实质与集合系统分界不清。

(2) 肾发育不全与缺如 发育不全的

肾过小时，超声不易显示，易误为肾缺失。故需仔细查找。必要时可行尿路造影或CT检查。

【CT表现】

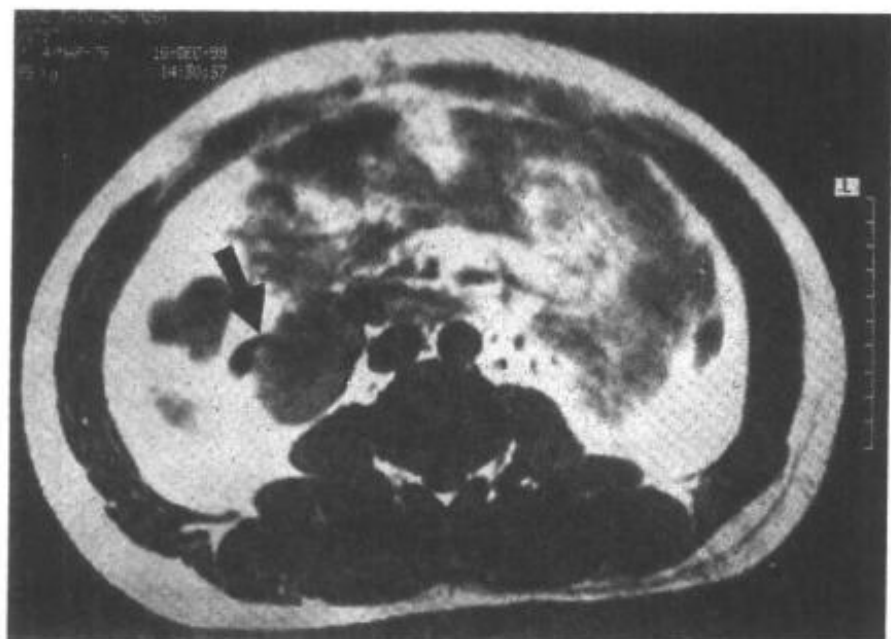
1. 单侧性肾发育不全 一侧肾脏体积明显变小，而对侧肾代偿性增大。

2. 节段肾发育不全 肾脏形态不规则，局部肾实质明显变薄。肾盏扩大。肾功能减退。增强扫描更趋明显。肾发育不全与肾盂肾炎引起的萎缩不易鉴别，需结合病史和活检。

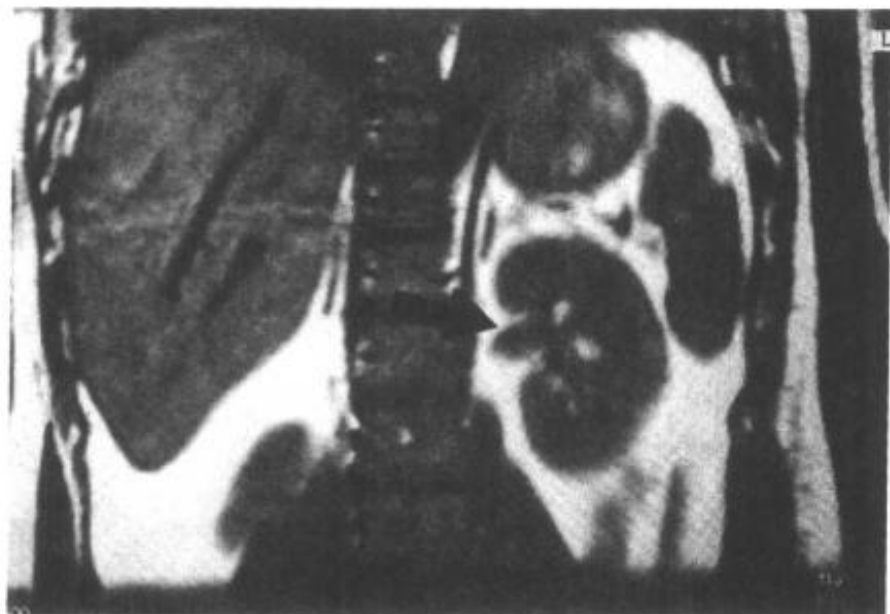
【MRI表现】

1. 患侧肾脏体积明显变小，健侧肾脏代偿性增大（图14-1-5）。

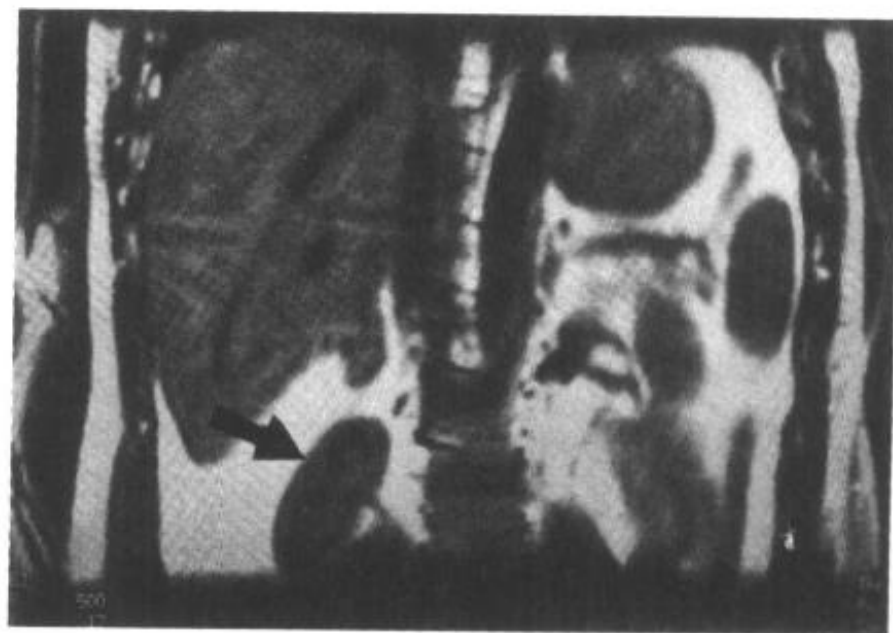
2. 信号及结构显示正常，皮髓质分辨清晰，肾窦脂肪信号存在，肾实质与肾窦比例仍正常。



(a)



(b)



(c)

图14-1-5 MRI示右肾发育不良并异位

(a)轴位 T_1 加权像示右肾明显小于正常(↑)

(b)冠状 T_1 加权像示右肾小而位置低,左肾代偿性增大

(c)冠状 T_1 加权像亦示右肾小而位置低

3. 由肾动脉狭窄引起者MRA可显示患侧肾动脉较对侧细。

【SPECT显像】

一侧肾发育不全时，在肾动态功能显像及肾静态显像均可见该侧肾体积小，长径较对侧小1.5cm以上，横径小1cm以上，肾的放射性低于对侧，上述表现需与一侧肾萎缩相鉴别。肾萎缩时肾的综合清除曲线明显异常，而发育不全时曲线形态多正常，只是峰值较对侧低25%以上。

【影像检查指南】

常规的IVP不但能显示肾排泌功能方面的变化，在理想的腹部平片（如目前CR片）上，亦能显示肾的大小和形态。因此，作出肾发育不全的诊断并不困难。当各种因素致使肾不显影或显影不佳时，应选择超声检查，若超声亦无法确诊者，CT是进一步检查的最佳方法。总之影像学检查应根据病情需要，从无创、简便、经济至有创、复杂、昂贵的原则，几种影像检查有机结合、取长补短、相互印证，方能达到最佳效果。

三、重复肾

【病因病理】

胚胎第六周，输尿管芽自中肾管下端突出而上升，顶端被原始生肾组织包围。输尿管芽形成肾盂，其两分支以后形成肾大盏。输尿管上端分支过早或过多就形成重复肾盂或重复输尿管。重复肾较常见，医院的尸检统计结果为0.94%。重复肾有共同的被膜，上部肾一般较小。部分重复肾常合并其他泌尿器官的畸形，如输尿管异位开口、输尿管囊肿等。

【临床表现】

重复肾若无泌尿系统并发症时，可无临床症状。尿液引流不畅可引起肾积水，致持续性患侧腰部隐痛或不适，有时可触及患肾下极或腰腹部肿块。可出现镜下或肉眼血尿，合并感染时，可有尿路刺激症状及发热等。女性患者可在正常排尿的同时出现尿失禁。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片有时可显示一侧较大肾影。静脉尿路造影可见同侧有两套肾盂和输尿管（图14-1-6）。一般多余的肾盂在上方，常发生梗阻、积水或感染，因

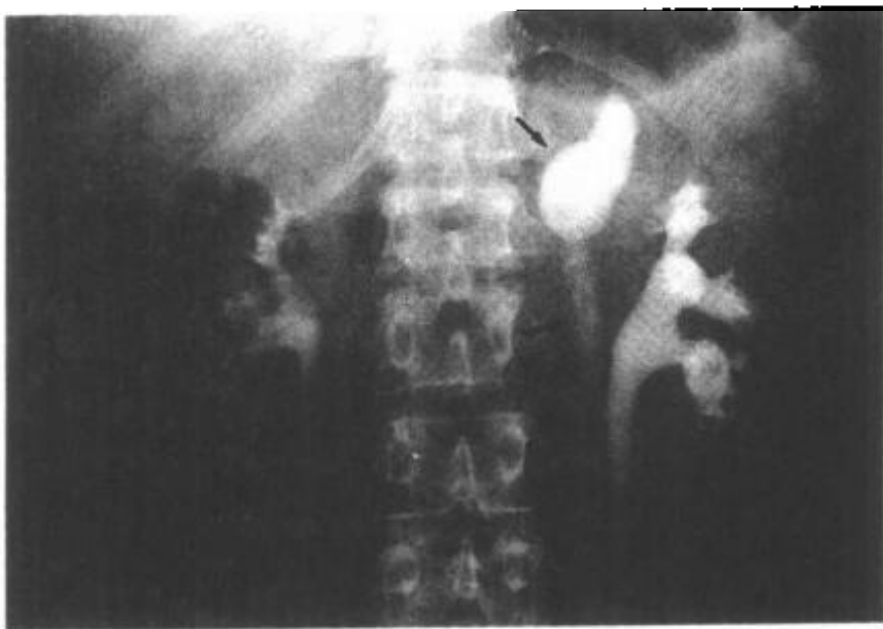


图14-1-6 左侧重复肾重复输尿管静脉尿路造影

左侧重复肾重复输尿管（↑）上肾示肾盂积水

此，有时不显影的上肾可类似肾上极的占位性病变。较大时下方的肾盂肾盏可受压、变形。行逆行肾盂造影时，如果插管进入重复输尿管，其与相连的肾盂可一同显影。重复肾可呈下列类型：①双肾盂单输尿管；②双肾盂部分双输尿管；③双肾盂双输尿管，重复的输尿管直接开口于膀胱或异位开口于尿道或阴道（图14-1-7）。



图14-1-7 左侧重复输尿管异位开口
左侧重复输尿管开口于尿道并示扩张积水

2. 鉴别诊断 当重复肾因梗阻、积水或感染而不显影时应与肿瘤鉴别。一般重复肾的两套肾盂均较正常肾盂小，肾盏数目少，因此，当遇到肾上极“占位”，下方的肾盂较小，肾盏又少时，应想到重复肾的可能，并做进一步检查。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾脏形态、大小 重复的肾脏形态正常或呈分叶状。体积增大，主要是长径的增加。

(2) 集合系统回声 增大肾脏的纵切面见两个强回声的集合系统，两者互不连通，其范围较正常为小，上方者更趋明显，且常有程度不同的分离现象(图 14—1—8)。

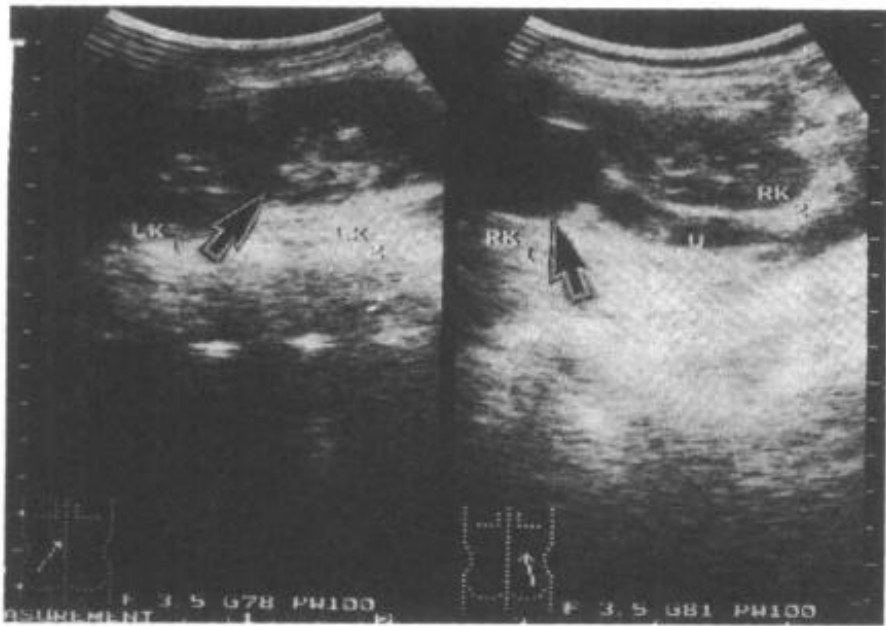


图 14—1—8 超声显示双侧重复肾
左图右侧重复肾盂、盏均无扩张(↑)
右图示重复的左上肾输尿管扩张、肾盂积水(↑)

(3) 肾门的改变 冠状切面或肾门部的斜切可显示上下排列的两个肾门，内见粗细不一的管状结构。

(4) 合并征象 由于重复肾的上肾盂、盏发育较差和输尿管狭窄、异位开口的存在，集合系统内易出现分离积水，形成类圆形无回声区，酷似肾上极的囊肿，但有与其相连接扩张积水的输尿管。输尿管异位开口在膀胱内者，偶尔可合并输尿管的囊肿，则有其相应的特征性声像。

2. 鉴别诊断

(1) 重复肾与双肾盂 后者仅是肾盂分出过早，输尿管不重复。声像图虽显示两个互不相连的集合系统，但无肾盂和输尿管扩张积水，肾脏的大小形态均显示正常。

(2) 重复肾与肾囊肿 位于肾上极较

大的囊肿，易与重复肾、上肾积水混淆。肾囊肿呈类圆形与输尿管无关，较易作出鉴别。

【CT表现】

同一侧有相互分离的两个肾和与其相连的两条输尿管。对侧肾脏同时存在。增强扫描显示两肾具有单独的血管结构，重复的肾脏一般均小于正常肾脏，多位于正常肾的上方(图 14—1—9)。

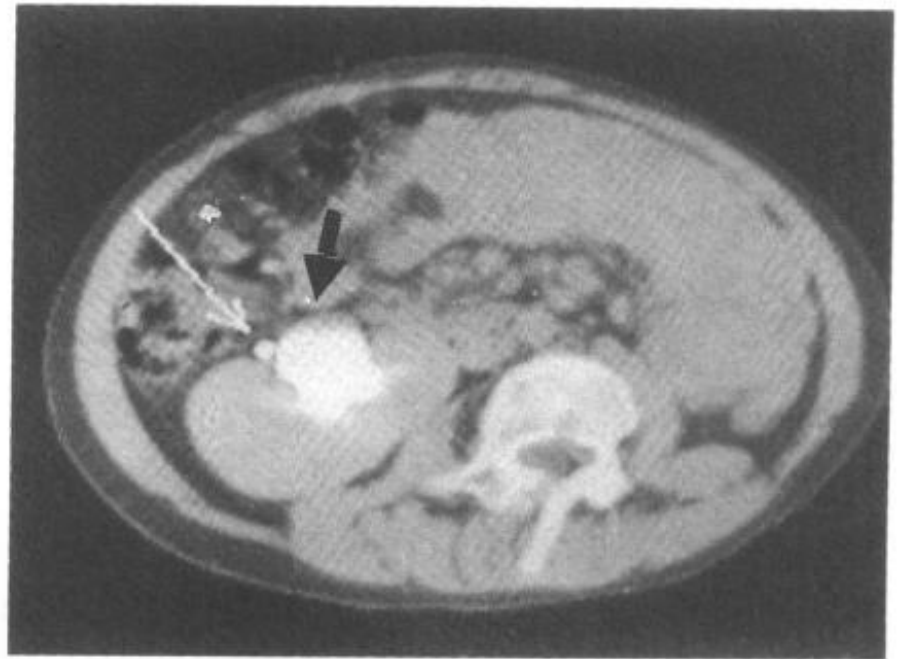
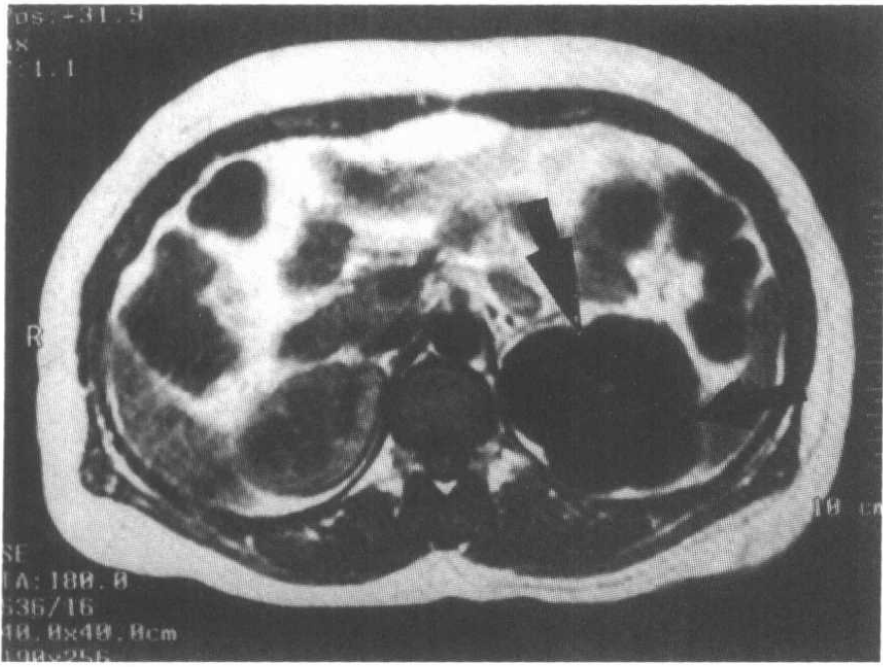


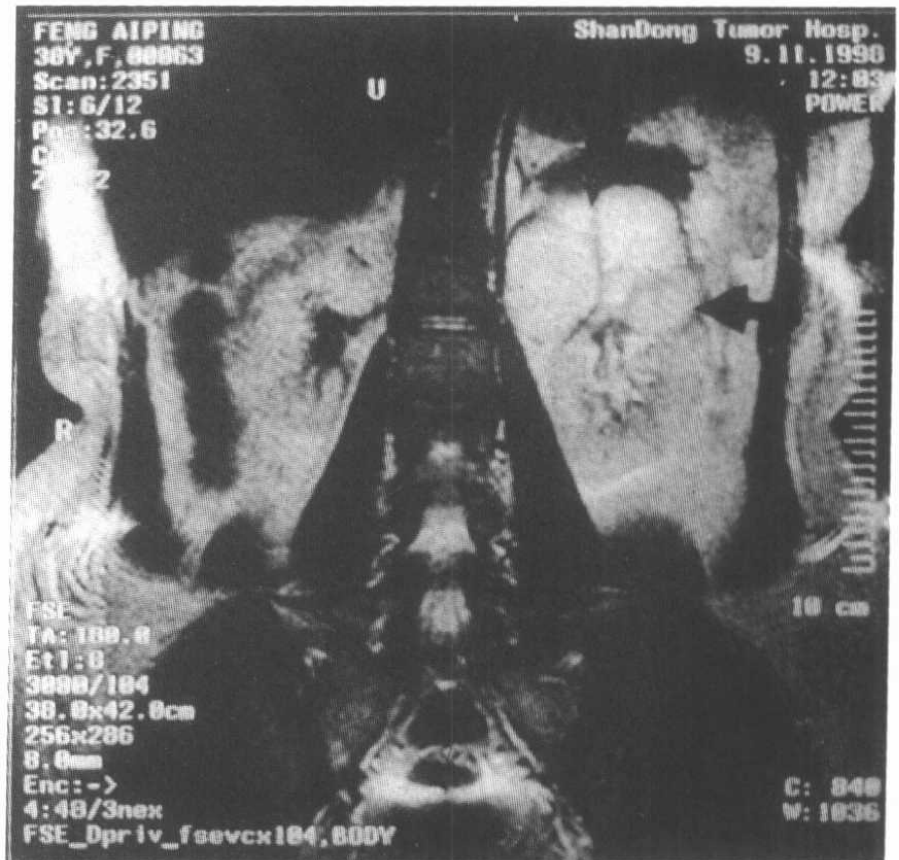
图 14—1—9 CT示右侧重复肾重复输尿管
CT增强扫描右下肾肾盂(黑↑)扩张积水
(白↑)为上肾输尿管

【MRI表现】

单纯轴位CT和MR成像容易漏诊和误诊，但冠、矢状位MR成像则能清晰显示重复肾的形态和结构。重复肾有共同的被膜，多上下排列，罕有左右或前后排列者。MRI表现为重复肾较对侧正常肾明显增大，肾脏于中上1/3处可见局限性凹陷带，向内至肾门处见一索条状与皮质等信号带将肾窦分成上下两部分，输尿管仍为一条，此为双肾盂畸形，如输尿管也重复，则部分重复的输尿管呈“Y”字形，出口位置正常。完全重复的输尿管上方者往往异位开口，肾盂发育较差，表现较小，因此，冠状位上常在肾上极见到一个球形长 T_1 长 T_2 信号区，颇像肾囊肿(图 14—1—10)，信号强度可均匀，其囊壁可厚薄不均，但内下方有输尿管与之



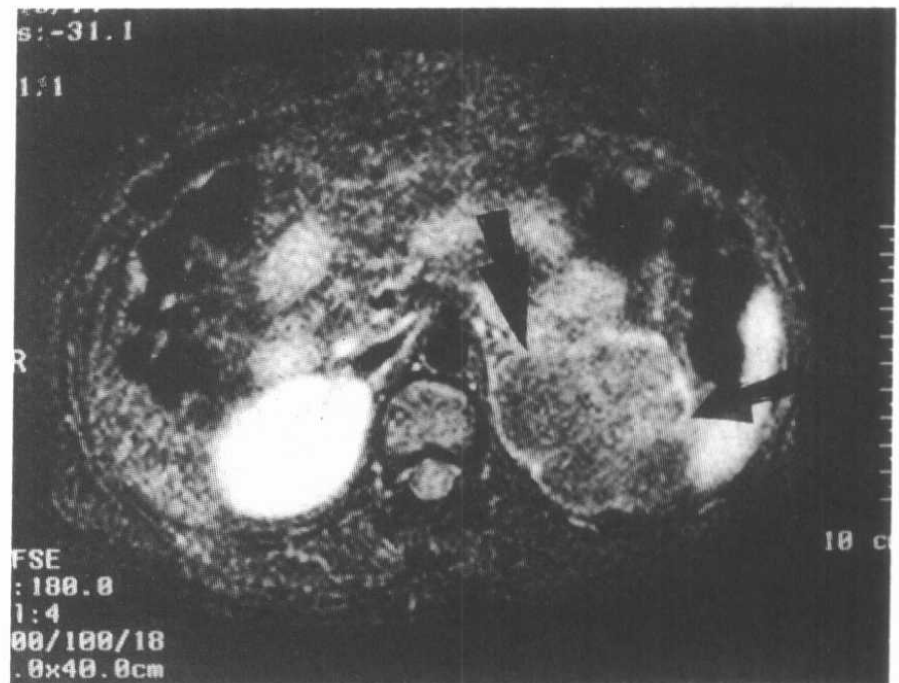
(a)



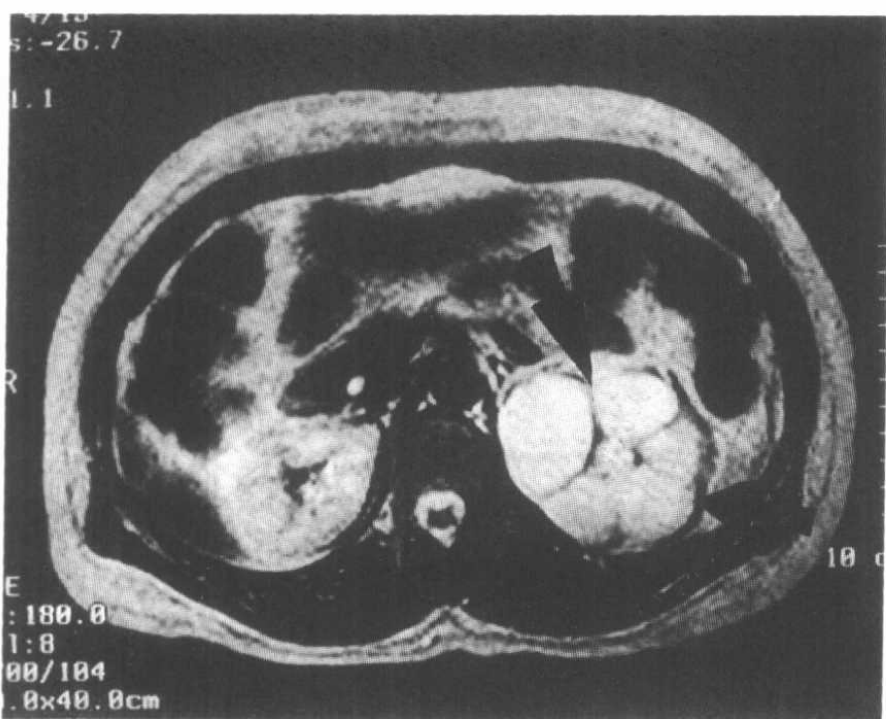
(d)



(b)



(e)



(c)

图 14—1—10 MRI 不同序列显示重复肾并左上肾积水

(a)轴位 T_1 加权像示左上肾积水低信号(↑)

(b)冠状 T_1 加权像示上肾积水低信号(↑)

(c)快速自旋回波 T_2 加权像示左上肾积水及变薄的肾实质(↑)

(d)快速自旋回波 T_2 加权像上肾积水呈高信号、变薄的实质呈等信号(↑)

(e)反转回复快速自旋回波水抑制像示左上肾积水及实质变薄(↑)

相连, 肾盂积水时输尿管也扩张, 重复下肾

受压移位, 肾实质、肾窦及输尿管一般正常, 核磁共振输尿管成像 (MR urography, MRU) 由于可多角度旋转观察, 不仅能清晰显示上下两组肾盏和部分或完全重复的输尿管, 而且能显示上盏和输尿管的积水程度及两条输尿管的走行及解剖关系, 为临床治疗提供更多的信息。

【SPECT 显像】

一侧重复肾时, 应用多体位或 SPECT 断层显像, 有时可清晰显示一前一后重复的肾脏。

【影像检查指南】

SPECT 和 X 线尿路造影, 常因重复的上肾功能差和输尿管异位开口等原因, 难以明确诊断。超声较易显示重复肾的位置、大小、形态及其合并症, 诊断并不困难。对某些不典型和合并多种泌尿系畸形的病例却难以确诊, 可在超声引导下的穿刺尿路造影和 MRI 来明确诊断。

四、融合肾

【病因病理】

融合肾的形式多样 (图 14-1-11), 一侧肾横过异位与对侧融合者, 称融合型横过异位肾, 又称为同侧融合肾。一侧肾上极与对侧下极融合者称“S”形肾或称“乙”形肾。亦有全部融合的团块肾。但最常见的还是下极融合的马蹄肾, 占融合肾的 90%。

胚胎早期两侧肾胚基在两脐动脉之间被挤压而融合成马蹄肾, 形成桥连两肾的融合

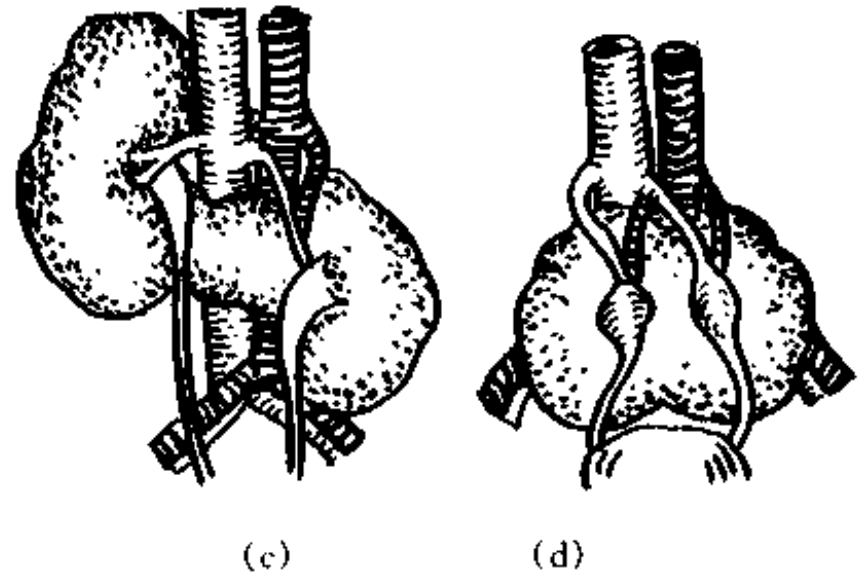
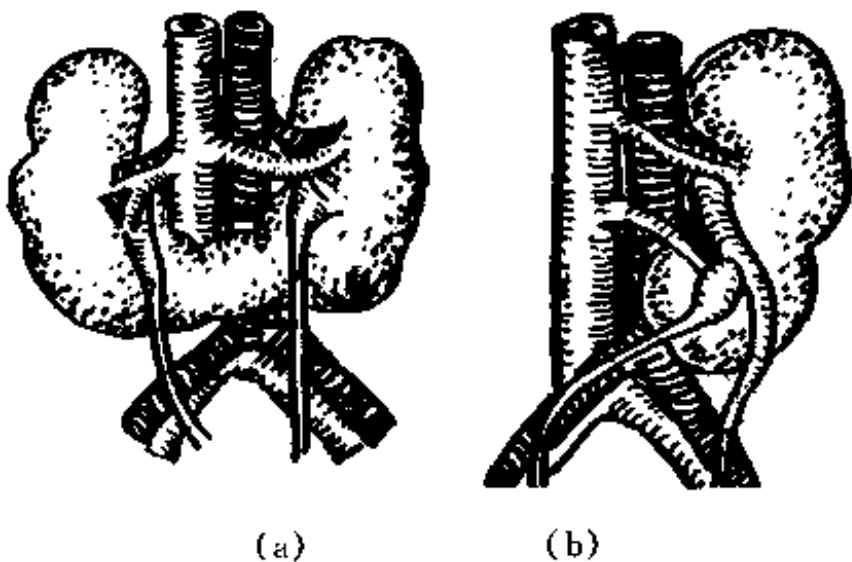


图 14-1-11 各种类型融合肾

- (a) 马蹄肾
(b) 融合型横过异位肾
(c) “S”型融合肾
(d) 团块肾

部称峡部, 由肾实质或结缔组织构成。输尿管则从腹侧跨越峡部下入膀胱。由于引流不畅, 易并发积水、感染或结石。

【临床表现】

患者可全无症状, 也可有脐部或腰部疼痛及肿块。胃肠道紊乱症状, 如腹胀、便秘。泌尿系合并症状, 如感染、积水、结石引起的尿频、脓尿等。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现

(1) 马蹄肾 平片可见两侧肾影位置和肾轴均不正常。IVP 显示两肾在同一水平, 位置较低, 两肾上极距离较远, 两下极靠近中线。肾实质显影清晰者可见两肾下极融合之峡部。肾盂转向前方, 输尿管由前内下行。肾动脉造影可显示异常血管供血, 其双侧肾动脉共同发自肾脏下方的腹主动脉 (图 14-1-12)。

(2) 同侧融合肾 平片上可见一侧肾影缺如, 另侧肾影形态异常或形态、位置均异常。IVP 显示, 两肾均位于一侧呈上下或并排关系, 相互间肾实质有部分融合, 横过肾肾轴旋转不良, 肾盂可朝向前方或外侧, 输尿管

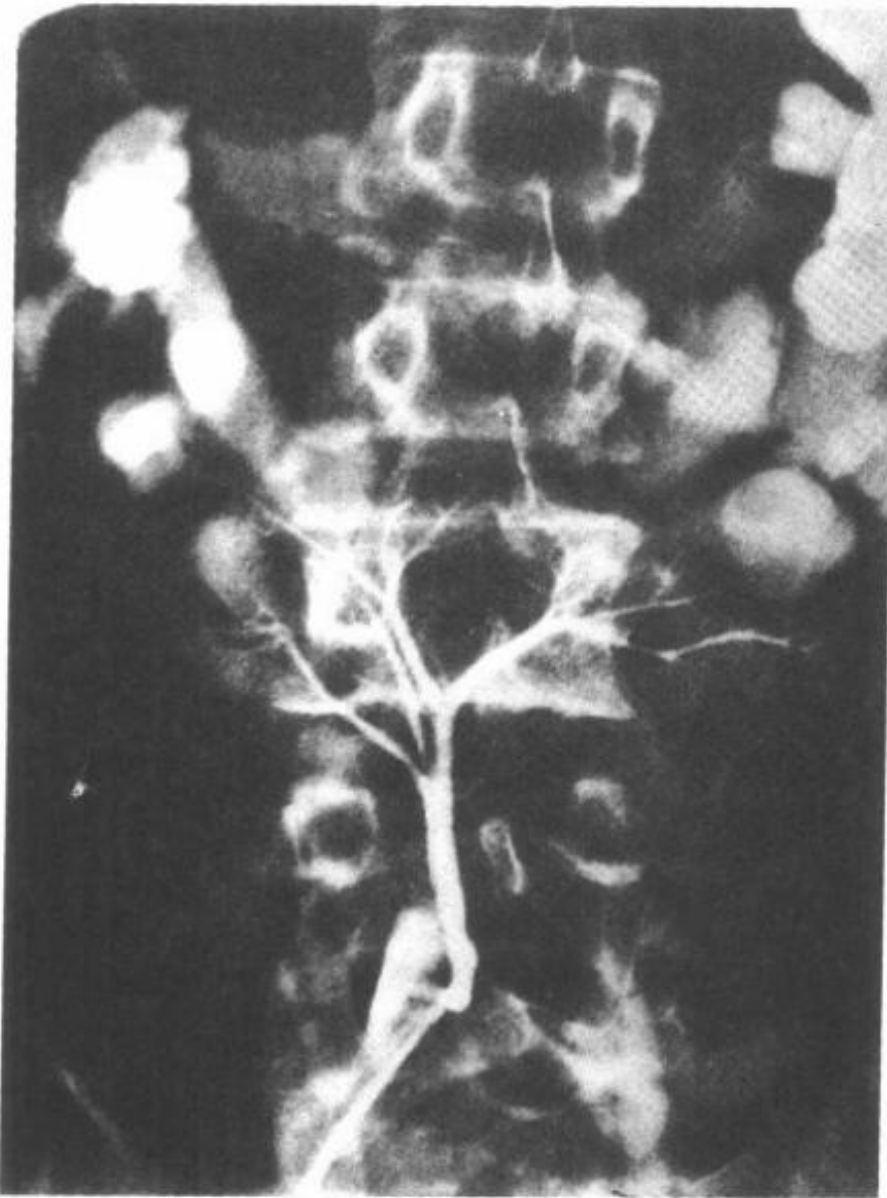


图 14—1—12 马蹄肾尿路造影+腹主动脉造影
双侧肾下极靠中线处融合，双侧肾动脉共同
发自腹主动脉

越过中线，其下端仍于正常位置入膀胱(图 14—1—13)。腹主动脉造影显示横过肾由异常血管供血。多来自对侧的髂总动脉。

2. 鉴别诊断

(1) 马蹄肾应与肾旋转不良位置靠近中线者鉴别，后者虽靠近中线但无融合。

(2) 游走肾与同侧融合肾 后者活动度较大，肾实质不与另一肾融合，肾动脉造影血管起源正常。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 马蹄肾 肾位置较正常低，长径可缩小。双肾下极向中线靠拢，纵轴由正常的“八”字形，变为倒“八”字形。近腹中线区的切面，可显示脊柱、腹主动脉和下腔静脉前方的实性低回声团块，纵切呈类圆形，横切面呈宽带状，而与两肾实质相连

(图 14—1—14)。



图 14—1—13 尿路造影示融合型横过异位肾
静脉尿路造影示右肾越过中线异位至左肾上
极与左肾融合



图 14—1—14 马蹄肾超声表现
RK 为右肾,LK 为左肾,+ 为双肾下极的融合处

(2) 同侧融合肾 一侧肾脏体积增大，外形不规则，肾轴拉长，内可见两个独立的集合系统，对侧肾区无肾脏显示(图 14—

1—15)。

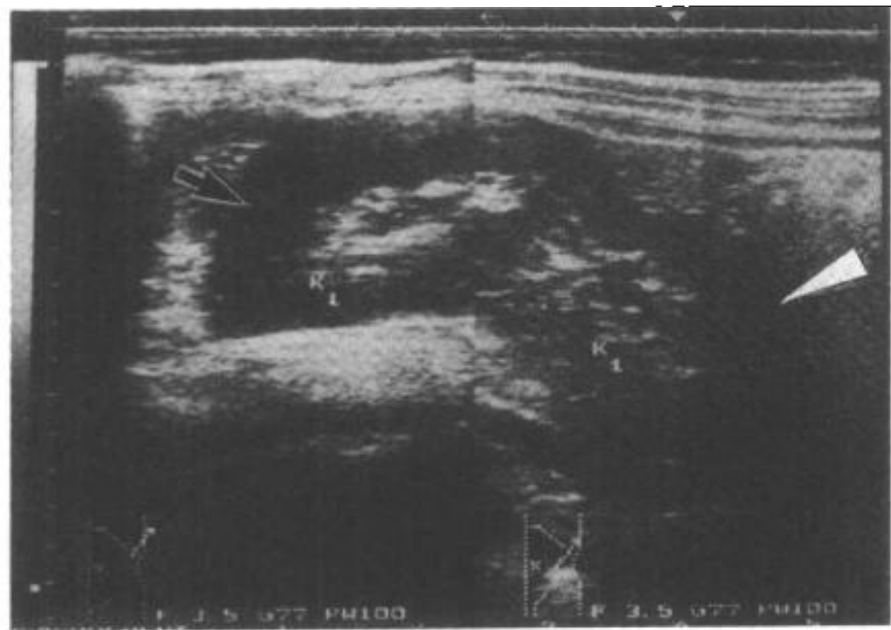


图 14—1—15 融合型横过异位肾声像图

(白↑)为左肾, (黑↑)为异位至左肾上方与其融合

(3) “S”型融合肾 两肾位置高低相差悬殊。一侧肾位置多显示正常, 对侧肾的下极接近盆腔, 近腹中线的切面上显示一侧肾下极与对侧肾上极相连峡部的团块状回声。肾门结构多位于前面。

2. 鉴别诊断

(1) 马蹄肾与 S 型肾 前者两侧肾脏位置均示略低, 但处于同一水平, 双下极呈桥状连接。而后者双肾位置相差悬殊, 一侧肾下极与另侧上极相连。易于作出鉴别 (图 14—1—16)。

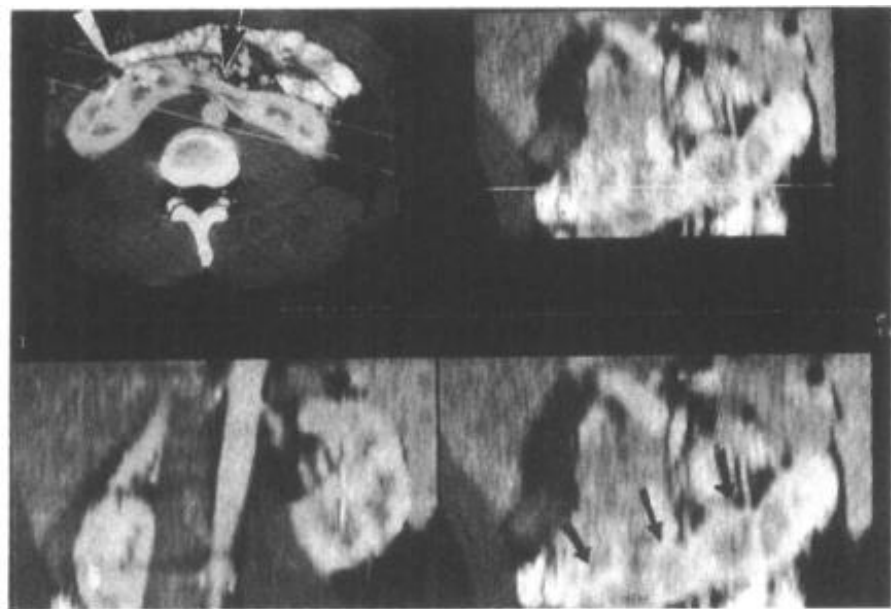


图 14—1—16 马蹄肾 CT 表现

双肾下极在腹主动脉前方融合 (黑↑), 肾轴外旋, 肾门朝向前方 (白↑)

(2) 同侧融合与重复肾 同侧融合肾的对侧无肾脏显示, 而后者对侧有肾, 重复的一侧多合并输尿管开口异位、输尿管扩张和肾盂积水声像表现。

(3) 融合肾与腹腔及腹膜后肿块 融合肾桥连部易误为腹腔及腹膜后肿块, 后两者多呈孤立的类圆形团块, 与肾脏无关联, 而前者位于脊柱前方, 呈扁平状而与左右排列的两肾相连。

【CT 表现】

马蹄肾的位置明显低于正常, 两侧肾上极间距无明显变化, 层面越向下越向中线靠拢, 下极相互融合。在冠状重建图像上, 其上极向外倾斜, 下极向内靠近并融合。肾轴旋转不良, 肾门位于前方或外方。增强扫描, 更显清晰, 并可显示其血供来源。当合并有积水、感染、结石及功能损害时, 可有相应的 CT 表现。

【MRI 表现】

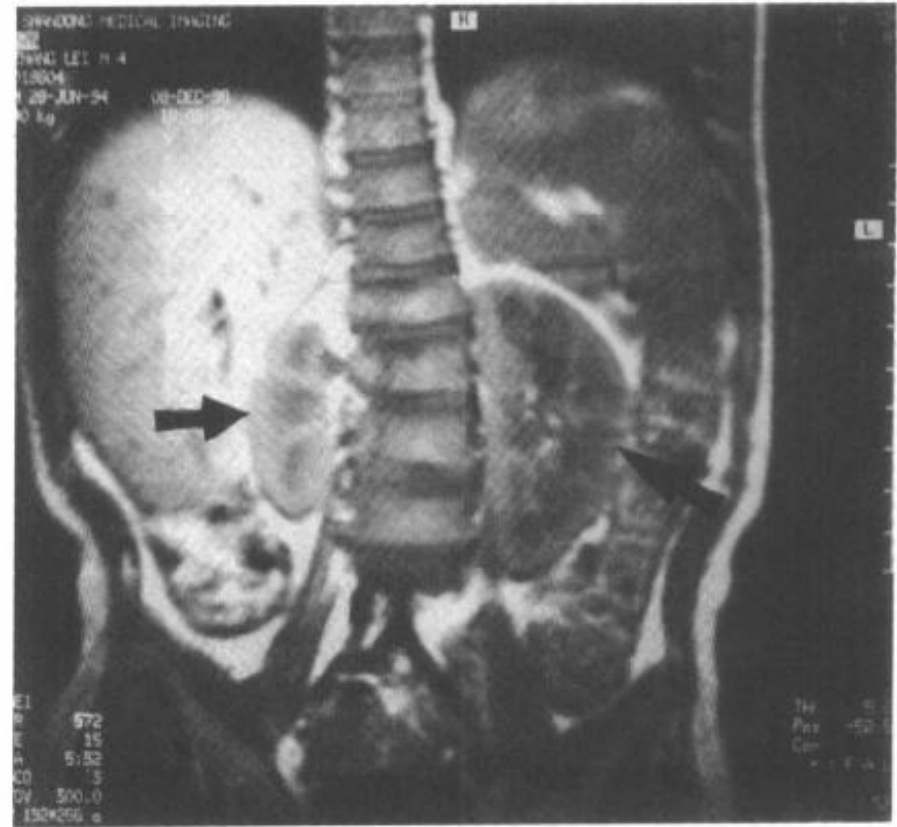
1. 马蹄肾 左右肾的上极或下极在脊柱前方中线处融合, 以下极融合多见 (图 14—1—17)。轴位像见融合的肾脏由一个渐分离为两个 (上极融合); 或分离的两肾向中线聚拢并逐渐融成一个 (下极融合); 矢状位可见到类似正常肾脏轴位扫描肾形态的断面图像, 而冠状位不仅可显示马蹄肾的形态, 而且可以排除异位肾存在的可能。马蹄肾的肾门一般位于前方, 各加权像信号与正常肾一致, 范围较单侧正常肾脏增大。融合处较窄即为峡部, 两侧 CMD 显示清晰。

2. 同侧融合肾 冠、矢状位显示肾脏上下径明显增大, 肾窦分为上下两团, 皮、髓质分辨清晰, 合并肾积水者于上部或下部肾窦之间出现长 T_1 长 T_2 信号区, 局部肾实质受压变薄, 冠状位大视野扫描对侧无肾脏影像。

3. S 形肾 一侧肾的下极与另一侧肾的上极在中线处相连。冠状位显示一侧肾位置



(a)



(d)



(b)



(c)

图 14—1—17 MRI 示马蹄肾并脊柱披裂
 (a)轴位 T_1 加权像示肾门水平皮髓质清晰(↑)
 (b)冠状位 T_1 加权像(↑)
 (c)轴位 T_1 加权像示马蹄肾相连的峡部(上↑), 并脊髓披裂(下↑)
 (d)冠状位 T_1 加权像双肾皮髓质清晰但紧贴脊柱两侧

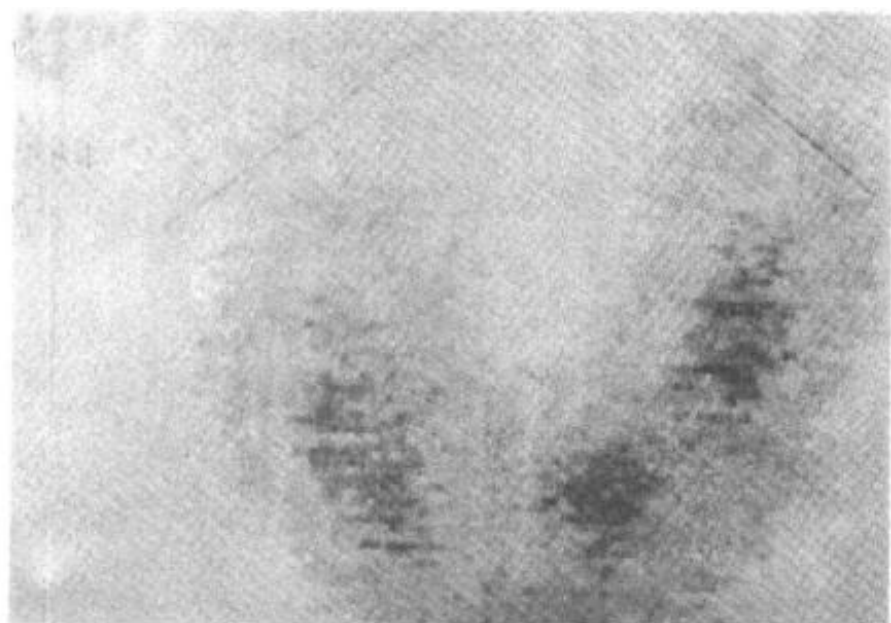
正常,对侧肾位置低,几乎位于盆腔,肾上极向中央靠拢并越过中线在腹部大血管前方与正常肾的下极相融合呈 S 形,两肾相连处较窄形成峡部,肾门位于前方,仍以冠状位显示清晰(T_1 加权像或屏息快速扫描序列)。

【SPECT 显像】

马蹄肾时,可见双肾下极内收成倒“V”字形,连接的峡部有放射性分布,形似马蹄,边缘整齐,轮廓清楚,肾内放射性分布均匀(图 14—1—18)。

【影像检查指南】

在理想的 IVP 片上虽能提示诊断,但对两侧融合的马蹄肾需在平片上测量角度,方法复杂。CT、MRI 可作出较可靠的诊断,相比而言,超声检查可简便直观、声像图特



(a)



(b)

图 14-1-18 SPECT 示融合肾
(a) SPECT 显示马蹄肾呈倒“V”形
(b) 融合型横过异位肾 SPECT 显像

异, 结果迅速可靠。

五、分叶肾

【病因病理】

正常情况下, 新生儿的肾脏呈分叶状, 出生后肾组织继续发育、增大, 叶间的凹陷处渐平整, 4~5岁时, 分叶的肾脏便融为一体, 但当肾脏发育欠成熟时, 分叶的肾脏一直持续到老年。分叶肾占 3%~5%。

【临床表现】

分叶肾是肾叶排列的异常。一般无临床

表现。偶有出现血尿者, 极易误诊为肾肿瘤。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片上肾外形呈波浪状, 有单个和多个光滑的突起。尿路造影, 肾盂肾盏形态及分布正常, 无受压移位征象。肾血管造影肾内血管走行和分布均正常。

2. 鉴别诊断 分叶肾的局部突出需与肾实质占位病变区别。在尿路造影片上, 分叶肾无肾盂肾盏受压现象。而肾实质的肿瘤多有程度不同的肾盂肾盏的受压或侵及征象。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾脏形态不规则, 局部隆起呈波浪状, 肾叶切迹明显。肾实质回声正常, 皮髓质分界清楚。肾集合系统回声正常或略有向隆起处延伸 (图 14-1-19)。

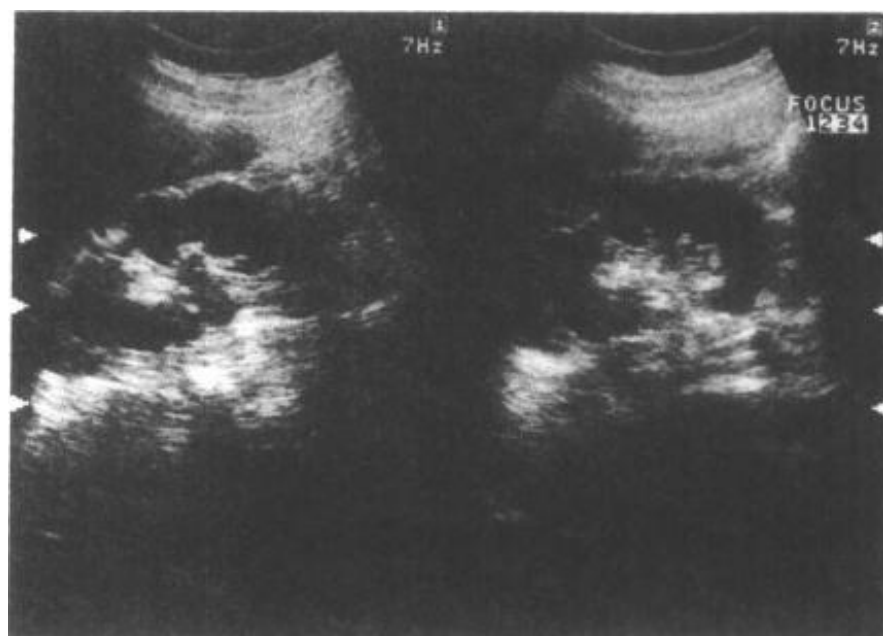


图 14-1-19 分叶肾超声表现
纵横切面显示肾轮廓呈分叶状

2. 鉴别诊断 分叶肾与肾实质肿瘤, 后者显示边界清晰的类圆形团块, 占位效应明显, 较大的团块常压迫或侵及集合系统。肾分叶的隆起处与正常肾实质相等, 局部的肾实质及集合系统无受压等征象, 易作出鉴别。

【CT表现】

肾脏大小正常, 其表面皮质部分有向内凹入的小沟, 而呈分叶状, 实质密度均匀, 增强扫描显示肾皮、髓质的强化方式正常。

皮、髓质分界清楚，皮质沟正对正常的肾柱（图 14—1—20）。



图 14—1—20 CT 显示左侧分叶肾（↑）

【MRI 表现】

冠矢状位 T_1 加权像可见肾脏边缘有较深的切迹而呈分叶状， T_1 加权或增强检查可见切迹处有向髓质伸入的皮质（Bertin's 柱），CMD 仍清晰。

【影像检查指南】

MRI、CT、超声、X 线尿路造影均能对分叶肾提供诊断依据，但最确切的诊断应属 MRI 和 CT。临床工作中，应根据病人的实际情况，来选择最理想的影像检查。

六、肾旋转不良

【病因病理】

肾胚胎发育的 4 周前，肾盂朝向前方，随着肾的上升，肾盂向内侧旋转 90° ，如果因某些因素使旋转受限或过度的旋转、反向旋转，即可致旋转反常。其可为单侧或双侧。肾门朝后方者罕见。旋转反常的肾盂、输尿管连接部处于高位，尿液引流不畅，常合并积水、结石和感染。

【临床表现】

可无明显的临床症状，也可因肾盂引流不畅并发感染、结石或积水，出现腰痛和血尿等症状。

【X 线表现】

平片上可见患侧肾的肾脊角变小，呈垂直或其他方向的倾斜。尿路造影，肾长轴旋转不良表现为四种类型：①未旋转型，肾盂位于肾脏的腹侧面，正位片肾盏部分或大部与肾盂重叠，输尿管沿肾脏的腹侧面下行，其行程向前向外偏转。②旋转不全型的肾盂位于肾脏腹侧面至内侧面之间的某一角度上，输尿管行程中偏离较未旋转型轻。③逆旋转型肾盂位于肾实质的外侧，输尿管沿肾的前外侧下行，较未旋转型更为偏外侧走行。肾动脉、肾静脉也从前面绕肾脏腹侧面至位于外侧之肾门。旋转异常所致的输尿管偏移也可出现引流障碍，造成肾盂肾盏的扩张。④过旋转型的肾盂位于肾脏的背侧，上段输尿管走行偏外。单凭正位片有时较难与过旋转型区别，侧位片或斜位片可作出鉴别。

横轴旋转异常，肾脏的长径变短，下极显得较宽，肾盂输尿管连接处靠近肾的内上缘，肾盏指向头侧或某一特定方向。侧位片可见肾冠状面倾斜异常。

【超声表现】

肾门水平肾的横切面与脊柱的关系，是判别旋转反常的唯一标准。正常位置的肾门横切面呈“C”字形，缺如处朝向脊柱的前缘，旋转反常时，可偏离此方向，朝向前、后方或向前外侧偏移。除上述异常声像表现外，肾的大小、形态、内回声均示正常（图 14—1—21）。

【CT 表现】

肾的位置、形态、大小及实质、肾窦的密度均无异常。肾盂、肾门位于腹侧、外侧或肾的后方。若同时合并结石和积水时，可有相应的 CT 影像。

【MRI 表现】

MR 可以多方位成像，轴、冠、矢及斜位扫描可显示肾门位于肾的前面或前外方。而非正常的前内方，由于肾门容易受到压

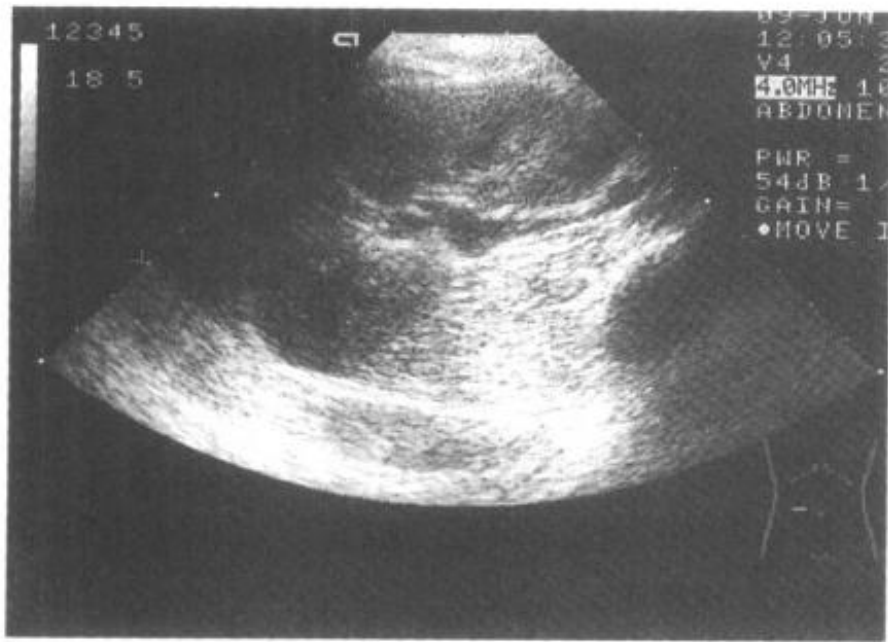


图 14—1—21 孤立肾并旋转不良超声表现

右肾呈横位，上极位于外侧，下极在内侧，肾盂位于后方

迫，故常合并肾结石及肾积水。T₁ 加权像可显示旋转反常的肾形态和结构，T₂ 加权及 MRU 可显示积水的大小和位置，相当于静脉尿路造影的作用。

【影像检查指南】

MRI、CT 虽是肾旋转反常诊断的可靠检查方法，但由于费用高、有创及复杂等因素，一般不作为本病的首选方法。超声和 X 线尿路造影均可选择应用，但后者更为实用。

七、异位肾

【病因病理】

胎儿期肾胚芽位于盆腔内，随着胎儿的发育，肾逐渐上升到正常位置。如果肾脏血管发育阻碍了肾的上升，因而可形成盆腔肾（亦称简单异位肾）。若在胚胎的第八周，肾还继续上升，压迫尚未完全形成的膈肌，使之呈薄膜状覆盖过分升高的肾脏，则形成胸内肾。当一侧肾脏越过中线移至对侧，造成两肾在脊柱一侧时，就形成了交叉异位肾（又称横过异位肾）。异位的肾脏常发育不良，体积多较正常者为小。

【临床表现】

多数患者可无明显临床症状，但易并发感染、结石和积水，表现为疼痛、血尿、脓尿、

胃肠道症状。盆腔内可触及实质性肿块。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片患侧正常肾区无肾影，高位异位肾表现为膈上块影，尿路造影肾显示在胸腔时，称为胸腔肾。紧靠膈肌下者，膈肌局限性向上呈半圆形隆起。判断肾与膈肌的关系可行气腹造影。低位肾位于第 2~3 腰椎以下，输尿管短。位于盆腔内的异位肾体积较小，多伴有旋转反常和异位血供。越过中线异位至对侧者，又称为横过异位肾，可与对侧肾形成融合。

2. 鉴别诊断 胸腔异位肾应与胸内肿瘤或膈肌病变鉴别，盆腔肾须与盆部肿块区别，行尿路造影可一目了然。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 一侧肾区探测不到肾脏回声，而在盆腔、髂腰部、对侧肾的下方或横膈上方探及肾回声，且不能还纳到正常肾区。

(2) 异位的肾脏常因发育较差，而体积多小于正常，但形态多无异常改变（图 14—1—22）。少数外形不规则而成分叶状。

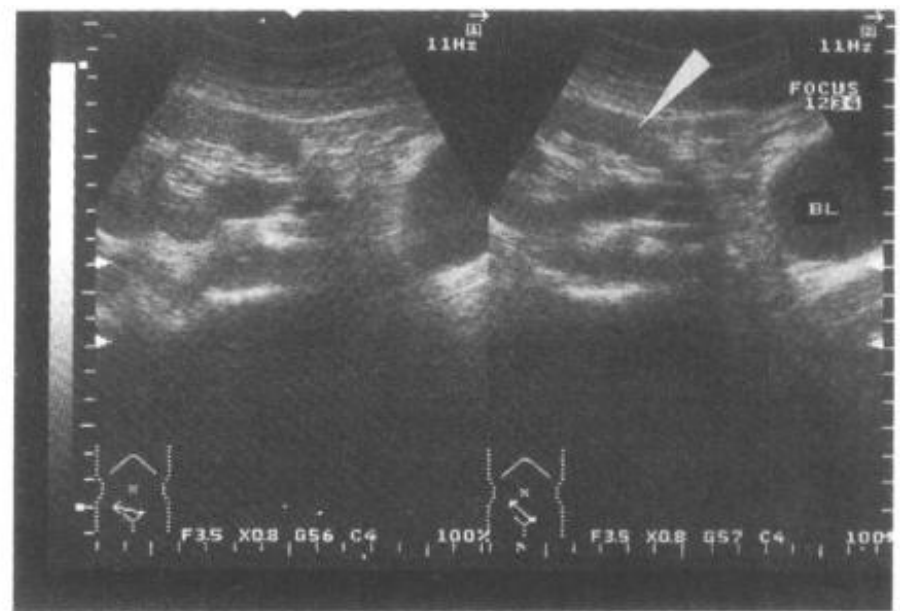


图 14—1—22 盆腔异位肾声像图

BL 膀胱，（白↑）为异位的肾脏，两者邻近

(3) 异位肾若合并结石和积水时，可出现相的声像图表现。

(4) 患者的对侧肾脏外形、大小及内

回声正常。但在异常肾发育不良或肾功能损害时，对侧肾可代偿性增大。

2. 鉴别诊断

(1) 异位肾与肾下垂和游走肾 前者无法将异位的肾脏还纳至肾窝内，而肾下垂和游走肾均能还纳至正常肾位置。

(2) 异位肾与结肠肿瘤的“假肾”征 后者因周围肠壁肿瘤样不规则增厚，肠腔、内膜及内容物居中央，整个图像类似肾脏。后者除形态不规则、“集合系”小而不规则外，CDFI不显示肾门部的动、静脉血管，而同时可显示同侧肾脏的回声。

(3) 异位肾与盆腔肿块 尽管多数异位肾位于盆腔，但与盆内肿块不难鉴别。可根据肿块的形态、内回声及双肾区有否肾脏回声而作出鉴别。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 正常肾窝内肾脏缺如，扩大扫描范围可显示异位的肾脏，异位肾体积较小，可呈分叶状、类圆形或不规则形（图14—1—23），亦可伴有旋转不良，输尿管多过短，增强扫描可清晰肾血管的来源。

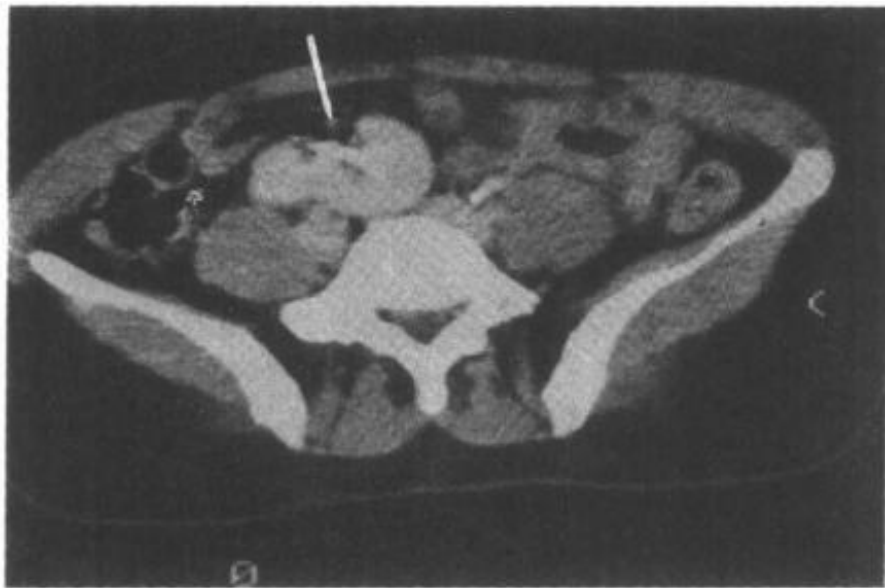


图14—1—23 CT示盆腔异位肾
右肾位于盆腔内，肾门朝向前方（↑）

2. 鉴别诊断 异位肾需与肾缺如、游走肾、肾下垂及腹盆腔肿块鉴别。肾缺如者，扩大扫描范围亦找不到肾脏，且对侧肾脏代偿性增大。下垂和游走的肾大小形态、

输尿管的长度均示正常。增强扫描较易对异位肾和腹盆腔肿块作出鉴别。

【MRI表现】

异位肾多位于盆腔内，偶见于胸腔内。异位肾常合并旋转和发育不良。正常肾床处无肾脏，而肾位于盆腔或胸腔内，形态及结构正常，CMD清晰，MRI可明确诊断。

【影像检查指南】

异位肾多因功能正常，临床上无任何症状，可终生不被发现。检出者多因腹部肿块而就诊。多是被超声首次发现。临床工作中，诊断和鉴别异位肾的方法，超声应属常规检查，若疑异位肾位于胸腔或腹盆腔内异位肾确诊困难时，可进一步行X线平片和IVP检查。

八、大肾柱

【病因病理】

肾柱（又称 Bertin 氏柱）为相邻肾锥体间伸入髓质的皮质部分，本属肾脏的正常结构，此处的解剖变异突出增大嵌入肾窦，则称之为大肾柱或肾柱肥大。1992年 Hus-Chong Yeh 根据发生学提出不同看法，认为是胚胎发育过程中亚肾融合的产物，并更正为交界性肾实质（junctional parenchyma, JP），此处变异原本无病理意义，但在影像学诊断中，此种突入肾窦的异常团块常被误认为占位病变而造成误诊。

【临床表现】

大肾柱为肾的先天变异，无临床表现。

【X线表现】

平片无阳性发现。尿路造影肾盂肾盏可无异常或呈受压移位征象。肥大肾柱多位于上下组肾盏之间或上中大肾盏之间，似“肿块”样推移，邻近肾盂、漏斗部无乳头开口，较大的肾柱可使肾轮廓局部突出，动脉造影可见叶间动脉呈包绕征象，实质后期局部密度高于髓质。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾实质外前方中上交界处的局部向肾窦内突入的低回声结节, 使局部的集合系统分离, 其范围因肾柱的大小而不同 (图 14-1-24)。



图 14-1-24 右肾大肾柱 (↑) 超声纵切面像

(2) 大肾柱形成的结节状回声与实质相连, 与正常的肾皮质相等或略低于皮质的回声。

(3) 肥大的肾柱无占位效应, 直径 < 3cm。

(4) 肥大肾柱可双侧对称发生。

(5) 肥大肾柱侧的肾脏大小、形态、边缘均显示正常。

国外 Rogar N Leekam et al 把肾柱肥大的声像图归纳为七项标准: ①肾窦侧方压迹; ②与肾窦有清晰的界限; ③最大直径 < 3cm; ④与肾皮质相连; ⑤“伴存”皮质突; ⑥多位于肾上半部; ⑦回声接近肾皮质。

2. 鉴别诊断

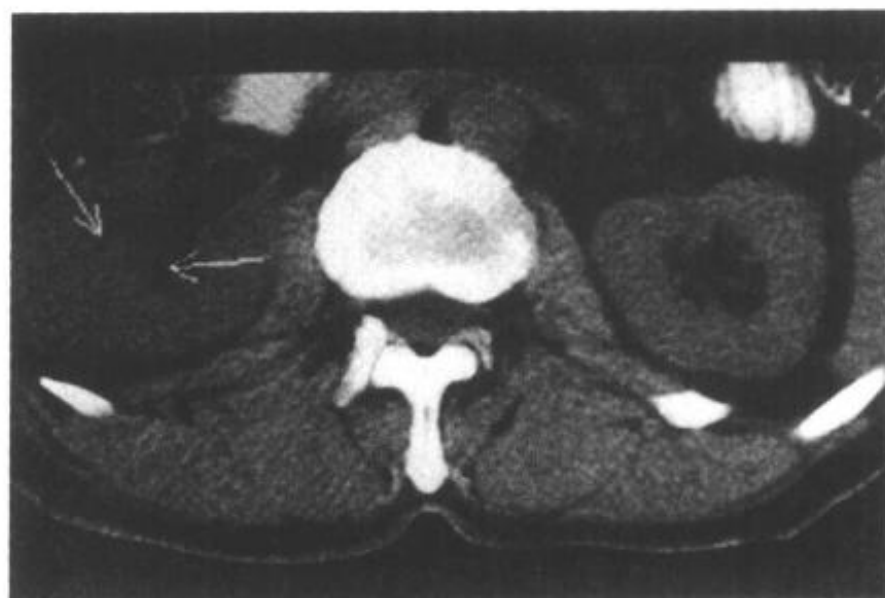
(1) 大肾柱与肾盂肿瘤 后者早期全部位于集合系的某一区域, 局部的集合系向四周推压, 与肾实质不连, 球体感明显, 瘤体回声与皮质截然不同。CDFI 可显示肿瘤滋养血管, 而大肾柱则显示为正常的弓状血管, 因此, 两者不难鉴别。

(2) 大肾柱与肾窦内血块, 后者多由肿瘤而形成, 此时鉴别较为困难。可根据单

纯凝血块回声相对较高, 多呈铸型; 让患者膀胱极度充盈观察, 振动时血块有漂动感, 动态观察血块可随血尿的消失而消失。

【CT 表现与鉴别诊断】

1. CT 表现 单侧或双侧肾窦内呈锥状等密度块影, 底部与肾实质相延续。增强扫描见其与正常肾皮质强化一致 (图 14-1-25)。



(a)



(b)

图 14-1-25 CT 示右肾肥大肾柱

(a) CT 平扫显示右肾大肾柱 (↑)

(b) CT 强化扫描示右肾大肾柱 (↑)

2. 鉴别诊断 大肾柱应与肾盂肿瘤区别, 后者多不与实质相连而孤立存在。增强扫描与肾皮质强化不一致。

【MRI 表现】

肥大的肾柱以 T₁ 加权像冠状位或斜冠状位显示清晰, T₁ 加权、T₂ 加权、质子密

度、脂肪抑制像及增强扫描均与正常皮质信号一致。

【影像检查指南】

大肾柱的检出多在临床为排除肾脏病变或超声健康查体时发现。有经验的医师很易确诊，若难以与肾盂内的肿瘤和血块鉴别时，检查方法应首选 IVP，有条件者可行 CT 检查。

第二节 肾下垂和游走肾

一、肾下垂

【病因病理】

肾下垂是一种常见病。正常人在呼吸运动或改变体位时，因肾蒂、肾周围筋膜和腹肌的支持，肾的上下移动度不超过一个椎体，若超过此范围，则称本病为肾下垂。主要见于瘦长体型的妇女和经产妇。其发病率女多于男，约为 10:1。80% 发生在右侧，仅 5% 发生于双侧。其原因多是女性肾窝呈筒状、宽而浅或分娩后腹肌松软及肾周筋膜松弛的缘故。多伴有肝、胃等内脏的下垂。

【临床表现】

肾下垂常无明显的临床症状。少数患者因输尿管扭曲，使尿流受阻而引起腰酸、腰痛等症状。通常在劳动与过多的活动后发生。此症状多在平卧后减轻。有时合并血尿和肾盂肾炎。少数病人因下垂肾牵拉胃幽门及十二指肠；或因肾蒂血管或输尿管扭曲而发生急性腹痛。还可出现消化不良、腹胀、嗝气、恶心、厌食等症状。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 X 线影像变化包括集合系统的位置、大小和形态的改变以及尿动力学的障碍。比较病人的仰卧及松解压迫带的立位静脉尿路造影片，如患肾下移超过 5.0cm 或一个椎体则可认为肾脏下垂。按肾下移程度不同在 X 线上将它分为四度，即肾盂位置下降到平第 3、4、5 腰椎及第 5 腰椎水平

以下者分别称为 1、2、3、4 度。下垂的肾脏可在纵轴或横轴上显示不同程度的旋转。立位时，常见肾盂肾盏向外侧旋转或肾上极侧向外下方使肾盂与输尿管形成折角折，走行迂曲。当出现尿液受阻时，常显示肾盂输尿管积水扩张，肾盂排空延迟。立位时，显示明显肾盂贮留常被看作是感染及结石的先兆。双肾下垂者，往往一侧较重；另侧常须在立位时可见肾脏下移。

2. 鉴别诊断

(1) 肾下垂与异位肾 后者立位及仰卧位甚至头低脚高位时，肾位置仍不改变，尿路造影显示输尿管甚短。

(2) 肾下垂与游走肾 后者在腹腔内有较大的活动范围，在变换体位时尤为明显，尿路造影可显示肾影可随时移动。前者活动范围较小，且只能上下方向移动。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 下垂的肾脏大小、形态和内部结构均示正常。肾脏的活动度超过一个椎体，或大于 4cm。测量和观察肾活动度时，必须在一幅卧位和一幅立位时的声像图获得。两幅声像图均以同一部位的髂嵴声影作为标志，不宜用皮肤作标记，因为皮肤活动度太大，准确性太差。由于髂骨的遮挡，下垂的肾下极无法显示，多采用经腹侧纵切法。正常的肾下极相当于第三腰椎水平，左肾较右肾高 1~1.5cm。肾下极低于第三腰椎下缘者，为轻度（Ⅰ度）肾下垂；低于第四腰椎下缘者，为中度（Ⅱ度）肾下垂；低于第五腰椎下缘者，为重度（Ⅲ度）肾下垂。

2. 鉴别诊断

(1) 肾下垂与异位肾 后者活动度小，较牢固地固定在髂嵴以下部位，无法还纳至肾窝。

(2) 肾下垂与游走肾 后者活动范围甚大，可越过中线达对侧腹部，而前者只能向下活动，推之不过中线。

(3) 肾下垂与“假肾”征 胃肠道肿瘤环周不规则增厚时, 形成“肾”样的回声。但不能还纳至肾窝, 重要的是可显示两侧正常的肾脏。

【CT 表现】

肾脏不同程度的位置下移, 多超过一个椎体。肾的大小、形态正常。内无异常密度区。CT 影像上难与异位肾区别, 确诊需要结合其他影像学检查。

【MRI 表现】

MRI 对肾下垂的诊断困难, 因为固定的仰卧检查, 无法观察肾脏的活动范围, 仅能提供无异常信号的肾脏位置正常或较低。

【SPECT 显像】

肾脏下垂时, 在各个体位均可见肾影中心比正常位置低 3~5cm 以上。

【影像检查指南】

CT、MRI、SPECT 虽也能提示肾下垂的诊断, 但由于无法随时变换体位观察, 因此, 对肾的活动范围难以判定。而 X 线和超声却弥补了以上检查方法的不足。相比较而言超声更具有其他方法不可比拟的优点。

二、游走肾

【病因病理】

正常肾脏为腹膜后器官, 随呼吸、体位有一定的移动性。若肾蒂松弛, 肾脏全被腹膜包裹成为腹膜内位器官, 能在腹腔内自由活动, 且超过中线到达对侧腹腔者而称之为游走肾。常伴有胃肠系膜的异常。输尿管长度多正常。

【临床表现】

肾脏的活动度加大。常可引起腰腹部不同程度的疼痛。若输尿管发生扭曲而引起阻塞时, 可产生尿路的积水、感染等症状和体征, 腹部可触及移动性“肿块”。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片上一侧肾区可能肾影缺如或位置低下, 腹内某处见软组织块影。

因腹部肿块而行胃肠钡剂造影时, 可见胃肠道受压移位。静脉尿路造影可确定肿块为肾脏, 改变体位投照, 如立位、侧位可显示肾脏活动度很大。

2. 鉴别诊断 游走肾应与肾下垂、横过异位肾区别。肾下垂与游走肾的输尿管长度均正常, 但在改变体位照片上, 后者动度远大于前者。前者仅有上、下方向移动, 而游走肾可上、下、左、右移动。横过异位肾的输尿管短, 无大的移动性。肾动脉造影显示游走肾的动脉起源多正常, 动脉主干较长。横过异位肾的动脉起源、行程和数目均异常。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾区探不到肾脏回声, 而在上腹部、脐周或盆腔内显示肾脏声像图, 变换体位或推动时, 上、下、左、右有较大的活动度, 但亦可还纳回肾窝。若因输尿管的扭曲并发肾积水者, 集合系统分离, 内显示大小不等、形态各异的无回声区。

2. 鉴别诊断 游走肾应与异位肾、肾下垂和腹部肿瘤鉴别。异位肾位于盆腔, 活动度小, 无法还纳至肾窝。肾下垂仅能上下活动, 左右活动度小, 很少有超过中线者。胃肠道肿瘤所致的假肾征, 因肠壁不规则增厚形成的所谓肾实质厚薄不均, 类似集合系统的肠腔亦与正常的集合系统截然不同, 而且正常的肾区还有肾脏的声像。

【CT 表现】

肾区以外的腹腔内显示正常肾时可提示游走肾, 但 CT 影像不易与肾下垂、异位肾区别。

【MRI 表现】

肾脏不在正常位置显示, 而在腹、盆腔内可显示肾脏, 其大小、形态可略小或正常, 内部信号无异常。由于 MRI 只能采取固定的仰卧位检查, 游走肾的确诊较困难。

【SPECT 显像】

游走的肾脏位置随体位的改变而变化, 可向各个方位移动, 卧位时肾影中心可在正

常位置，坐位或立位时则明显下降。

【影像检查指南】

CT、MRI 不易作出游走肾的诊断。SPECT 虽可提示诊断，但检查复杂。X 线尿路造影、超声均可作出诊断，但首选的方法应为超声，进一步的检查可行 X 线尿路造影。

第三节 肾脏非特异性感染性疾病

泌尿系非特异性感染是常见疾病，仅次于呼吸道和胃肠道的非特异性感染。尽管抗菌药物生产日新月异，但泌尿系统的非特异性感染仍居高不下。常见的有肾盂肾炎、肾皮质化脓性感染、肾周围炎及肾周脓肿等。

一、急性肾盂肾炎

【病因病理】

肾盂肾炎主要是细菌感染引起的炎症，致病菌主要是革兰氏阴性菌，多数为大肠杆菌，占 60%~80%。急性肾盂肾炎常为一种单一的细菌感染，病变为肾间质的化脓性炎症和肾小管的坏死，可累及一侧或双侧，肾脏肿大、充血，质地较软，表面散在多数大小不等的脓肿。

【临床表现】

起病急，有高热、寒战，患侧腰部疼痛、叩击痛，有不同程度的尿频、尿痛、尿急和血尿及恶心、呕吐等。部分病人泌尿系统症状和体征不明显，仅表现为轻重不一的膀胱刺激症状。亦可出现发热、厌食、腹胀、昏睡、乏力、全身不适等。好发于女性。

【X 线表现】

平片可见肾外形增大。静脉尿路造影：肾脏增大，多为弥漫性，亦可为局部增大。由于向外扩大，最终受到肾包膜的限制，因此，也造成向内肿大挤压集合系统使其变形，肾盏及漏斗部变细。局部的肿大可出现占位效应。由于水肿，肾小管阻塞和血流减少，肾分泌功能减退，肾脏可不显影或显影

浅淡。输尿管蠕动降低，造影剂聚积在肾集合系统时间延长，肾盂肾盏和输尿管呈非梗阻性扩张。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾体积增大 肾脏一侧或两侧体积增大，亦有局限性增大者。肾实质可因炎性水肿而显示增厚，回声减低。

(2) 肾集合系统分离 肾盂、肾盏粘膜充血、水肿和炎性渗出致集合系统轻度分离，粘膜增厚呈双层（图 14—3—1）。分离无回声区的大小与炎症的程度成正比。无回声消失，炎症及其相应的症状亦消失。若肾脏肿大明显，集合系可相对变小。

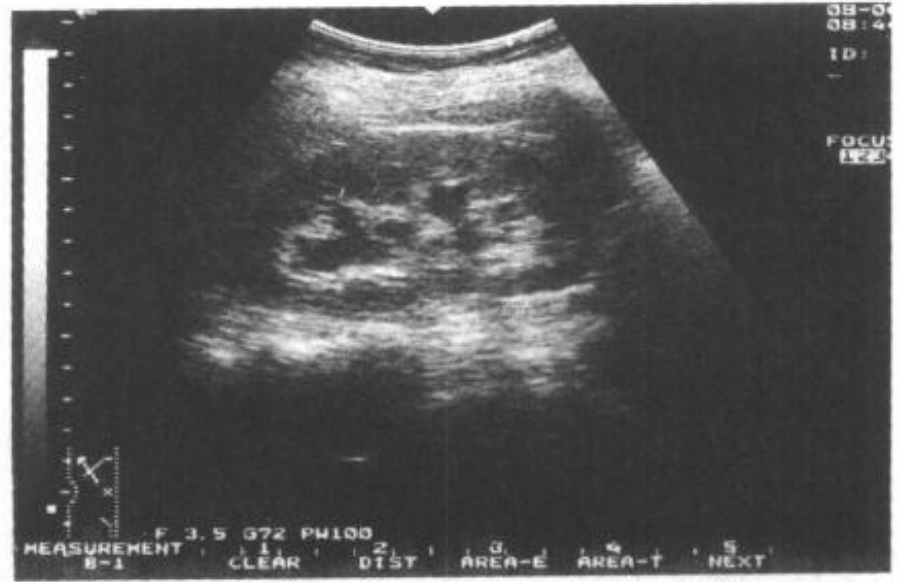


图 14—3—1 急性肾盂肾炎超声表现
肾集合系统轻度分离，肾盏壁显示双层改变

2. 鉴别诊断

(1) 急性肾盂肾炎与输尿管结石 后者多是单侧轻度分离，同时可显示输尿管不同范围及程度的扩张和结石。患者多有剧烈腰腹疼痛和血尿的典型症状。

(2) 急性肾盂肾炎与妊娠期肾脏生理性改变 由于黄体酮分泌增加，抑制输尿管的蠕动和增大子宫的压迫导致肾集合系分离，以右肾常见，亦伴有输尿管的轻度扩张，并显示宫内的胎儿声像。

【CT 表现】

根据病灶累及的范围 CT 影像把急性肾

盂肾炎分为弥漫性和局限性两型。

1. 弥漫型 平扫示单侧或两侧肾脏体积增大，密度均匀或欠均质而略减低。增强后肾实质强化减弱，皮髓质交界时间延长，交界处模糊不清，呈现多个楔形低强化和不强化区。稍延迟后，在相对正常均匀强化的肾实质衬托下，显示多个大小不等、形态不规则、边界不清的无强化或弱强化低密度病灶。肾盂积水、扩张。肾周脂肪囊密度增高，其内可见较多的纤维索条影。肾筋膜也显示增厚。重者肾实质内可显示为单个或多个脓肿，脓肿内和包膜下可出现少量气泡影。CT增强扫描示肾功能明显减退。若并存结石和输尿管狭窄时，可有相应的CT表现（图14-3-2）。

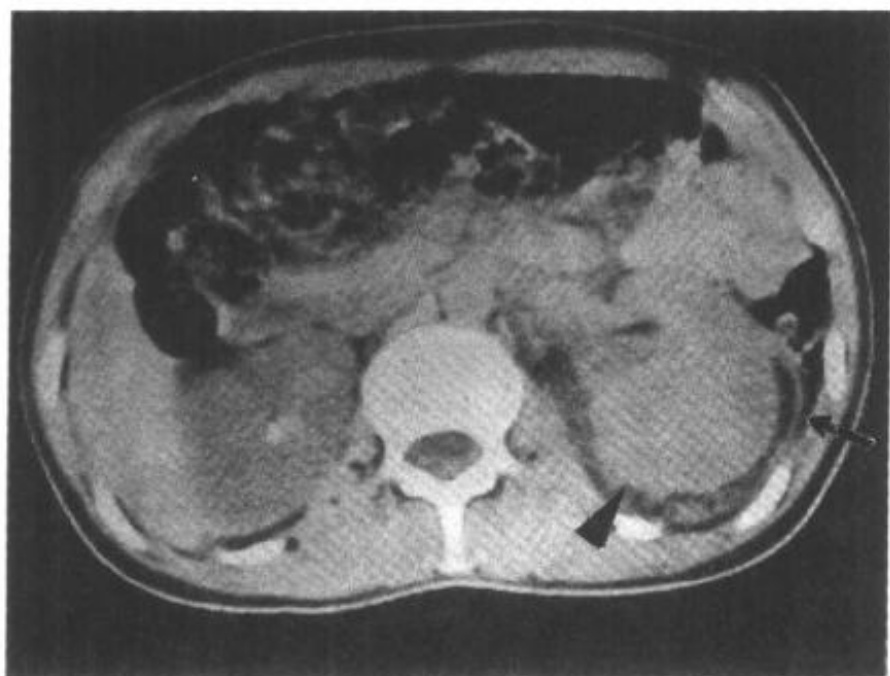


图14-3-2 急性肾盂肾炎CT平扫表现
左肾后部实质密度略高(↑)，肾周筋膜增厚

2. 局限型 此型多为单侧单发或多发性，肾实质内见等密度或略低密度局限性肿块，呈楔形或类圆形，边界不清，局部向肾轮廓外凸起。邻近肾筋膜增厚。增强后见肿块呈不均匀强化，但强化程度较正常肾实质明显减低，边界模糊不清（图14-3-3）。

【MRI表现与鉴别诊断】

1. MRI表现

(1) 患肾明显肿大是急性肾盂肾炎最

明显的标志。

(2) 肾盂内可见非梗阻性积水扩张。



图14-3-3 急性肾盂肾炎CT增强扫描
病变区略增强，内见多个灶性不强化区，为多发小脓肿（白↑）

(3) 患肾实质在 T_1 加权像上与正常侧相比呈长 T_1 信号，肾皮质与髓质分界不清，肾周筋膜因炎症而增厚，在高信号的脂肪中呈条带状低信号；肾周间隙内可见炎性积液的低信号。

2. 鉴别诊断 肾盂肾炎与急性肾小球肾炎的MRI表现无明显差别。后者 T_1 加权像可见双侧肾脏肿大，皮质与髓质界限消失，肾盏扩张。 T_2 加权像肾皮质与髓质界限更趋模糊。

【SPECT显像】

急性与慢性肾盂肾炎的病理变化有实质功能的受损、缺血、瘢痕形成，肾萎缩、肾盏部梗阻等。病变可是双侧性的，也可能是单侧性的，故肾动态功能显像及肾静态显像上的表现也是多种多样的，没有特异性。但是，放射性核素肾显像对肾盂肾炎的诊断、病变定位、疗效观察等仍有重要的意义。

【影像检查指南】

影像学的检查对急性肾盂肾炎虽都能提示一些诊断参考依据，但缺乏特异性的影

像。应该提及的是 CT 检查更优于其他方法。因它既可显示形态学改变,又可观察功能方面的变化。

二、慢性肾盂肾炎

【病因病理】

慢性肾盂肾炎可由急性肾盂肾炎未及时治疗转变而来,或因尿路梗阻未解除,或由于膀胱输尿管返流,病变迁延反复发作而转为慢性。病变为肾组织活动性炎症与修复、纤维化及瘢痕形成的综合改变,可累及一侧或两侧,双肾不对称缩小且大小不等,质地较硬。

【临床表现】

症状可不明显,常有肾区轻微不适,或伴轻度膀胱刺激症状。急性发作时,出现畏寒、发热、肾区叩痛和膀胱刺激症状。病变为双侧者,可表现为慢性肾功能衰竭,出现高血压、水肿、恶心、呕吐、贫血等尿毒症症状。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片可见肾外形缩小,边缘凹凸不齐,若单侧发病,对侧肾脏代偿性增大。静脉尿路造影:肾脏缩小,边缘不规则凹陷,肾皮质和肾盏变形,瘢痕对应的肾盏杯口消失,呈杵状改变(图 14-3-4)。若肾功能损害严重,肾盂肾盏显影迟缓,浓度淡或不显影。由于疤痕牵拉,部分肾盏扩大,边缘可达肾包膜,肾皮质萎缩失去与集合系的正常比例。肾动脉造影,病肾萎缩、主肾动脉变细,疤痕区血管分布稀少,增生区血管增多,疤痕区呈密度减低区。

2. 鉴别诊断

(1) 先天性肾发育不良与慢性肾盂肾炎 前者一侧肾影小,轮廓光滑,肾盂肾盏与实质一致性小,无肾盂肾盏变形。血管造影显示动脉变细,肾内血管分布正常。

(2) 肾血管性萎缩与慢性肾盂肾炎 肾动脉造影可清晰显示动脉狭窄的部位及程度,易与后者鉴别。

(3) 节段性肾梗塞与慢性肾盂肾炎 前者可出现梗塞区肾实质疤痕,血管造影呈无血管区,与慢性肾盂肾炎有时难以鉴别,但梗塞区下方肾盏多保持正常形态,无牵拉移位和变形。



图 14-3-4 慢性肾盂肾炎静脉尿路造影
肾实质内有瘢痕挛缩,相应部位肾盏扩张(↑)

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾形态大小 单侧或双侧肾小于正常,两侧者大小不等而不对称,形态不规则,表面可高低不平,被膜增厚、毛糙。

(2) 肾集合系统改变 集合系统分离,分离的程度较轻,肾盂肾盏间隔回声厚而增强。

(3) 肾实质回声 皮质非均匀性回声增强,内可见斑点状或条索状强回声。重者肾实质变薄,肾萎缩变小。

2. 鉴别诊断

(1) 急性肾盂肾炎与慢性肾盂肾炎

前者声像图改变只有肾盂少量积液，没有复杂的肾盏积水。肾的外形、实质及被膜均无明显改变。

(2) 肾结核与慢性肾盂肾炎 前者因病理过程不同，声像图表现复杂。结核性脓肿时，肾盂肾盏分离扩张，内见较密集的点状回声，其边缘亦不清。病灶局限在肾的某一部位时，其边缘不清，内见无回声或混合性回声区，典型者见斑点状甚强回声，后方伴随声影，与慢性肾盂肾炎有着明显区别。

(3) 肾小球肾炎与慢性肾盂肾炎 前者急性期实质增厚，皮质回声增强，集合系统变小。慢性者肾体积缩小，实质变薄回声亦增强。肾轮廓模糊不清。而后者少有上述改变。

(4) 肾局灶性非特异性感染与慢性肾盂肾炎 前者肾局限性或弥漫性肿大，局部实质内见边界不清的不均质低回声。若坏死液化时可呈无回声区；穿破肾被膜时，肾周见低回声区。

(5) 输尿管梗阻积水与慢性肾盂肾炎 积水 前者积水的原因有输尿管结石、狭窄或肿瘤等，声像图除显示其原因外，积水的程度都较后者为重，而且伴有相应的临床症状，容易区别。

(6) 妊娠期肾集合系统分离与慢性肾盂肾炎 前者多见于右肾，积水原因是由于增大子宫的压迫和黄体酮的分泌增多，有别于慢性肾盂肾炎。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 单侧或双侧肾脏体积缩小(图14-3-5)，也可为肾的某一局部变小。形态不规则，表面不光滑，重者肾表面呈分叶状。肾实质不规则变薄，但密度多无明显改变。肾窦脂肪组织增多，肾周脂肪囊相对较大。增强扫描显示，肾功能减弱，肾实质薄而不均。局部变薄的实质常与扩张的肾盏相对应。肾盂肾盏变形、扩张、积水。

2. 鉴别诊断



图14-3-5 双侧慢性肾盂肾炎CT影像
CT平扫双肾周多发索条状影(↑)左侧为著，左肾萎缩(↑)

(1) 肾梗塞与慢性肾盂肾炎 前者呈圆形或楔形低密度灶，增强后病变皮质缘存在，可见侧枝循环构成的弧状高密度区。少数局灶性肾盂肾炎与局部的梗塞灶难以区别，需结合临床资料和其他影像检查综合分析作出鉴别。

(2) 弥漫性肾癌与慢性肾盂肾炎 前者增强显示不均匀强化，交界缘存在，无皮髓质强化，常伴有肾静脉癌栓形成，鉴别并不困难。

(3) 肾结核与慢性肾盂肾炎 肾结核后期肾脏萎缩，肾盏变形，病灶区多有高密度的钙化区，结核性脓肿的形成及输尿管壁增厚为结核的特征性表现。

(4) 肾发育不全与慢性肾盂肾炎 单侧性发育不全，肾脏均称性小，功能则无明显改变。此时较易区别。若是节段性肾发育不全，外形变化与慢性肾盂肾炎类似，两者不易作出鉴别，需结合临床资料或行CT引导下的穿刺活检来证实。

【MRI表现】

慢性肾盂肾炎可见单侧或双侧肾程度不同的缩小，重者出现明显萎缩、肾皮质变薄以及肾积水等MRI表现。

【影像检查指南】

轻者慢性肾盂肾炎的影像诊断，特异性及敏感性均较低，当发生了较明显的形态学改变时，诸项影像检查均能提示程度不同的诊断信息，但常规的首次检查应先想到超声，进一步的确诊应选择CT。

三、肾皮质脓肿

【病因病理】

肾皮质脓肿，简称肾脓肿，多由皮肤疖、痈、扁桃体炎、呼吸道感染等身体其他部位化脓性病灶的细菌经血行播散到肾皮质，在肾皮质内形成数个小脓肿，感染扩大，小脓肿相互融合形成肾痈，尔后化脓形成脓肿。最常见的致病菌为金黄色葡萄球菌。病变多局限于双侧肾皮质，逐渐发展为多发性脓肿。

【临床表现】

起病突然。急性期患者常有发热、寒战、食欲不振、脓尿、患侧腰痛及压痛。急性期未能有效控制可转为慢性。临床表现常不明显，可有低热、贫血和体重下降等。

【X线表现】

平片急性期肾脓肿可见肾影局部或弥漫性增大，肾轮廓不清，患侧腰大肌模糊，脊柱向患侧侧弯。慢性肾脓肿时，可有脓肿壁钙化。尿路造影，急性期患肾常显影不良或不显像。慢性期脓肿局限，显影的肾盏因脓肿压迫出现变形或充盈不全，肾盏漏斗部可伸长变细，脓肿所在部位肾实质显像呈低密度。若脓肿与肾盏相通，可见到不规则之空洞显影。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾脏大小形态 皮质内小的脓肿，肾脏可无大小及形态变化；较大的脓肿，肾脏局限性肿大，局部向外隆起，形态不规则。

(2) 脓肿的回声 肾皮质内见单个或多个大小不等的类圆形低回声或液性暗区。尚未液化的脓肿呈略强回声，边界模糊不清。

后方具有较明显的增强效应(图14—3—6)。



图14—3—6 肾脓肿超声纵切面像
左肾背侧下极处脓肿(↑)纵切声像

(3) 肾轮廓及周围 病变处的局部肾轮廓不清，光滑整齐的肾包膜模糊甚者不连续。肾活动度明显受限。

2. 鉴别诊断

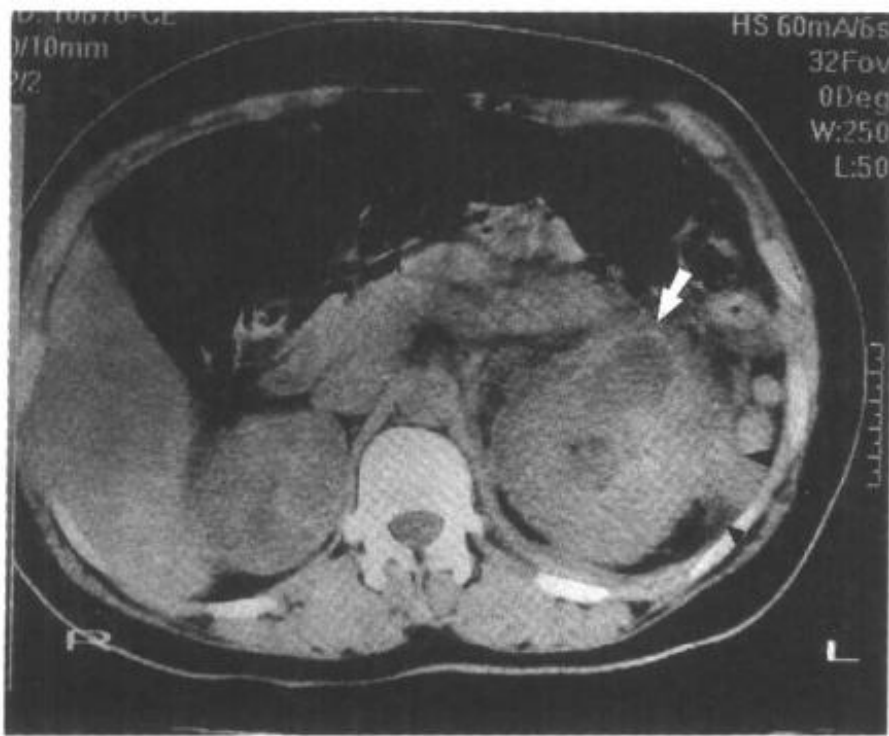
(1) 肾囊肿与肾脓肿 前者若合并感染、出血及含胶冻样物时，两者易混淆，但囊肿壁光滑整齐连续，局部轮廓及周围无异常，活动度亦示正常。

(2) 肾实质性肿瘤与肾脓肿 前者轮廓清楚，内多为均匀的实性回声，若肿瘤内出现液化时，其不规则液化区的无回声外周有一厚壁的实性结构。完全液化者少见，此时，鉴别困难，往往借助超声引导下的穿刺活检来证实。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 脓肿早期，肾体积多局限性增大，局部呈类圆形或楔形密度减低，边界多模糊不清。增强后，病灶呈明显低密度，部分病灶可有轻度强化，其内可见不强化的液性低密度区。局部向肾轮廓外凸起。病灶中出现泡状含气影，是脓肿的特征性表现。慢性脓肿时，平扫病灶中央为低密度，CT值近于水，周边为环状等或略高密度影。增强后中央区无强化，周边呈环形强

化, 边界清。整个图像似“靶”征, 脓肿延及肾周间隙时, 可见肾周围筋膜增厚, 邻近脏器受压移位与软组织层次模糊不清 (图 14—3—7)。



(a)



(b)

图 14—3—7 肾脓肿 CT 平扫与强化表现

(a) CT 平扫示左肾前方实质内脓肿 (↑)

(b) 左肾脓肿 CT 增强扫描 (↑)

2. 鉴别诊断

(1) 肾癌与肾脓肿 未液化前的早期肾脓肿和慢性期脓肿易与肾癌混淆, 早期脓肿边缘模糊, 内多无明显强化, 而肾癌边缘清楚, 内部明显增强。肾癌坏死液化与慢性

肾脓肿不同, 前者坏死区密度不均, 壁不规则增厚, 增强时间短, 可伴肾静脉癌栓或局部淋巴结转移。

(2) 肾囊肿感染与肾脓肿 前者囊壁虽示增厚。但远较脓肿为薄, 边界清晰, 增强多无环形强化带, 较易与肾脓肿区别。

【MRI 表现与鉴别诊断】

1. MRI 表现

(1) 肾实质内脓肿边界清楚, 呈囊样改变。

(2) 脓肿腔呈长 T_1 长 T_2 信号, 即在 T_1 加权像呈低信号, 在 T_2 加权像呈高信号, 但 T_1 加权像脓液信号较一般肾积水高。

(3) 可伴肾周积液或积脓, 也呈长 T_1 长 T_2 信号。

(4) 脓肿壁厚而不规则, 肾周筋膜增厚, 呈等 T_1 短 T_2 信号。

(5) 注射 Gd-DTPA 后脓腔与肾周积脓、积液不强化, 肾实质却强化明显, 脓肿壁与增厚的肾周筋膜呈不同程度的强化, 因而肾脓肿更为清晰。

2. 鉴别诊断 肾脓肿的 MRI 征象并无特异性, 需与中心坏死的肾细胞癌和肾囊肿合并感染加以鉴别。

【SPECT 显像】

肾脓肿形成时肾血流灌注显像、肾静态显像时均可见病变处呈放射性减低或缺损, 边缘多较整齐, 但特异性不高, 许多占位性病变均可有类似表现。

【影像检查指南】

SPECT、MRI 特异性都不理想, 前者远不如后者。X 线平片和尿路造影均是对较明显的病变才能提供依据。肾实质内小病灶, 未引起轮廓和肾盂、肾盏改变时, 多呈阴性表现。因此, 超声却弥补了以上检查法的不足, 对肾脓肿的诊断与鉴别诊断是最有价值的检查手段。

四、脓肾

【病因病理】

肾脏的严重化脓性感染称为脓肾，又称为肾积脓，多在肾结石、结核、肾盂肾炎等疾病的发展过程中，合并梗阻和感染所引起。是一种极严重的肾化脓性感染，肾功能多丧失。病理上肾组织严重破坏，肉眼观察全肾呈囊状，内含脓液。

【临床表现】

常有长期肾感染史或曾有肾结石手术史。突出表现为脓尿，可持续性或间断性出现。急性感染者，除有全身中毒症状外，还有明显的腰痛、腰肌紧张等局部症状。慢性感染者常出现低热、盗汗、消瘦、贫血等。局部症状较轻。体检时肾区有叩、压痛，腰腹部可扪及肿大的肾脏。

【X线表现】

平片可见肾脏轮廓增大或模糊不清。静脉尿路造影患肾多不显影。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾体积显示增大，肾实质不同程度地变薄（图 14—3—8）。

(2) 肾集合系统消失，相应区域被一类圆形或不规则的无回声区占据，其边缘清楚，内见索条状及点状强回声。后方回声显



图 14—3—8 脓肾超声纵切面表现

肾纵切面示右肾下极处无回声区（↑）为病变区

著增强。

(3) 并存异常声像 部分患者可有泌尿系结石和输尿管梗阻、扩张、积水的声像表现。

2. 鉴别诊断

(1) 肾积水与脓肾 两者集合系统分离程度虽无差异，但前者积水的无回声区透声良好，无索条状及点状回声。

(2) 肾盂旁囊肿与脓肾 前者呈圆形或类圆形，有薄而光滑整齐的囊壁，内透声良好。若发生感染或出血时，囊内透声亦较脓肾好。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 肾体积增大，实质变薄。肾盂扩张积水，内密度升高，CT值 $\pm 20\text{Hu}$ ，可有少量气体影，部分患者可同时显示肿瘤、结石或狭窄等梗阻原因。肾功能明显下降或丧失。

2. 鉴别诊断

(1) 单纯肾积水与脓肾 前者肾盂肾盏不同程度地扩张，内呈水样密度，CT值在 0Hu 左右。肾功能损害较轻，而以资鉴别。

(2) 气肿性肾盂肾炎与脓肾 前者肾实质破坏伴气体弥漫性存在而具特异性，鉴别不难。

【MRI表现】

脓肾在 T_1 加权像显示肾盂积水，但信号较单纯积水高，若平卧时间较长，不同的加权像上可见上下两层信号不同的液—液平面。皮、髓质分界消失，肾脏增大等表现同一般肾脏感染。

【SPECT显像】

脓肾的功能常严重受损或丧失，因此，肾血流灌注和肾静态显像患肾呈放射性明显减低或缺损。此征象并无特异性，难与单纯肾积水鉴别。

【影像检查指南】

X线和 SPECT 对脓肾诊断仅能提供间接的信息，CT、超声、MRI 都能作出较可

靠诊断,但既能观察形态又能了解肾功能变化的应是CT检查。

五、肾周围炎和肾周脓肿

【病因病理】

肾周围炎和肾周脓肿的病原菌为金黄色葡萄球菌和革兰氏阴性杆菌。经血源性感染或邻近肾组织的创伤、感染直接蔓延至肾周围组织引起肾周围炎。此种炎症未经及时治疗,进一步发展形成脓肿即为肾周脓肿。脓肿可向上蔓延至膈下,向下累及腰大肌,也可累及肾实质。

【临床表现】

主要表现为寒战、发热等症状,患侧腰腹部疼痛,常有患侧肋脊角叩痛,患侧腰部肌肉紧张和皮肤水肿。可触及肿块,并多有腰大肌刺激征。

【X线表现】

平片见患侧肾影增大或肾轮廓模糊不清,可同时伴有患侧膈肌升高、腰大肌模糊和脊柱侧弯。尿路造影:患侧肾脏受压移位且位置固定,不随体位而变化。病变广泛和严重者静脉尿路造影不显影。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 脓肿回声 肾周脓肿形成早期,局部层次结构模糊不清,相应区域可见梭形及宽带状略强回声,脓肿形成后该区呈低回声或无回声(图14—3—9)。

(2) 肾脏改变 脓肿局部的肾轮廓不清,实质略呈弧形受压。患肾活动度减小或固定。肾活动度受限是诊断早期肾周围炎和肾周脓肿主要依据之一。

2. 鉴别诊断

(1) 脓肾与肾周脓肿 前者病灶位于肾实质内,肾轮廓向外隆起变形。而后者病变位于肾包膜与肾周筋膜间,相邻的肾实质多向肾内弧形受压,以资鉴别。

(2) 肾周血肿与肾周脓肿 前者早期

为无回声区,随时间延长则渐呈强回声,边界也越显清楚。而后者恰与前者相反。再结合有否外伤史等,而鉴别并不困难。

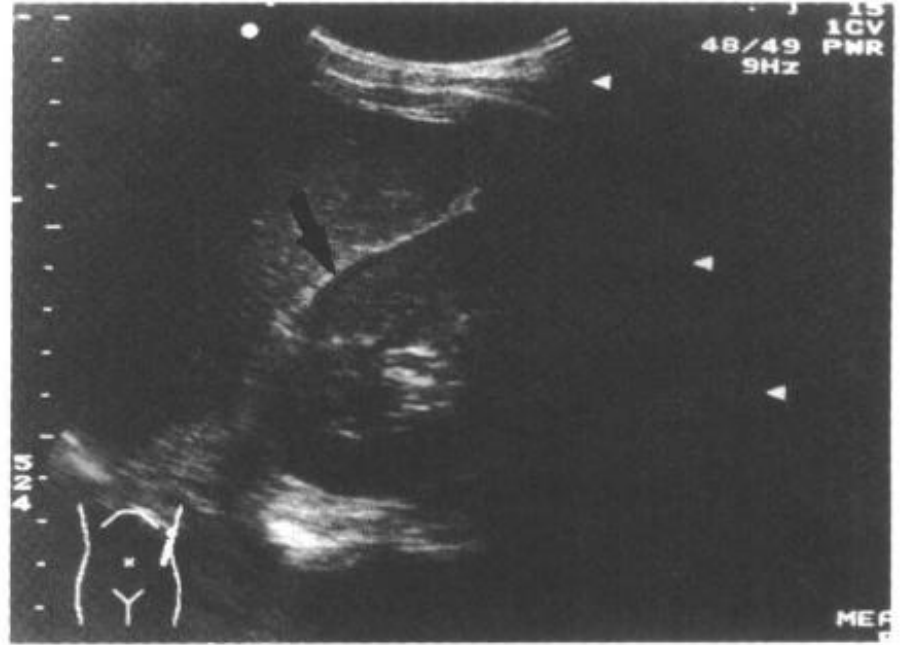


图14—3—9 肾周围炎并积液超声表现
脾肾间隙为少量炎性渗出性积液(↑)

(3) 肾周囊肿与肾周脓肿 前者包括来源于肾脏带蒂的肾囊肿和因外伤、手术造成尿液渗入肾周形成的包裹性积液,其声像图呈类圆形或呈宽带状环绕于肾周,内多透声较好。后方增强效应也明显。

【CT表现】

肾周脂肪囊多消失,其分布区可有渗出后积液,密度增高,CT值约 $20\text{Hu} \pm$,内可见少许气体影存在。肾脏受压,肾筋膜增厚。若累及腰大肌时,其边缘模糊,局部可见类圆形液性密度区。

【MRI表现与鉴别诊断】

1. MRI表现 典型的肾周围炎和周围脓肿,肾脏周围见有液体积聚,其为长 T_1 长 T_2 信号,可伴有气体。肾周围脓肿可单发或多发。脓肿的形成期在 T_1 加权像上呈均匀的低信号,脓肿壁可厚薄不等,其信号较皮质信号高。 T_2 加权像脓肿为高信号,其中心可有小片状低信号。肾脏包膜下的脓肿使肾脏的皮质呈弧形受压。肾周脓肿通常局限在筋膜内,严重的感染可突破肾筋膜侵犯邻近间隙和器官。

2. 鉴别诊断 肾周脓肿应与含尿囊肿、淋巴囊肿等鉴别,后者均有单纯的液体构成,因此,它们在 T_1 加权像上为非常低的信号,类似于尿液信号。

【SPECT 显像】

肾周脓肿时,肾脏的周边呈放射性减低区。由于肾周感染常可影响肾功能,故动态功能显像可有相应改变。为提高对炎性病变诊断的特异性,用 ^{111}In 标记白细胞进行炎症定位定性显像,据报道有较大的价值。

【影像检查指南】

超声是诊断肾周围炎和肾周脓肿简便而实用的方法,声像图上不但可了解脓肿的大小、位置和范围,而且可清晰显示对邻近器官和组织的累及情况,还能在超声引导下穿刺抽脓及置管法引流治疗。对保守治疗的患者,又可方便地反复动态观察其疗效。

第四节 肾脏特异性感染疾病

一、肾脏结核

【病因病理】

结核杆菌通过血行播散、尿路上行感染、淋巴管播散及直接蔓延途径到达肾脏引起肾结核,肾结核是肺外血源性结核的好发部位。临床上约 85% 为单侧性病变。早期病灶局限于肾皮质称为“病理肾结核”,病灶进一步蔓延至髓质成为“临床肾结核”。早期的结核对肾脏结构的破坏不明显。重型结核则破坏严重。病理上有硬化型、干酪空洞型和钙化型之分。实际上几种病理变化往往混合存在,硬化型以纤维化为主;干酪空洞型是肾结核中最常见的病理变化。可局限于肾的局部或播及全肾,最终形成结核性脓肾。钙化型是指整个病变区大量的钙盐沉着。肾结核发展至临床阶段后,病变由肾向输尿管蔓延,可引起输尿管管腔闭合,肾脏钙化,产生“肾自截”,而膀胱的继发病变此时可自行愈合。血行播散可直接引起附睾

结核。泌尿系结核经后尿道逆行感染时,可引起精囊、前列腺以及附睾结核。

【临床表现】

临床表现取决于病变范围及输尿管和膀胱继发结核的程度。早期常无症状,只在尿检时发现异常。最初的症状为尿频、尿急、尿痛、血尿及脓尿。后期可表现患侧腰痛或局部的压痛,肾区触及肿大肾脏等。患者可出现低热、盗汗、贫血、消瘦等症状。晚期可发生肾功能衰竭。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线平片表现:

(1) 肾轮廓改变 早期肾轮廓多正常。脓肿形成后可见局部轮廓突出,多发脓肿时肾外形呈分叶状改变,积水或积脓时肾脏增大。晚期因纤维组织疤痕收缩,肾脏外形缩小。

(2) 肾区钙化 肾结核易发生钙化,钙化灶可呈斑点状、片状或不规则形。密度多较低,有时仅略高于肾实质密度。晚期发生肾自截时出现云朵样钙化,密度不均匀(图 14-4-1)。



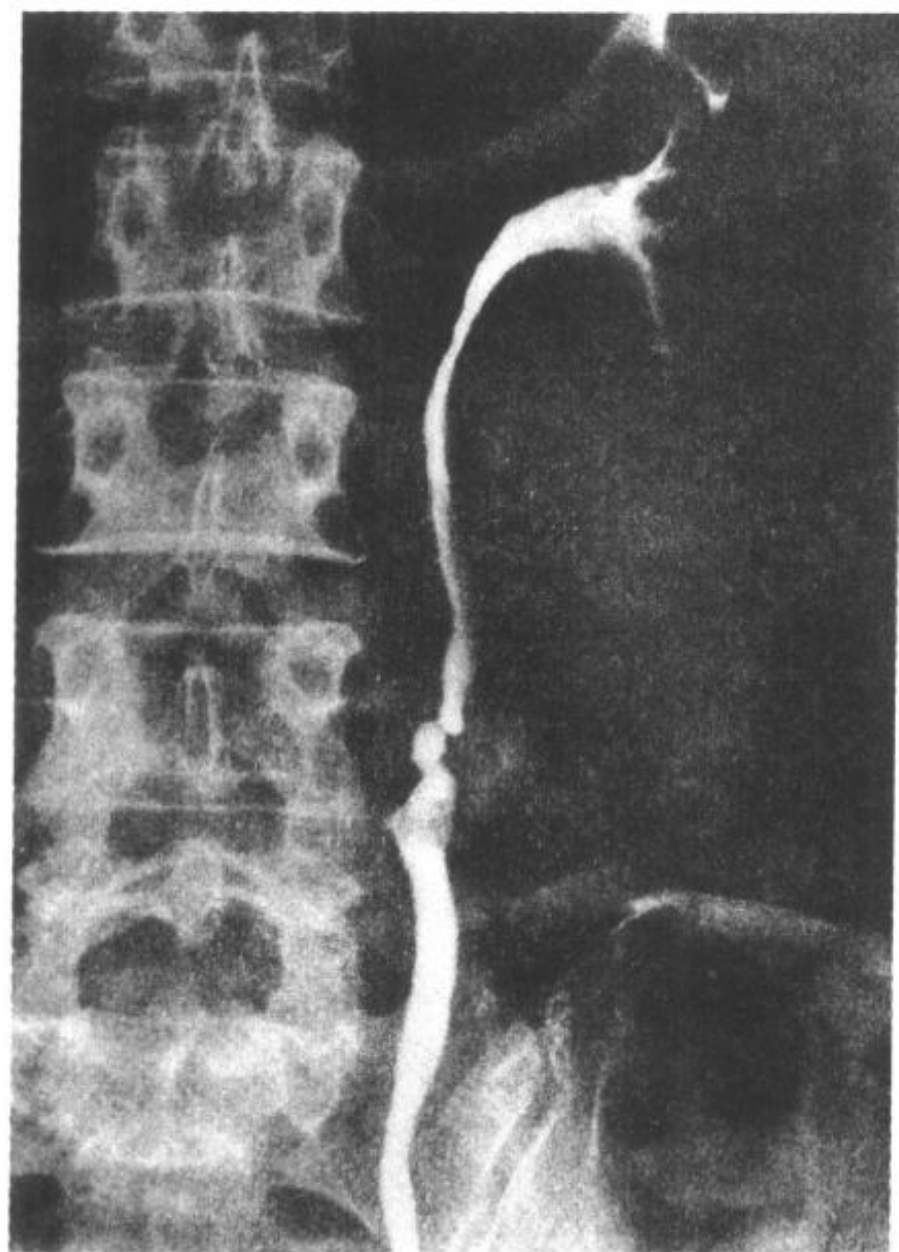
图 14-4-1 肾结核(自截肾)超声表现

静脉尿路造影片示右肾区大量圆形和斑点状钙化(↑),肾盂肾盏不显影

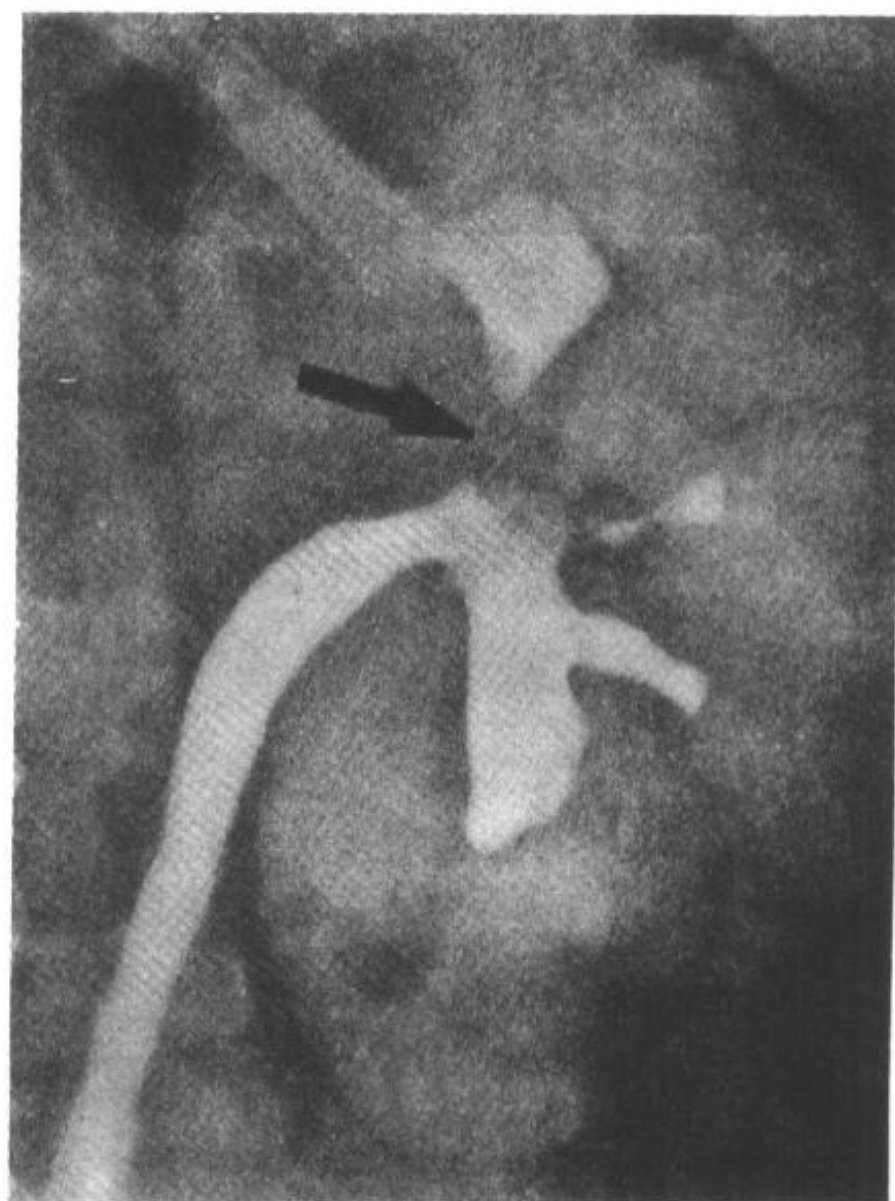
静脉尿路造影:病变早期患侧肾功能可完全正常。随病变的进展,病变区的排泄功能减低,局部肾盏显影浓度较淡,但在注药 10 分钟后,因肾盂造影剂返流可使病变处肾

盏显影浓度增加。当结核病变局限于肾实质内时,肾盏边缘完整,若侵及肾盏时,肾盏穹窿部边缘模糊且不规则,呈虫蚀样破坏。当病变继续发展形成脓腔且与肾小盏相通时,造影剂进入则显示边缘不规则的空洞影。若肾盏破坏严重可使一个或数个肾小盏消失。肾盏颈部痉挛可使肾盏扩大积水。晚期,肾实质大量破坏形成多个空洞,可见造影剂呈不规则分布,如病变波及整个肾脏,肾组织被坏死组织和空洞代替,则肾功能丧失,静脉尿路造影不显影。肾结核常可累及输尿管和膀胱而出现患侧肾和输尿管结核伴挛缩的膀胱及对侧输尿管积水的泌尿系结核典型图像。

肾结核经治疗后,轻者可恢复正常,重者则形成纤维疤痕,肾盂肾盏牵拉变形或狭窄,但边缘光滑整齐。破坏严重的肾盏可发生闭塞而不显影(图14-4-2)。



(a)



(b)

图14-4-2 肾结核尿路造影片

(a)肾盂肾盏破坏变形,中段输尿管狭窄

(b)肾盏狭窄及部分消失,肾盂边缘毛糙(↑)

2. 鉴别诊断 肾结核X线表现多种多样,早期应与肾窦返流、肾小盏发育异常、肾乳头坏死等鉴别。局限性肾结核钙化应与肾结石和钙质沉淀症鉴别。诊断中应密切结合临床,尤其是尿液检查。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 轻型肾结核肾脏无明显破坏,声像图显示正常或有轻微的异常改变。中、晚期和严重型肾结核可随不同的病理类型而具有相应的声像图表现。

(1) 肾脏大小形态 肾实质局灶性结核可使局部的轮廓隆起,呈分叶状。病变弥漫者,肾普遍性增大。被膜模糊而不规则。形成自截肾时,肾体积缩小,轮廓不清(图14-4-3)。

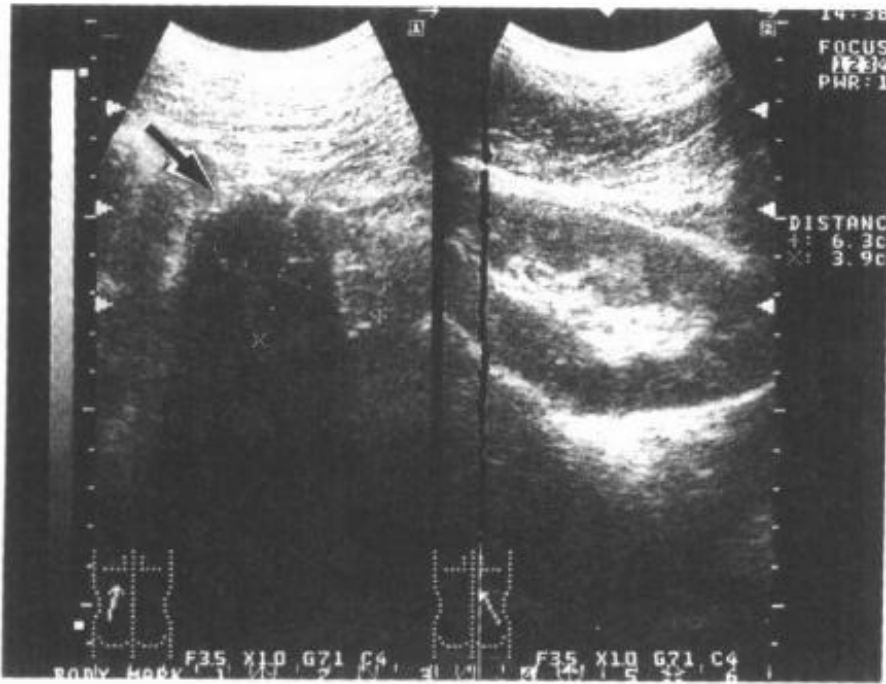


图 14—4—3 超声显示肾结核（肾自截）

俯卧位左图示左肾区见一弧形强回声，后伴宽大声影（↑）

右图示正常的右肾

(2) 集合系统回声 集合系统多是局部的分离，局限于肾的一极或一肾盏。若累及输尿管时，肾盂肾盏可完全扩张，内见大小不等、形状各异的无回声区。

(3) 肾实质内回声 依其病理类型不同而各异。①干酪空洞型，肾实质内见单个或多个边缘不规则、界限不清晰的低回声或无回声区，内见细密的点状回声（图 14—4—

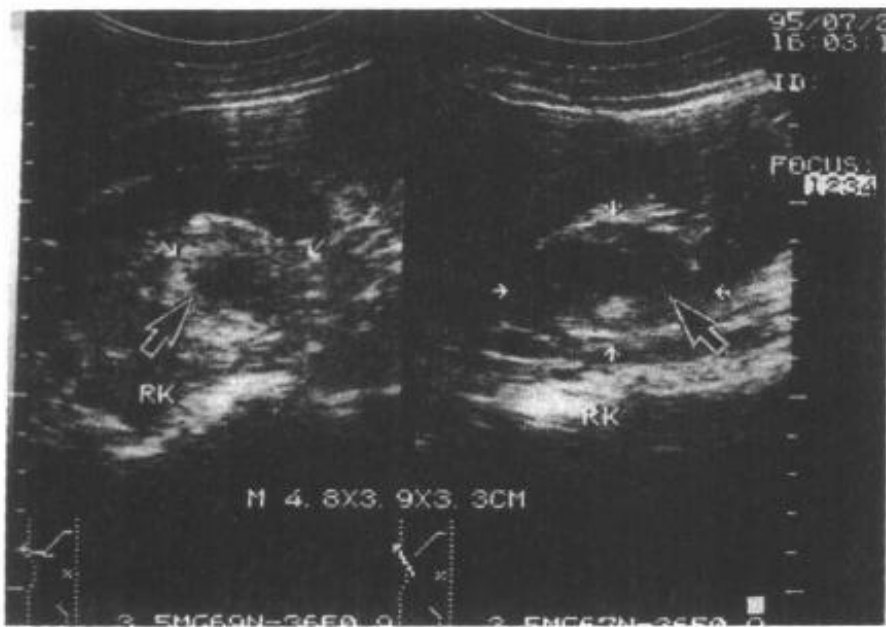


图 14—4—4 超声显示肾结核表现

俯卧位左图示右肾近内侧实质内结核病灶（↑）

右图为右肾纵切面示上极后方实质内结核病灶（↑）

4), 局部集合系受压。②肾盂肾盏扩张型，肾盂、肾盏内滞留脓液致集合系统分离，显示大小形状各异的无回声暗区，内见点状强回声。③纤维硬化型，肾轮廓不清，形态失常，内为不均匀的强回声。④钙化型，肾正常轮廓消失，肾区见一团块状不均匀的甚强回声，或呈分叶状圆弧状强回声，后伴一宽大声影（见图 14—4—3）。

(4) 输尿管膀胱改变 输尿管多显示不同程度的增宽，管壁厚而增强。局部不规则变窄或闭塞。输尿管扩张的程度与肾积水的多少不成比例。膀胱体积正常或缩小，壁厚而毛糙。常伴有对侧肾脏积水。

1. 鉴别诊断

(1) 肾囊肿与肾结核 前者如并发感染或出血时易与后者干酪空洞型混淆。感染或出血的囊肿尽管内透声差，但囊壁光滑清晰，边缘规则，囊内的光点较少，后方增强效应也较结核明显。

(2) 非特异性脓肿与肾结核 两者鉴别较困难，但可参考病灶内有否钙化，肾盂、输尿管及膀胱有无异常改变和有关的临床资料加以区别。

(3) 肾积水与肾结核 非结核性引起的肾积水，边缘清晰，内透声好，可发现引起积水的结石、狭窄或肿瘤的声像。

(4) 肾结石与肾结核 前者位于肾的集合系统内，可引起肾盂或肾盏的积水。而后者发生在肾的实质内，集合系统显示正常。

(5) 肾实质性肿瘤与肾结核 若肾实质内结核形成纤维性肉芽肿时，声像图类似肿瘤，但其边界模糊不清，形态也不规则。CDFI 显示病灶内的血流信号甚少。而肾肿瘤边缘清楚，呈圆形，内部及边缘处多有较丰富的血流，多是动脉血流频谱。

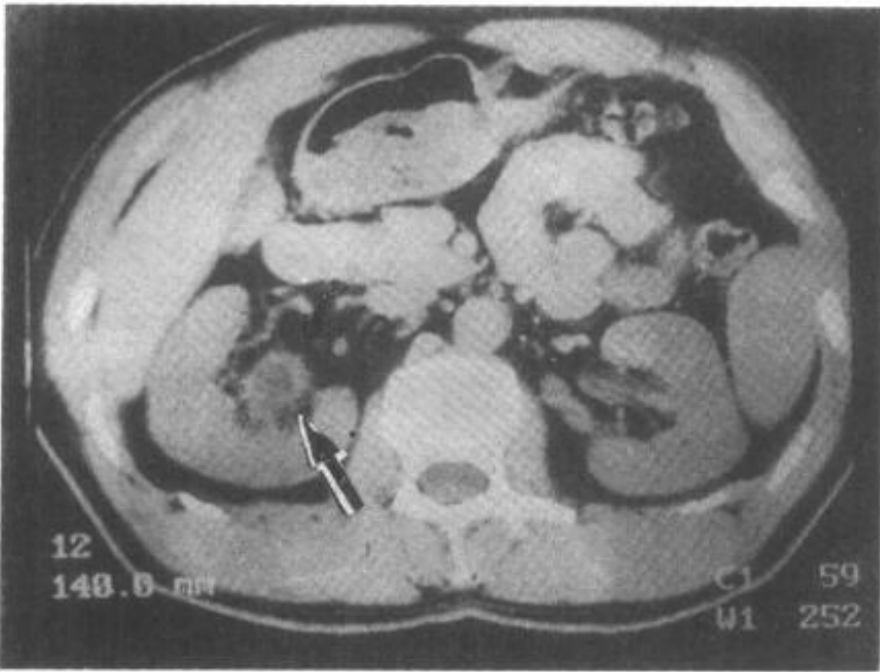
【CT 表现】

根据肾结核发展的不同时期及相应的病理变化可有以下表现。

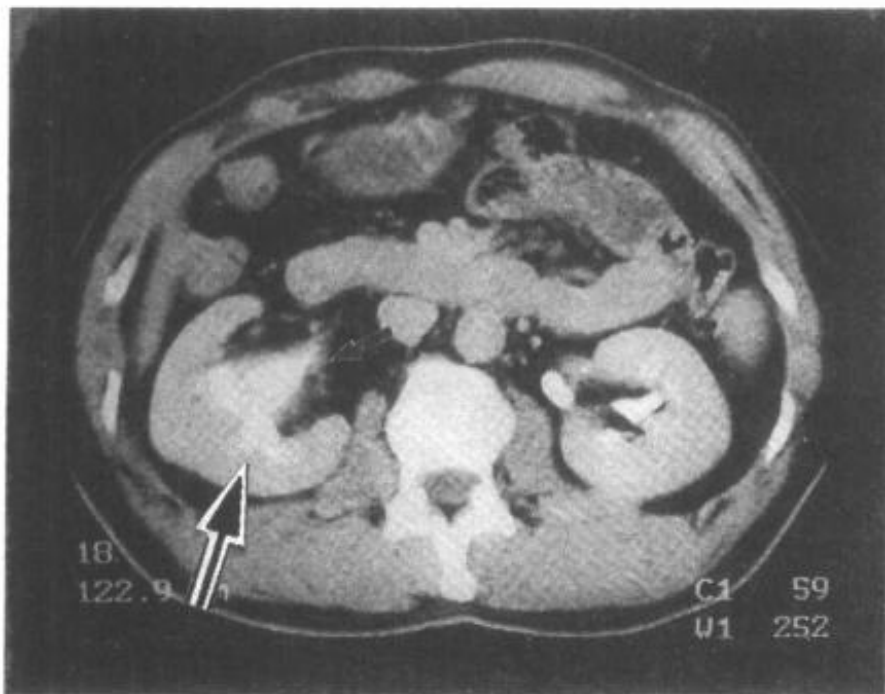
1. 肾皮质内微小肉芽肿期, 由于病变小除非发生钙化, 否则 CT 难以检出。

2. 肾实质内形态不规则、边缘模糊的低密度灶或多房性空腔, 与之相连通的肾盏不同程度的变形, 往往可见钙化。增强扫描后无明显强化。病灶可向周围扩散形成多个空腔或肾积脓及肾周脓肿的 CT 影像。

3. 肾盏积水扩张 积水围绕肾盏排列而肾盂无扩张 (图 14—4—5)。



(a)



(b)

图 14—4—5 CT 示肾结核影像

(a) CT 平扫示右肾盂扩张盂壁增厚(↑)

(b) CT 强化扫描示肾盏扩张肾盂壁增厚(↑)

4. 局部或整个肾脏缩小, 尤以皮质明

显, 形态不规则, 肾盂肾盏变形或不显影。

5. 肾盂、输尿管壁增厚, 致使管腔变窄或闭塞。

6. 晚期肾结核可发生钙化, 肾区呈不规则斑点状、壳状或弥漫性全肾钙化, 形成自截肾。

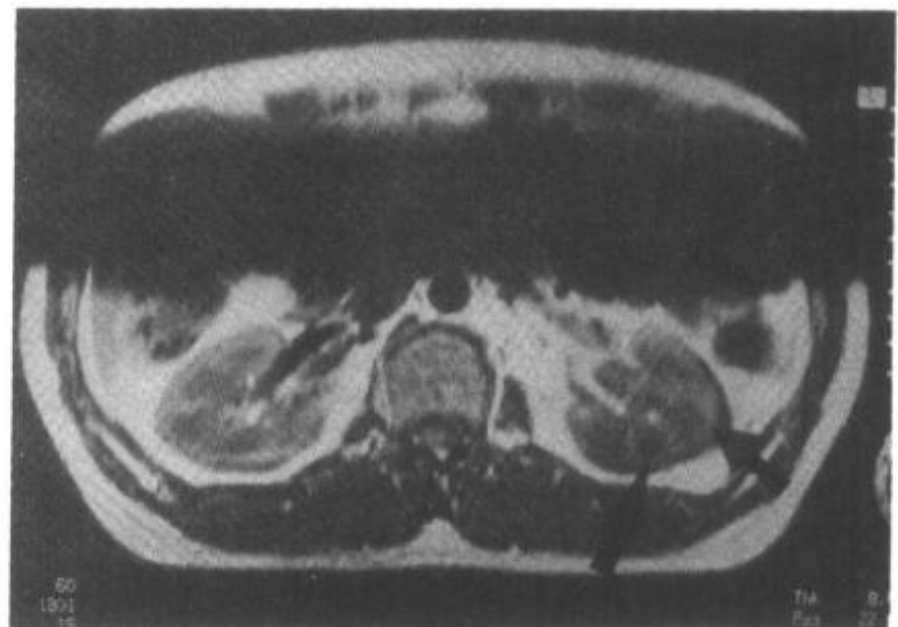
【MRI 表现】

1. 早期肾脏稍增大, 晚期则明显缩小, 在 T_1 加权像被短 T_1 信号的脂肪包绕且形态不规则。

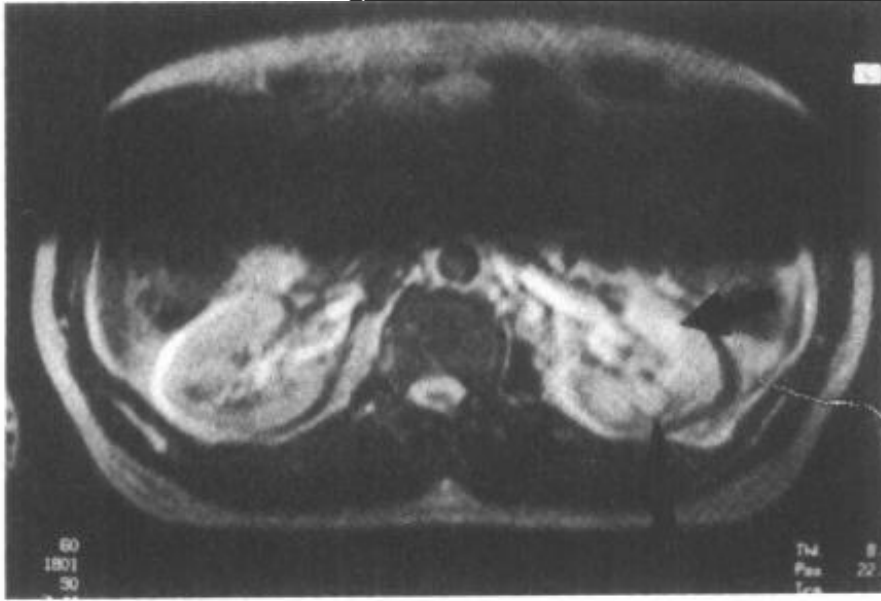
2. 肾皮质菲薄, CMD 消失 (图 14—4—6), 肾内有单个或多个空洞, 呈长 T_1 长 T_2 信号, 空洞壁形态不规则, 肾窦移位或消失。若病变穿破肾包膜向肾周围间隙蔓延, 则肾周间隙消失, 肾周筋膜增厚。

3. 肾实质内钙化斑信号, 可很大或全肾钙化。由钙化形成的自截肾可呈花瓣状, T_1 加权像可呈低信号和高信号, 质子密度像可为等信号, T_2 加权像可为混杂信号, 这可能与自截肾内的干酪样成分有关。

MRI 检查的目的在于: ①有助于定性诊断。可排除其他可以手术治疗的疾病, 如肾脓肿、感染性肾囊肿与肾周脓肿。②当静脉尿路造影不显影或不能做 CT 增强扫描时, MRI 可较易明确诊断。③有助于临床分期。根据 MRI 的表现可清楚地确定病变的范围是广泛性还是局限性, 并确定病变分



(a)



(b)

图 14-4-6 MRI 示肾结核表现

(a)左肾结核 MRI 质子像(↑)

(b)长 T₂ 加权像示左肾 CMD 消失,(↑)肾盏

串球状

期。

【SPECT 显像】

肾脏的放射性核素显像可显示肾结核病人双侧肾脏的功能状态和病灶的部位及大小,影像随病灶的大小和肾实质破坏的程度而不同,可见放射性缺损区或整个肾脏不显影,如果肾动态功能显像病肾不显影,说明肾功能已丧失。如果病肾有放射性分布,表明仍有功能。

【影像检查指南】

轻型肾结核的影像检查特异性不强,临床意义不大。重型肾结核除 SPECT 诊断困难外,其他的影像检查均具有较高的确诊率。X 线和 CT 的检查不但了解病变大小范围,而且能观察肾脏功能状态。因此,当可疑肾结核时,病人应先行常规的超声检查,后用 IVP 或 CT 来证实。IVP 可了解输尿管及膀胱受累的情况。

二、黄色肉芽肿性肾盂肾炎**【病因病理】**

本病是肾脏慢性感染的一个特殊类型,较为少见。曾有多种命名,如泡沫细胞肉芽

肿、肾性黄色瘤病、肾盂肾炎性黄色瘤病及肿瘤样黄色肉芽肿肾盂肾炎等。

病变区形成肉芽,其内含有黄色瘤细胞以及炎症细胞和纤维组织。黄色瘤细胞含中性脂肪、胆固醇和胆固醇酯,呈泡沫状。病变首先侵犯肾实质,呈弥漫性或局限性分布,肾组织发生坏死,然后可波及肾包膜和肾周组织。后期发生纤维化,肾脏与周围组织形成广泛粘连。弥漫型肾功能受损或丧失。本病以中年妇女居多,常同时存在肾结石、尿路梗阻。其病因未明,一般认为与梗阻、感染有关,也可能是代谢障碍所致的继发性反应。

【临床表现】

多见于中年女性,常有反复尿路感染史。可出现长期发热、肾区疼痛、尿频、尿痛、尿急、血尿、脓尿等。如有长期肾盂肾炎史,一侧肾无功能或伴有结石,应想到此病。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片上肾影可增大,亦可伴有结石。静脉尿路造影,弥漫型表现为肾盂肾盏扩张积水,显影不良或不显影。局限型显示为肾盂肾盏不规则充盈缺损或破坏变形,输尿管亦可受累变窄。

2. 鉴别诊断 诊断中需结合 CT 和超声资料,除外其他疾病后方可诊断。此病应与肾癌、肾积水、脓肾、肾脓肿和肾结核等鉴别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 本病在声像图上分弥漫型和局灶型两类。

(1) 弥漫型 肾体积增大,轮廓模糊,实质增厚,内回声不均,可有斑片状略强回声及散在低回声区。肾集合系变小,内可见结石的强回声及肾盂肾盏积液的无回声区。

(2) 局灶型 肾脏局限性增大,局部是低回声不均质团块,其边界不清,相邻区域的集合系统受压。肾脏活动度可减弱。此型多不并存结石及梗阻等声像。

2. 鉴别诊断

(1) 肾结核与黄色肉芽肿肾盂肾炎 前者因病理变化复杂, 声像图改变多样, 同一病例可有多种声像图表现, 而后者表现基本一致, 病灶内少有甚强回声的钙化灶伴随声影。

(2) 急性局灶性肾盂肾炎与黄色肉芽肿肾盂肾炎 后者只有局部肿大, 没有全肾弥漫性肿大的病例, 一般不累及集合系统。局限性肿大的实质中见不均匀低回声, 液化后呈无回声。

(3) 肾肿瘤与黄色肉芽肿肾盂肾炎 肾肿瘤呈类圆形、边缘清楚、内多较均质。病灶以外的实质结构正常。CDFI 常可显示瘤内及周边供应血管。而后者却无此表现。

【CT 表现与鉴别诊断】

1. CT 表现 CT 影像亦分为弥漫型和局限型两类。

(1) 弥漫型 肾体积增大, 实质明显变薄, 其内见多个大小不等的囊状低密度区, 呈环状排列, CT 值为 $-10 \sim 30\text{Hu}$ 。肾窦脂肪普遍减低。肾盂可部分显示扩张, 肾功能明显减退或消失。常见肾、输尿管结石影像。

(2) 局限型 肾局限肿大, 相应部位见囊状低密度区, CT 值为 $-10 \sim 30\text{Hu}$, 常邻近有结石的肾盏部分。增强后囊壁轻度强化, 肾周组织正常强化, 病变可累及肾周间隙及邻近组织, 形成肾周或腰大肌脓肿。

2. 鉴别诊断

(1) 肾结核与黄色肉芽肿肾盂肾炎 肾结核多发性脓肿伴中央钙化可与后者混淆, 前者囊内的低密度 CT 值偏高, 脓肿壁可有斑点状或壳状钙化, 少有肾盂内结石存在。

(2) 肾肿瘤与黄色肉芽肿肾盂肾炎 乏血性肾肿瘤应与后者鉴别, 肿瘤密度高而均匀, 呈无或弱强化, 边缘无强化, 瘤内坏死、液化者, 则边缘常不规则。

【MRI 表现】

1. 肾盂菱角状钙化在所有加权像上均呈低信号。

2. 髓质内积水区呈长 T_1 长 T_2 信号。

3. 肾实质肿物往往累及肾周间隙。

4. 注射 Gd-DTPA 后变薄的肾实质强化而积水的肾盏不强化, 肾脏或受累区无排泄功能。

5. 少数病例肾盂菱角状结石周围的肾实质完全脂肪化, 呈短 T_2 信号。

6. CMD 消失。

【影像检查指南】

SPECT 和 X 线对黄色肉芽肿肾盂肾炎难以诊断。而超声、CT 和 MRI 均能显示异常影像, 但缺乏特异性。相比而言, CT、MRI 较前两者相对敏感。一般情况下, 常规超声难以确诊的病例, 应进一步行 MRI 检查。亦可行超声引导下穿刺活检来明确诊断。

三、肾乳头坏死

【病因病理】

肾乳头坏死又称坏死性乳头炎或髓质坏死。多是一种缺血性坏死, 其发病与肾乳头的血液循环障碍有关。本病分急性与慢性两种。多见于长期服用镇痛剂、糖尿病、尿路梗阻、镰状细胞性贫血、酒精性肝硬化和肾血管病变的病人, 亦可见于肾盂肾炎的病人。通常同时累及双侧肾脏, 或局限于一个或数个乳头。病变与正常部分界限清楚。坏死乳头可脱落或钙化。坏死可波及肾锥体远端。按其程度可分为: 全乳头脱落、乳头部分脱落和乳头原位坏死。有的学者将全乳头脱落和乳头原位坏死称为乳头型; 乳头部分脱落称为髓质型。乳头脱落后, 肾盏扩大、变钝。早期病变表现为肾乳头部呈灰白色条纹状, 质较坚硬。病变中晚期肾乳头皱缩, 呈深褐色。肾脏体积缩小, 乳头脱落或皱缩变平。

【临床表现】

其临床表现取决于坏死累及的部位、乳头数目及发展速度。严重者起病急骤, 有寒

战、高热、肾区疼痛、血尿、泌尿系刺激症状及肾区叩击痛等。部分患者起病缓慢，感染症状轻，各种症状可间歇出现或无症状，以后渐出现功能减退。两侧多个乳头坏死可出现肾功能衰竭。尿沉渣中查到肾小管组织即可确诊。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片可见肾乳头区斑点状圆轮状钙化，肾轮廓可稍大或缩小。静脉尿路造影：早期病变部位显影淡，肾盏穹窿扩张，乳头形态不规则。后期，若乳头坏死脱落时可形成类圆形空洞，空洞位于肾盏外侧，与肾盏间相互通连，连通的瘘口通常在肾盏杯口的中部。乳头坏死脱落后，肾盏穹窿消失。乳头原位坏死尚未脱落者，造影剂进入乳头周围则形成“环征”（图 14—4—

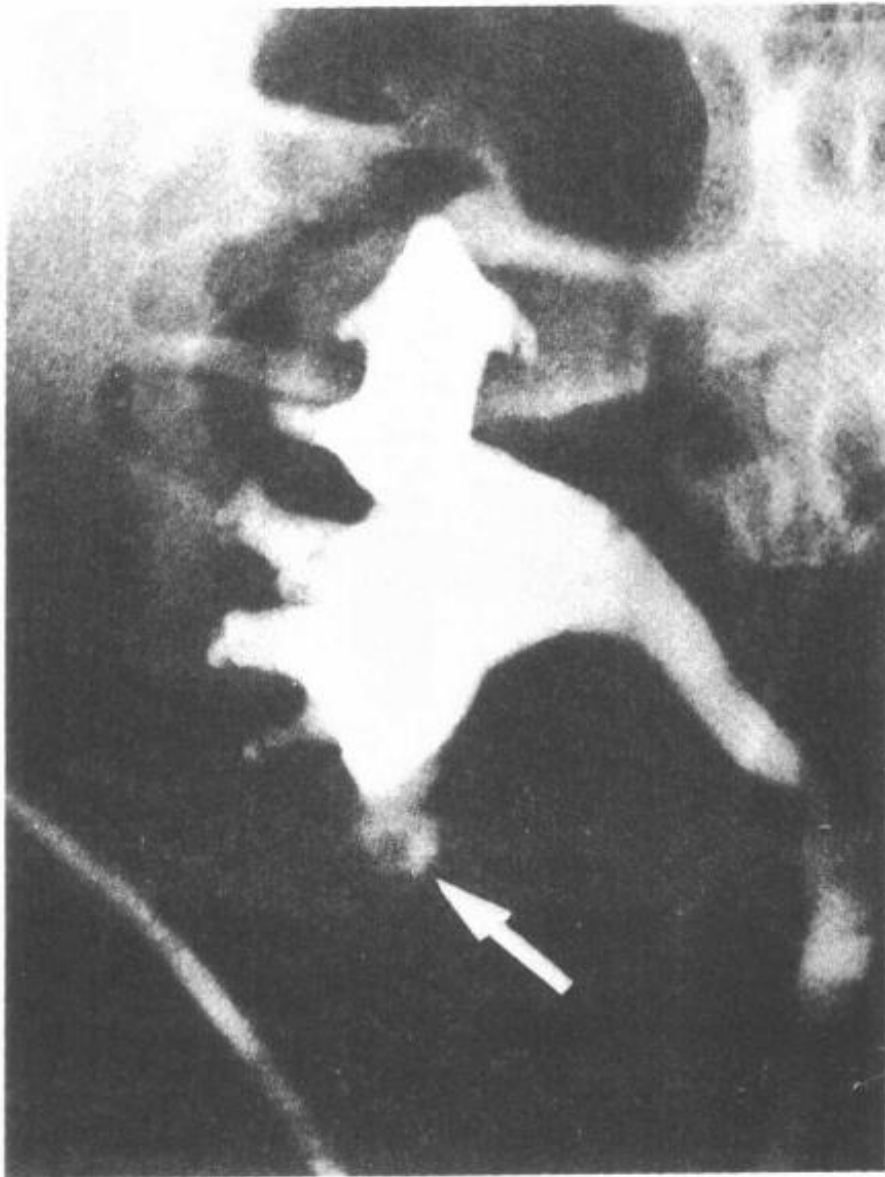


图 14—4—7 肾乳头坏死静脉尿路造影

右肾下极肾盏的下方内见充盈缺损区，周围呈“环”征（↑）

7)。造影剂未完全包绕坏死的乳头时，表现为由肾盏杯口两侧向上延伸的“U”形影。脱落的乳头可在肾盂或输尿管内出现充盈缺损和造成梗阻。

2. 鉴别诊断

(1) 肾结核与肾乳头坏死 前者表现为肾盏破坏，结核性空洞多较大，显影淡，肾盂肾盏变形，可伴有输尿管、膀胱病变。钙化位于肾实质内的任何部位，可大小不等，形态不规则。

(2) 肾结石与肾乳头坏死 结石密度高，位于肾盂和肾盏内。坏死乳头钙化位于乳头部，钙化呈壳状，密度较低，伴有肾盏穹窿部异常。

(3) 肾盏憩室与肾乳头坏死 前者呈圆形或卵圆形与肾盏有一细颈相连，因有分泌功能，造影剂排空延迟。

(4) 肾窦返流与肾乳头坏死 肾小盏边缘可呈角状突出，但乳头部无空洞，连续观察形态可变或消失。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾乳头坏死超声不易作出诊断，尤其是单个乳头原位坏死。若肾乳头坏死脱落或虽未脱落但数目较多时，声像表现为乳头的缺失，局部边缘不规则，原厚度相对一致的肾实质的集合系统面更显凹凸不平。由于脱落乳头的存在，集合系内可见实质性结节回声，坏死未脱落的乳头，回声不均，内示有低回声及斑点状、环状甚强回声，极似肾脏的结石，严重者肾脏可均称性或非均称性缩小。坏死的乳头嵌入肾盂及输尿管时，可有输尿管扩张和肾积水表现。

2. 鉴别诊断

(1) 肾结石与肾乳头坏死 前者一致性显著增强，后伴随声影。多位于集合系内。

(2) 肾盂肿瘤、肾盂血块与肾乳头坏死 前者位于集合系内，边界多清楚，内均

质, 相邻区域的肾乳头结构正常, 血块回声早期偏低, 而后期回声增强, 相应部位的乳头存在, 且回声正常。动态观察血块可有大小和形态的变化。

(3) 肾盂肾炎与肾乳头坏死 前者虽皮、髓质界限模糊不清, 集合系统轻度分离, 肾盂内膜增厚, 但肾乳头结构正常。

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 早期肾乳头扩大, 形态不规则, 边缘模糊, 密度减低, 不强化或强化减弱。中期坏死乳头尚未脱落时, 增强扫描: 低密度区不强化。可见造影剂从肾盏溢出, 围绕坏死的乳头呈环状或日晕状影。晚期坏死乳头脱落; 局部呈水样低密度区, 不强化。可见造影剂充盈乳头或锥体内的空腔, 呈一坛状或细颈瓶状改变, 边缘不规则, 但边界尚清楚。

2. 鉴别诊断

(1) 局灶性肾脓肿与肾乳头坏死 前者位于实质内。CT表现没有肾乳头坏死的典型征象。

(2) 肾盂旁囊肿与肾乳头坏死 后者的晚期与前者相似, 但前者无造影剂充盈, 肾盂受压移位, 而后者却无此改变。

【MRI表现】

急性期肾脏体积增大, CMD消失, 慢性期体积正常或缩小。

1. 肾乳头原位坏死 坏死区呈长 T_1 略短 T_2 信号, 慢性期可呈长 T_1 短 T_2 信号, 与坏死后纤维化、钙化有关。Gd-DTPA增强时坏死的乳头不强化。

2. 肾乳头坏死部分脱落 坏死脱落部分呈长 T_1 长 T_2 信号, 未脱落部分呈长 T_1 略短 T_2 信号, 有时脱落形成的囊腔可见窦道通向肾盂。

3. 全乳头脱落 肾盏穹窿及肾窦局部脂肪信号带消失, 肾盏与肾乳头坏死脱落后形成之空洞完全沟通, 形成一个底边向着肾

皮质之三角形长 T_1 长 T_2 信号区, 边缘清晰不规则, 坏死脱落之乳头在 T_1 加权像上呈等信号, 在 T_2 加权像上可与积水之肾盂、肾盏及输尿管内形成低信号的充盈缺损, 也是肾盂积水的原因之一。坏死钙化的肾乳头 T_1 及 T_2 加权像均呈低信号。

【影像检查指南】

MRI和CT对肾乳头坏死影像特异, 易作出诊断。超声虽实用方便, 但不如前两者敏感, 有条件者, 应首选MRI或CT检查, 以便早期确诊, 及时治疗。

第五节 肾脏结石

泌尿系结石是一种或几种物质组成的凝集物, 存在于尿路中, 是泌尿系的重要疾病之一。病因复杂, 学说较多, 与地理环境、全身性疾病和泌尿系疾病密切相关。

本病多见于青壮年, 以20~50岁发病率最高(90%)。男多于女, 肾脏结石男女比为4.5:1。

一、肾结石

【病因病理】

结石形成的学说颇多, 常有: 晶体沉淀学说、基质核心学说、酸碱度改变学说、抑制剂缺乏学说及激素学说。导致结石形成的因素可有新陈代谢紊乱中高钙尿、高草酸尿、高胱氨酸尿、黄嘌呤尿及药物排泄等, 局部的因素有尿路的梗阻、感染和异物。据报道, 地理环境因素与结石的形成亦有密切关系。

结石的成分多样, 常见的为草酸钙、磷酸钙、磷酸镁胺和尿酸。尿结石常含有两种或两种以上成分, 如草酸钙和磷酸钙混合结石或磷酸钙镁胺和磷酸钙混合结石。草酸钙结石质硬, 表面光滑呈桑椹状, X线显影最好。磷酸盐结石表面粗糙, 常呈鹿角状, X线显影尚可。尿酸结石表面光滑或粗糙, X线显影差或不显影, 结石可单发或多发。大小不一。双肾结石者为8%~17%。肾结石

的存在或排入输尿管均可造成尿路阻塞，导致积水，并发感染。

【临床表现】

临床症状取决于结石大小、引起梗阻的程度和有无继发感染等，少数患者可无症状，但多数有腰痛和血尿，常在活动后发作或加重，腰痛多为钝痛，并沿输尿管向下放射，合并感染时可伴脓尿。部分患者有尿中排石史。体检可多正常或有肾区的叩击痛，感染时压痛明显，积水或积脓时可触及肿物。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现

(1) 平片表现 平片发现阳性结石，肾结石密度一般较高，形态可为圆形、卵圆形、桑椹形或鹿角形，鹿角状结石是肾结石的特征。结石可单个或多个，小者仅粟粒大小，大者可充满整个肾盂，肾盂内的结石可呈肾盂形态或骰子形，其密度可均匀一致或呈分层状（图 14—5—1）。

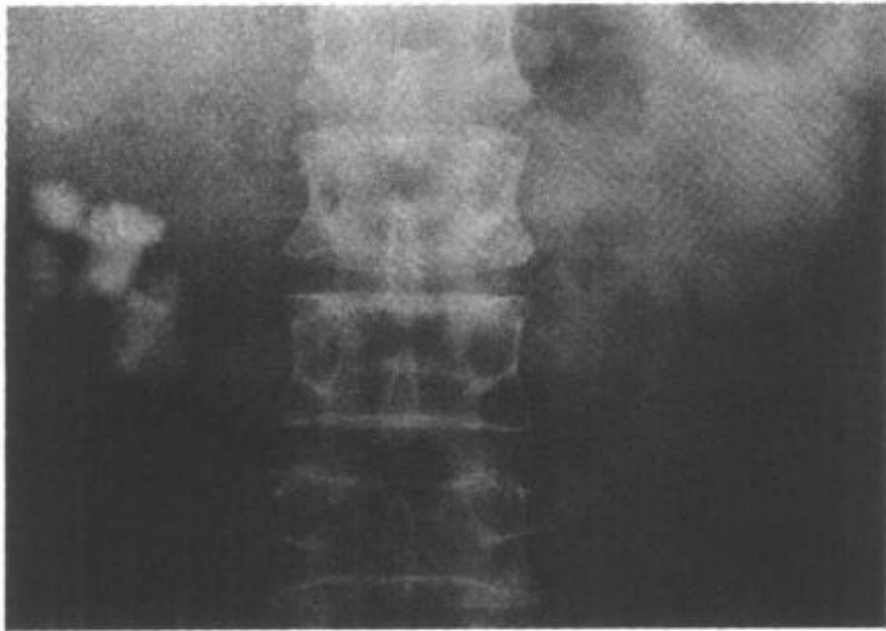


图 14—5—1 平片示右肾多发结石
右肾盂处有多个大小不等的块状致密影

静脉尿路造影表现：早期肾功能正常。当结石较大引起尿路梗阻而积水时，肾功能减退。若结石小、密度低易被造影剂掩盖。阴性结石，造影显示为肾盂或肾盏内充盈缺损（图 14—5—2）。改变体位时，结石可随体位的改变而移位。

2. 鉴别诊断



图 14—5—2 肾阴性结石 X线表现
左肾盂内见一卵圆形充盈缺损(↑)

(1) 淋巴结钙化与肾结石 前者为不规则类圆形斑点影，密度不均匀，结构不一致，移动度大，改变投照位置可见其分布于肾区之外。侧位片肾结石位置多与脊柱重叠，一般不超过椎体前缘，但也可因肾盂积水扩张而偏脊柱之前。靠近脊柱的淋巴结钙化多较肾脏位置低。

(2) 肾结核性钙化与肾结石 前者多不规则且较广泛，密度较结石低，必要时可做造影予以鉴别。

(3) 肾盂肿瘤与阴性结石 前者位置固定，其充盈缺损边缘不规则。此外，还应与血块、气泡鉴别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 结石回声 结石形态不一、大小各异，小的结石形成光点，稍大者为光斑，大者为光团或光带，光滑质硬的草酸钙结石

和大的鹿角状结石呈圆弧状回声，后部不显示（图 14—5—3）。粗糙质软的结石，如尿酸结石和其他成分的小结石，可显示全貌。结石超声下均呈一致性的强回声，5mm 直径以上的结石后方均伴有声影，甚小的结石后方不伴随声影或伴有淡声影。

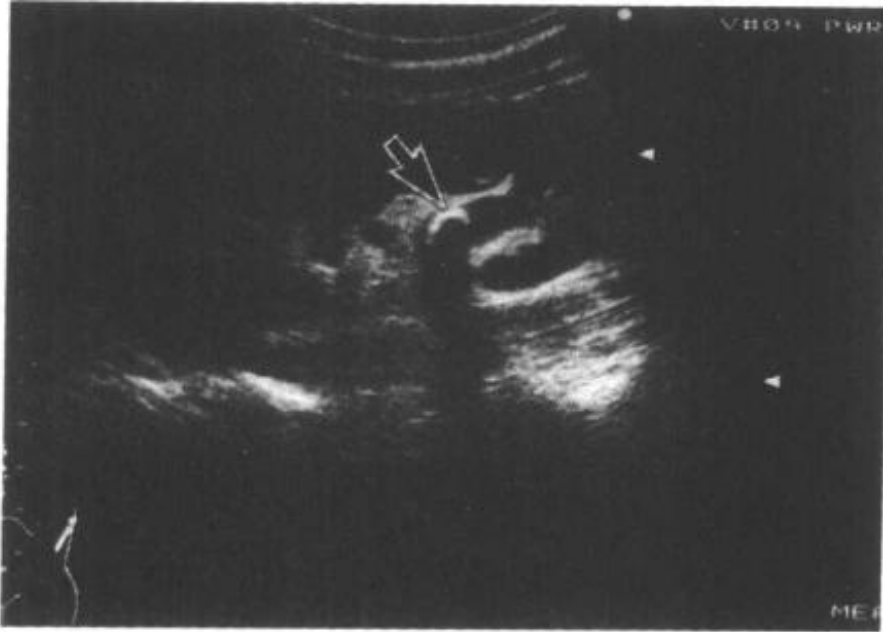


图 14—5—3 肾结石超声影像

左肾纵切面，肾盂内有一弧形强回声，后方伴随声影（↑）

（2）结石的位置 结石位于集合系统的中央区或周缘区，结石的周围可见范围大小不一的无回声区，为结石阻塞引起的肾盏积水回声。

（3）合并征象 肾盏肾盂内大的结石易导致梗阻，而引起肾盏和肾盂的积水。若肾结石排至输尿管时，可引起不同程度的局部梗阻，而出现输尿管和肾积水的表现。

2. 鉴别诊断

（1）肾钙化与肾结石 前者多位于肾的实质内，呈斑片状不均匀分布，没有肾盂及肾盏的积水暗区回声。

（2）空洞型结核钙化与肾结石 前者多位于实质内，钙化的强回声外周多是低回声或无回声。不随体位的改变而位移。

（3）肾窦灶性纤维化与肾结石 前者的强回声范围较小，一般小于 3mm，后无声影，变换角度扫查呈短线状。而后者呈固

定的类圆形。

（4）肾盂内血块与肾结石 前者的内回声可随时间的变化而改变，一般回声较结石明显减低，多是随时间延长，而回声增强，体积缩小。

【CT 表现与鉴别诊断】

1. CT 表现 肾盂或肾盏内见斑点状、类圆形、鹿角形、桑椹形或不规则状高密度影，CT 值均在 100Hu 以上，边界清晰锐利。结石可单发或多发，可一侧肾多发或双侧肾同时多发，若较多的结石充填肾盏或肾盂时呈铸型（图 14—5—4）。



图 14—5—4 肾结石 CT 表现

CT 示双肾盂扩张积水，右肾盏、左肾盏多发结石（↑）

若临床高度怀疑有肾结石，而平扫又未发现异常时，可进一步行增强扫描并延迟至肾集合系统被造影剂完全充盈，以利发现阴性结石。阴性结石，表现为肾盂肾盏内的充盈缺损，其 CT 值多在 100Hu 以上。若肾结石引起梗阻，则导致积水、肾实质的变薄、肾功能减退等改变。

2. 鉴别诊断

（1）肾钙化灶与肾结石 前者分布于肾脏的实质内，而远离集合系统，亦无肾盂肾盏扩张积水表现。

（2）肾盂血块、肾盂肿瘤与肾阴性结石 前两者 CT 值均小于 100Hu，而后者多

在 100Hu 以上。若阴性结石的 CT 值小于 100Hu 时, 与新鲜血块不易区别, 需结合其他影像学的检查和临床资料作出鉴别。

(3) 造影剂的存留与肾结石 当口服或试验用的少量造影剂进入肾盂肾盏时, 平扫类似肾的结石, 但前者多与肾局部的盂盏形态一致或其中形成液平面, 结合造影剂的应用情况而不难鉴别。

【MRI 表现】

肾结石的典型 MRI 表现为 T_1 、 T_2 加权像均为低信号, T_2 加权像及水成像在高信号的尿液衬托下, 结石呈低信号, 具有静脉肾盂造影的效果。

【SPECT 显像】

各种放射性核素肾显像均不能显示肾脏结石, 当结石较小, 未影响到肾脏功能时, 放射性核素肾显像表现正常。当肾结石形成梗阻时, 放射性核素肾动态功能显像可显示异常, 由于结石的部位、造成梗阻的程度不同, 肾动态功能显像的表现各不相同。最常见的是病肾局部或整体的尿液排流不畅时, 在病肾综合清除曲线上, 则显示曲线呈持续上升型或高抛物线型, 排泄率减低。肾动态功能显像图上见梗阻部位持续性放射性浓聚。当梗阻造成肾实质功能受损时, 则可出现肾实质功能受损的图像, 如病肾显示不良或无功能表现。

肾结石病人应常规进行肾动态功能显像, 以了解肾功能状况, 帮助制订手术方案或其他治疗计划, 各种治疗前后重复进行肾动态功能显像可判断治疗效果和病情变化。

【影像检查指南】

X 线和 CT 都能对结石作出诊断, 但前者对小的结石和阴性结石均不易显示, 后者小的结石虽能检出, 但对阴性结石也存有困难。SPECT 仅用于检测肾功能受损的情况, MRI 一般不作为肾结石的常规检查。超声不但能显示结石的部位、形态、大小及其并

发症, 而且对 X 线和 CT 上的阴性结石亦具有典型的声像而易确诊, 因此, 肾结石的首选检查应是超声, 其次是 X 线平片。

二、肾钙乳

【病因病理】

肾钙乳又名肾石钙乳 (milk of calcium renal stone), 为含钙的混悬液存在于肾内。其主要由许多钙化的微粒所构成, 化学成分为碳酸钙、磷酸钙和草酸钙。肾钙乳形成的机制还不十分清楚, 但大多与阻塞和感染有关。根据钙乳所在的部位可分为两种类型: 即囊肿型和肾积水型。前者钙乳位于囊肿内, 后者钙乳存在于积水中。积水型常有输尿管肾盂梗阻和肾结石存在。囊肿型比肾积水型更为常见。

【临床表现】

多无症状, 一般以尿路感染、结石或肾积水等症状、体征而就诊。部分病例是在超声检查中偶然发现。本病男多于女, 45 岁以上者常见。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 仰卧位腹部平片, 于肾区可见圆形或矩形致密阴影, 密度比阳性结石低且不均匀而呈“麻饼”样。立位腹平片该阴影呈盘状, 出现钙液平面 (图 14—5—5)。钙液平面的宽度取决于肾内憩室或囊肿的大小, 随体位的不同钙液平面可有动态变化。如囊肿型钙乳, 其量较多、液面较宽, 且可出现多数钙液面。多数患者的钙液面为 1~3cm。多数钙液面整齐锐利。静脉尿路造影, 造影剂不能进入钙乳内, 特别是囊肿型, 积水型偶可进入, 使钙乳密度加大。

2. 鉴别诊断 应与肾结石等鉴别, 肾结石密度高, 形态固定, 不随体位变化。其他类的肾区钙化也不会立位时出现钙液平影。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾钙乳的囊肿型和肾积水型声像各异, 前者为肾实质内类圆形的无

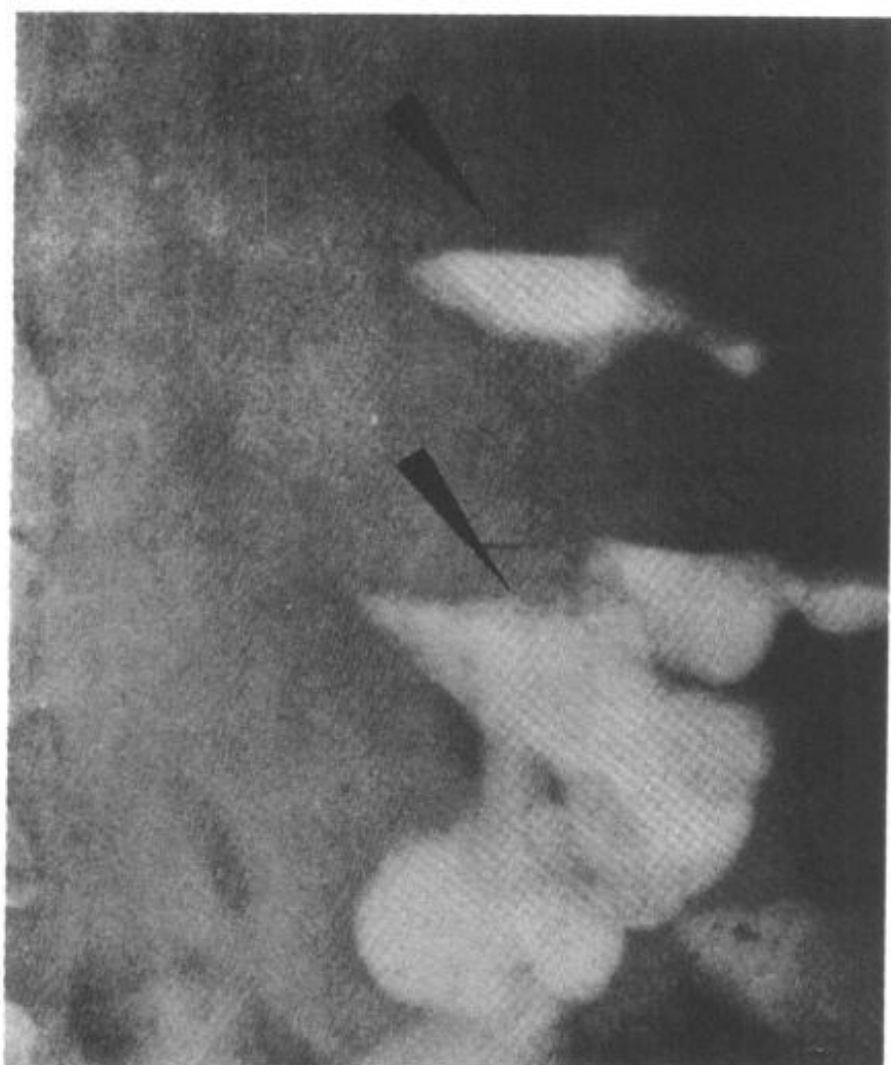


图 14—5—5 肾钙乳 X 线平片表现
立位腹部肾区平片见高低不同的多个致密的液平(↑)

回声区内见点状强回声，后者是积水的肾盂或局部肾盏内有点状强回声，强回声的光点多位于无回声区的后方，可随体位的改变而移动位置。

2. 鉴别诊断

(1) 含胆固醇结晶肾囊肿与囊肿型肾钙乳 前者无回声暗区内的点状强回声，位于其前壁处或浮游在暗区内，后方无声影。部分后方伴有“彗星尾”征，鉴别并不困难。

(2) 感染、出血和胶冻样肾囊肿与钙乳囊肿 前三者的无回声区内弥漫分布暗淡的点状回声，后方无声影，鉴别并不困难。

(3) 肾囊肿囊壁钙化与囊肿型肾钙乳 前者钙化的强回声位于周边，不随体位而改变。

(4) 结核钙化与肾囊肿型钙乳 前者斑片状回声位于肾实质内，而不是位无回声

暗区内，亦不随体位的变化而移位。

【CT 表现】

肾钙乳常位于肾囊肿内，CT 表现为类圆形大小不等，边界清晰，密度均匀或不均匀。密度常在 100Hu 以上，可见钙液平面，增强后无强化。

【MRI 表现】

肾钙乳症一般出现在肾囊肿内，表现为圆形混杂信号区，平卧时可见上下信号不同之液—液平面，若内有较大的钙颗粒，可见长 T_1 短 T_2 信号区域，而位于病变的下部。

【影像检查指南】

肾钙乳的影像诊断并不困难。CT、MRI 虽能提示征象，但远不如 X 线和超声快捷、方便而实用，尤其是后者，它在清晰实时显示病变的同时，又能随意变换体位检查，以观察其动态变化。

三、海绵肾结石

【病因病理】

海绵肾是由于先天性收集小管的扩张所致，囊状扩张的收集小管内常伴有结石，结石位于锥体内扩张的集合管内，呈放射状排列。结石形成的机制可能是：①解剖上的异常引起局部的尿滞留而使尿盐沉积在囊状扩大的收集小管内；②并存的感染因素，感染则可促进结石的形成；③约 1/3 的髓质海绵肾病人并发有自发性高钙尿，这被认为是肾性的而不是由于钙在肠道里吸收得过多。

【临床表现】

可无临床症状。主要的症状为反复发作的镜下或肉眼血尿。当结石进入输尿管时，则产生绞痛，部分病人以肾盂肾炎发病，后期可出现肾功能不全的症状，如贫血、高血压、呕吐等。

【X 线表现】

平片显示为多发性阳性结石，体积较小，似砂粒状，直径多在数毫米，一般不超过 1cm。分布规律，多位于肾小盏外侧肾锥

体内，呈丛状排列。静脉尿路造影，显影较缓慢，肾小盏增宽，杯口扩大，肾锥体内可见扩张的肾小管显影。

【超声表现】

海绵肾结石位于锥体扩张的集合管内，声像图上分布于肾集合系统的边缘，呈强回声的点状积聚于肾乳头区，或整个肾锥体均呈强回声，内有甚强的点状回声，强回声的锥体放射状排列在集合系外周（图 14—5—6）。因结石甚小，而不伴声影。

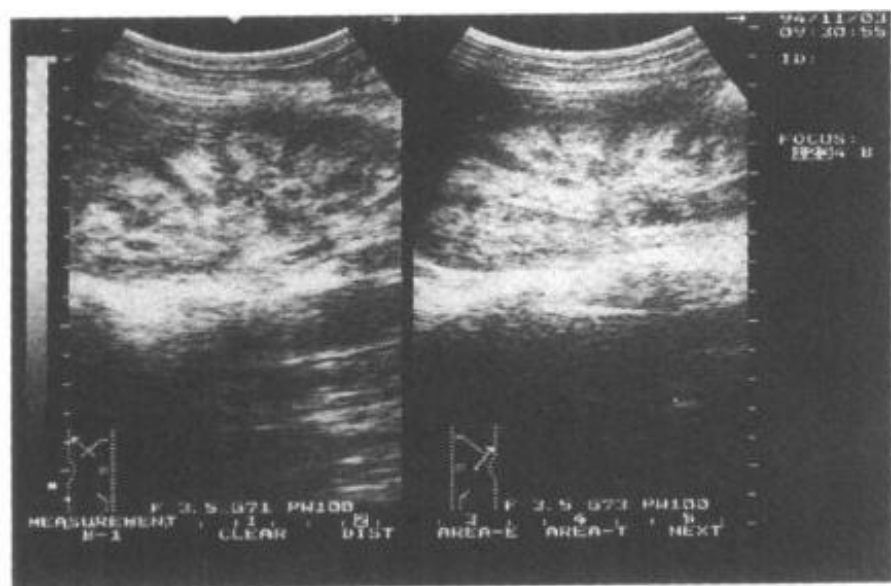


图 14—5—6 超声显示海绵肾结石

双肾锥体均呈强回声，放射状排列在肾集合系统周围

【CT 表现】

除显示自肾乳头伸向肾髓质锥体条纹状低密度影外，内可见细小的高密度影，CT 值在 100Hu 以上。

【MRI 表现】

MRI 对钙化不敏感。一般均表现为低信号，对海绵肾形成的微小结石，MRI 则无法清晰显示。

【影像检查指南】

海绵肾结石的诊断，因其病灶极小，影像检查均不易发现。对疑有本病的患者，首选静脉尿路造影检查，有条件的病员应行 CT 确诊。

四、痛风性肾结石

【病因病理】

尿酸是嘌呤代谢的主要最终产物，它有有限的溶解性能。在正常情况下，从嘌呤代谢所形成的 2/3~3/4 的尿酸是经肾脏排泄。在痛风病人，常有尿酸产生过多，使尿酸池膨胀，为维持体内平衡因而有更多的尿酸需要排出，长期嘌呤代谢障碍、血尿酸增高引起组织损伤，这些过多的尿酸盐可沉积于任何部位，但以关节和肾多见。痛风结石为多发，早期结石甚小，分布在肾乳头部。晚期肾脏缩小，外形凸凹不平，肾实质变薄。

【临床表现】

部分患者有痛风发作史，可发现痛风结节和关节畸形。发病缓慢，有典型的肾绞痛和血尿病史，也可出现慢性泌尿系感染及肾功能不全症状。结石常多发，常有排石史。

【X 线表现】

痛风性肾结石约 80% 属尿酸结石，即阴性结石，平片不能显示，须靠肾盂造影检查，其表现同一般的阴性肾结石。

【超声表现】

早期结石小而广，分布在肾的乳头部，后方无伴随声影。晚期肾脏体积缩小，形态不规则，表面凹凸不平，肾实质变薄。整个锥体回声增强，呈放射状排列在集合系统周边，强回声的锥体后方无声影（图 14—5—7）。

【CT 表现】

尿酸、嘌呤等多是痛风性结石的主要成分，X 线显影甚差或不显影。因此，CT 多不易显示，部分显示者，则表现为肾锥体部的高密度影。

【MRI 表现】

痛风性结石若聚积成团，可呈桑椹状，T₁ 及 T₂ 加权像均为低信号。

【影像检查指南】

痛风性结石多是透 X 线的，因此 X 线、CT 多数无法提示诊断。MRI 检查也仅能检出范围较大的部分，超声对结石的显示无阴

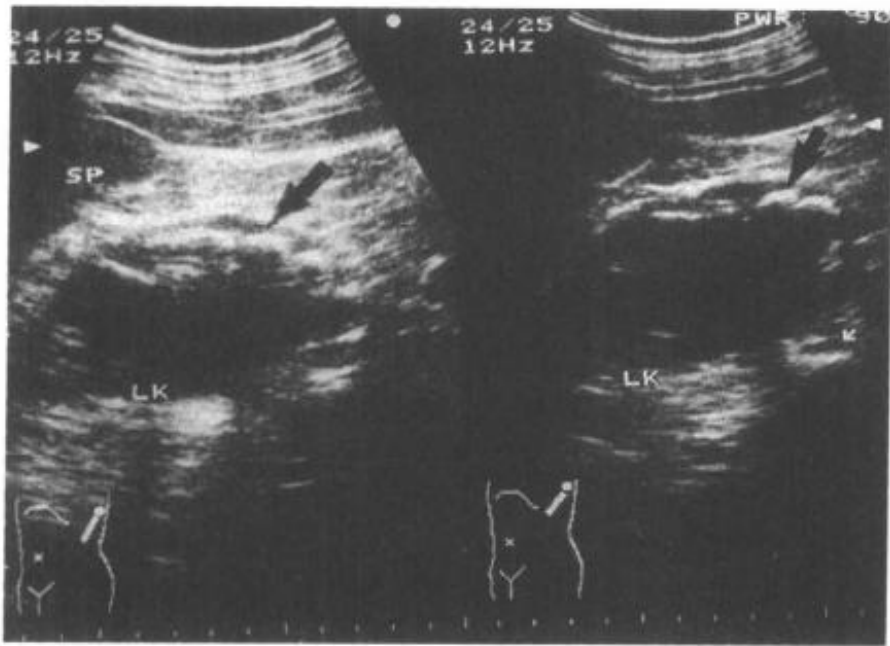


图 14—5—7 痛风性结石超声表现

左肾邻近肾锥体部均呈圆弧状强回声(↑),
后声能衰减明显

性和阳性之分,不论什么成分的结石,都极易显示。

五、肾钙质沉淀症

【病因病理】

肾钙质沉淀症(nephrocalcinosis)是钙质在肾髓质内的沉着,多发生于高血钙症、甲状旁腺功能亢进、高氯血症性肾小管酸中毒、骨髓瘤及慢性肾盂、肾炎等,均是导致肾钙质沉淀的主要原因。多是磷酸钙及草酸钙沉积于肾组织内,主要位于肾髓质部,严重的病例肾实质也可见到钙质沉着。相应的病变有肾实质纤维化、肾小管萎缩及肾小球纤维化。

【临床表现】

引起肾钙质沉淀的原因不同,临床表现不一。常见的原因有甲状旁腺功能亢进、肾小管酸中毒综合征、特发性高钙尿、类骨髓瘤病等。肾钙质沉淀症早期常无症状,晚期可有肾功能不全的表现。

【X线表现】

平片可见部分病例肾影增大,外形光滑,肾区密度增高,呈弥漫性钙化,有的看不出肾密度增高和钙化。有时可合并肾结石。静脉尿路造影患肾功能差或不显影。

【超声表现】

肾脏大小形态多显示正常,重者肾脏体积变小。肾锥体均显示异常清晰,内呈一致性强回声,界限分明,后方不伴有声影。晚期病例肾皮质内亦有弥漫分布的斑点状强回声(图14—5—8)。

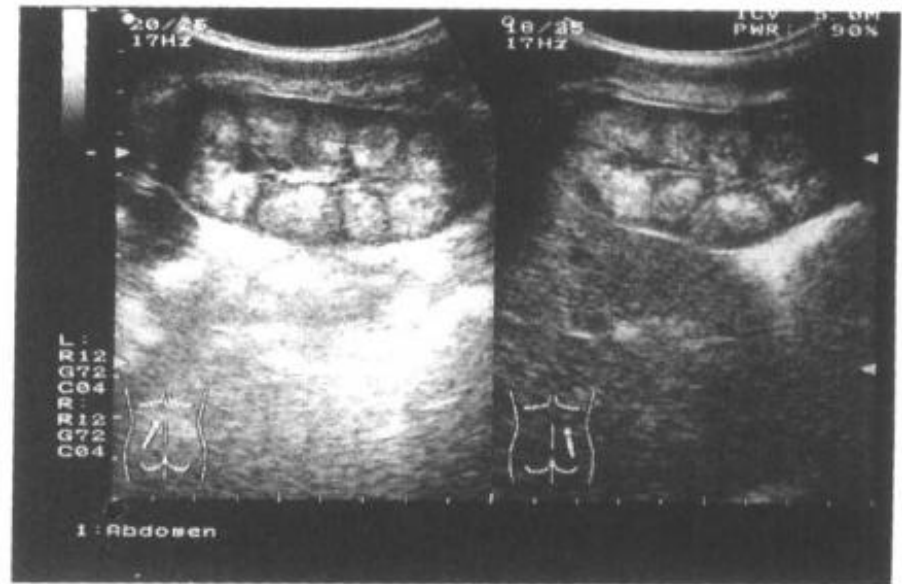


图 14—5—8 肾钙质沉淀症超声表现

双肾锥体均呈强回声整齐排列在集合系统外
围,后未见声影

【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 平扫显示肾实质内的高密度钙化,呈细羽状或粗颗粒状,分散于肾集合系统以外,位置及方向与肾锥体一致。部分病例皮质和髓质内均呈弥漫性钙化,肾脏常萎缩变小。增强扫描显示钙化影位于肾锥体,而不在集合系统。肾功能不同程度的受损。

2. 鉴别诊断

(1) 肾自截钙化与肾钙质沉淀症 前者为一侧病变,不显示正常肾的结构,唯有肾区不规则团块状钙化影。

(2) 肾盏多发结石与肾钙质沉淀症 前者病灶呈轮廓较光滑的小圆形高密度影,增强后高密度影重叠于肾集合系统内,而易与后者鉴别。

【影像检查指南】

肾钙质沉淀症的检查应首选超声,因其不但经济方便,而且特异性强,易确定诊断。

第六节 肾积水

【病因病理】

各种导致尿路梗阻的病变均可引起肾积水。尿液从肾脏排出受阻，肾盂和肾盏逐渐扩张，最终将导致肾功能减退和肾实质的萎缩，并伴有肾小球和肾小管的功能变化。

肾盂内正常压力约为 1.33kPa (10mmHg)，尿路梗阻可使肾盂压力增加到 6.67~9.35kPa (50~70mmHg)，严重影响了尿液的分泌、排泄、重吸收三者的平衡，从而产生一系列生理和病理变化。梗阻后肾小管开始退化，其再吸收和分泌功能即受到影响，梗阻解除后，肾功能可得到恢复。急性完全性梗阻时，肾盂扩张不显著，迅速进入肾实质萎缩阶段。慢性部分性梗阻则可使肾盂达到很大容量。梗阻可发生在任何部位，上起自肾盏漏斗部，下至阴茎包皮口。梗阻的原因分机械性和动力性两类。单侧肾积水是由上尿路梗阻引起。梗阻部位越低，对肾功能影响越慢；梗阻部位越高，危害肾脏越快。这是因为低位梗阻时，由于膀胱输尿管的代偿作用，直到失去代偿后才影响到肾实质。此外，肾外肾盂积水时，肾盂多向外扩张，对肾实质影响缓慢，而肾内肾盂积水较早影响肾实质。严重的肾积水使肾实质萎缩变薄，肾功能可完全丧失。少量肾积水仅十几毫升，大量时可达数千甚至上万毫升。肾积水量达到 2000ml 以上者称巨大积水，小儿肾积水大于 24 小时尿量（小于 1 岁，400~500ml；1~5 岁，500~700ml；5~8 岁为 650~1000ml）者为巨大积水。积水在 2000ml 以下者，又根据其程度分为轻度、中度和重度积水。

【临床表现】

症状常不典型，可无症状，或仅有腰部钝痛。有时出现镜下或肉眼血尿，可有程度不同的胃肠道症状。积水量多时患侧腰腹可

触及肿块。肾积水的原发病不同，其临床表现亦有所不同，可出现肾绞痛、尿路感染症状、急腹症、发热、消瘦、高血压等。有时肾积水的症状被原发病所掩盖。

【X线表现】

平片上肾轻度积水可无阳性征象，严重积水可见肾外形增大，肾门处有弧形膨隆的软组织影。静脉尿路造影，病变早期可显示分泌功能迟缓，肾盏呈杵状，肾盂扩大(图 14—6—1)。病变继续发展，肾盂趋向圆形，

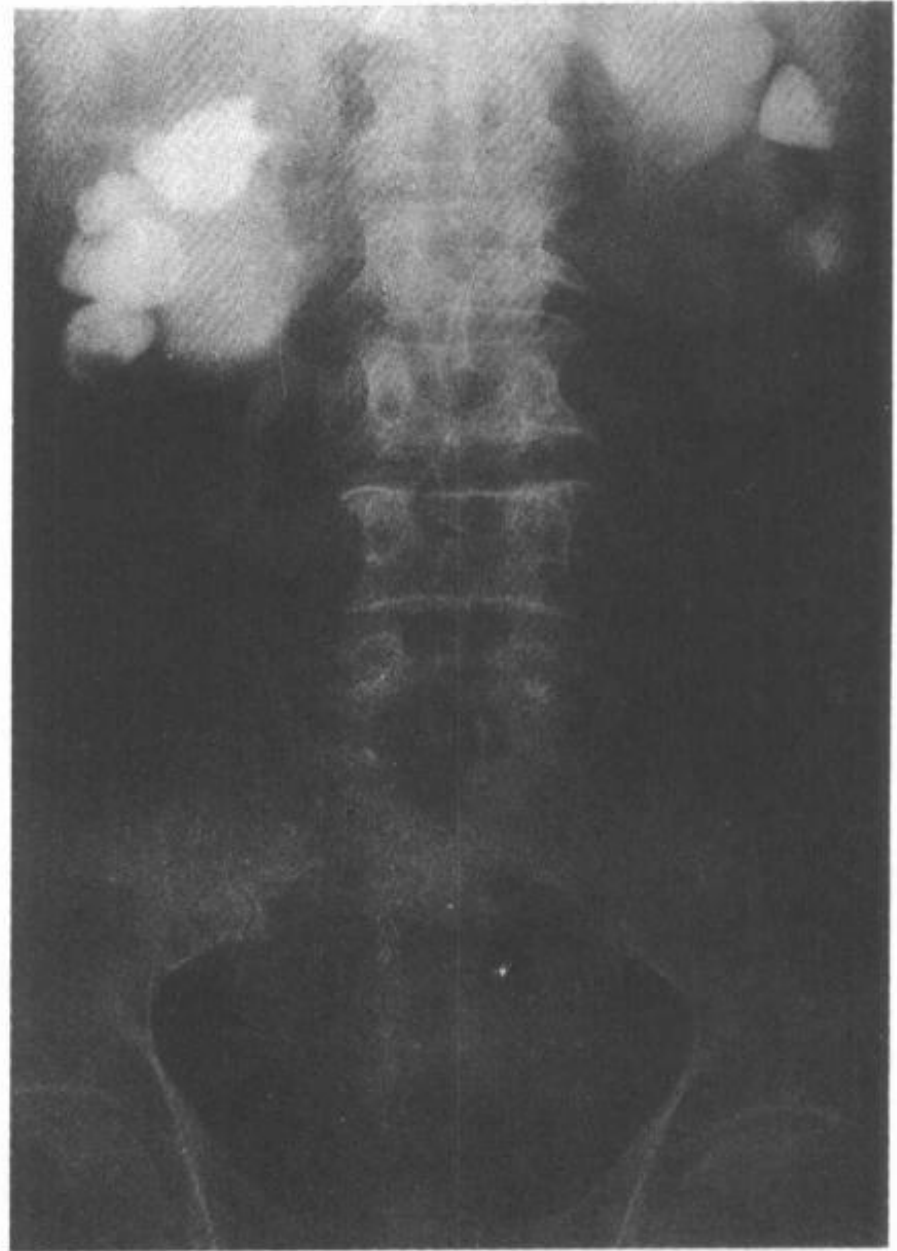


图 14—6—1 肾积水静脉尿路造表现
双侧肾盂肾盏扩张积水

肾盂肾盏距离缩短，扩大的肾盂肾盏连成一体，似多房的囊袋，肾实质萎缩变薄，肾功能明显减退或消失，分泌性造影不显影。逆行造影，可显示扩大的肾盂肾盏。尿路造影在显示肾积水的同时，也可显示梗阻的部位或原因。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 轻度肾积水 肾脏形态大小多无明显异常，肾实质厚度及回声正常，肾集合系分离扩张，其间显示形态各异、大小不等的无回声区，前后径一般为2~3cm。此型积水的形态常有以下几种类型：①菱角型(图14-6-2)，扩张积水仅局限在上下两个大肾盏内，小肾盏则无扩张。②烟斗型(图14-6-3)，此型多为肾外肾盂，若小肾盏不扩张，只是肾盂和其连接的输尿管扩张，就形成了烟斗状无回声区。



图 14-6-2 超声示“菱角”形右肾积水(↑)

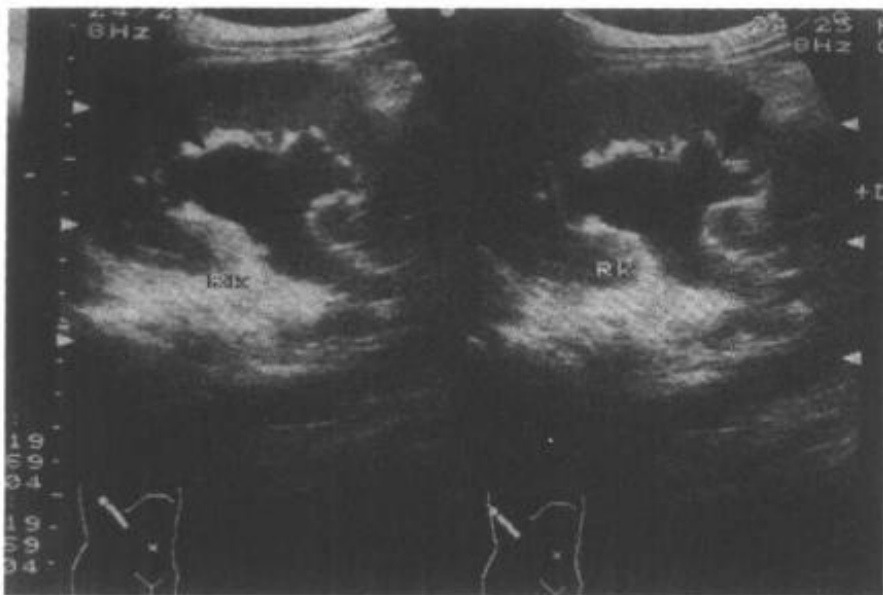


图 14-6-3 超声示右肾“烟斗”形积水(↑)

(2) 中度肾积水 肾体积轻度增大，形态饱满，实质轻度变薄，肾柱显示不清晰，肾盂肾盏均较明显扩张，液性暗区前后

径一般为3~4cm，肾锥体顶端变平。扩张积水的肾盂肾盏呈花朵状(图14-6-4)。积水的肾盂似花蒂，扩张的肾大小盏与肾盂连通形如花瓣。此型肾功损害一般较轻。



图 14-6-4 超声示右肾“花朵”形积水(↑)

(3) 重度肾积水 肾脏体积增大，形态失常，实质显著变薄或不能显示，整个肾区均为液性暗区。扩张的肾盂和四周的诸肾盏形成大小相近的无回声暗区，内布有受压呈线状分隔肾柱的回声，呈放射状排列，各暗区相互连通，整个图像极似调色蝶样(图14-6-5)。此时肾功能严重受损，双侧均可出现肾功能衰竭。

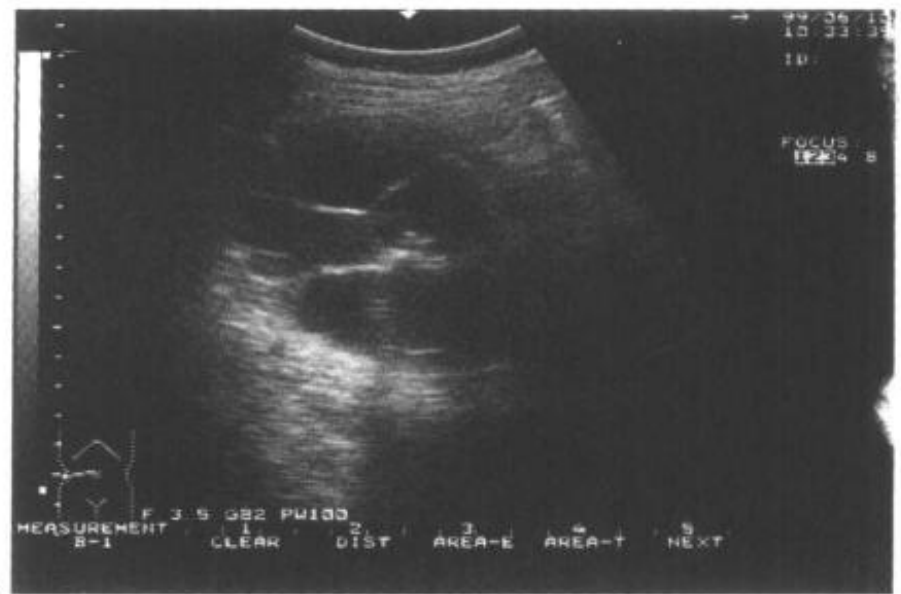


图 14-6-5 超声示右肾“调色蝶”积水

(4) 巨大肾积水 正常肾区见一巨大的无回声区，肾实质不能显示，唯见暗区周边

有一菲薄的膜状物回声,颇像一个巨大的囊肿,仔细在囊区的周边观察,可显示残存肾柱所形成的不完全分隔,向囊腔内伸入。亦可寻到肾盂与输尿管连接部的漏斗样表现。

(5) 积水内的回声 肾积水合并感染或出血时,积水中常混有脓液、陈旧血液或组织碎屑,声像中常显示浮动的光点。若在肾盂暗区内出现类圆形飘动光团,则是霉菌生长的典型征象。如合并结石者,暗区内可见相应的声像图表现。

(6) 输尿管的改变 输尿管表现为狭窄或阻塞样图像,前者可为先天或后天因素,后者多是结石或肿瘤所致,狭窄或阻塞以上部分的输尿管多显示范围不等、宽窄不一的扩张积水声像。

2. 鉴别诊断

(1) 肾集合系统生理性分离与轻度肾积水 正常肾集合系统的分离常见于一次性大量饮水、膀胱过度充盈、妊娠期和药物影响等因素。大量饮水后,肾脏不断地分泌大量的尿液,肾盂输尿管虽然仍在蠕动使尿液排出,然而尿液分泌远比平时增多,因此,肾盂内总会有较多的尿液存留,使集合系统暂时性分离。过度充盈的膀胱影响了肾盂内尿液的排空,而引起集合系统的分离。妊娠期由于黄体酮分泌的增加,而抑制了输尿管的蠕动,影响了肾盂尿液的排空,晚期妊娠者增大的子宫压迫输尿管亦影响肾盂尿液的排空;利尿剂所致的短时间内尿液的增加;解痉药物致输尿管的蠕动减弱,均可引起集合系统的轻度分离。对集合系统的分离不能都提示肾积水,必须与上述生理性变化相区别。尿路梗阻或不全梗阻引起的肾积水,扩张肾盂内的无回声暗区饱满,呈圆形,而生理性分离的集合系统常呈平行的带状,其前后径 $\leq 1.0\text{cm}$,一般 $< 1.5\text{cm}$,如 $> 2.0\text{cm}$ 时可确定为肾积水。但输尿管结石引起的集合系统分离,虽未超过正常的测值,但已有诊断价值。

(2) 多发囊肿、多囊肾与肾积水 前者在肾实质内显示为数目不定的类圆形无回声区,暗区间互不连通,集合系统多显示受压表现。多囊肾的圆形无回声区大小悬殊,且互不通连,不能显示肾盂与输尿管交接处的漏斗样征象。

(3) 肾盂旁囊肿与肾积水 前者位于集合系统的外周,呈类圆形,局部集合系统受压推移,若是肾盂源性囊肿,直径较小,多为 $1\sim 2\text{cm}$,其大小可随膀胱充盈程度而变化。

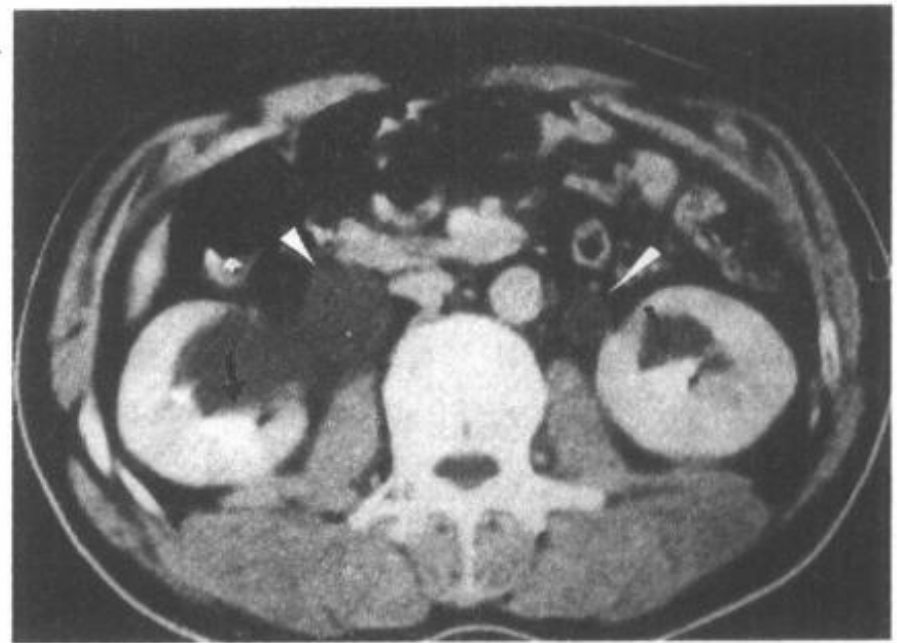
【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 肾集合系统扩张。由于梗阻部位和程度的不同,CT表现亦各异。

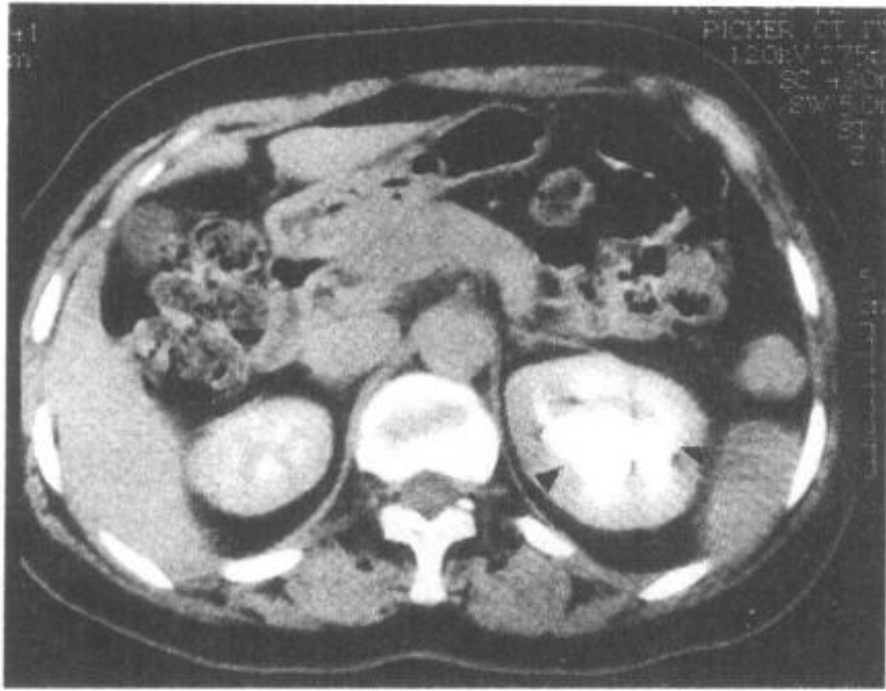
轻度肾积水多无异常改变。中度积水显示肾盂肾盏和/或输尿管扩张,而终止于梗阻端。增强扫描肾功能显示不同程度的减退,造影剂的排泄延缓于肾盂内,常形成造影剂尿液之液平。肾实质密度下降。重度肾积水,肾体积明显增大,实质萎缩变薄,集合系统明显或极度扩张,呈囊状或分叶状。强化扫描显示肾功能严重损害或无功能。肾实质密度明显减低,集合系统内造影剂浓度减低,常常需要延迟相当长的时间才能显影(图14-6-6)。

2. 鉴别诊断

(1) 多发囊肿、多囊肾与肾积水 前两者病变位于肾实质内,囊腔相互分开,且



(a)



(b)

图 14—6—6 肾输尿管积水 CT 表现

(a) 强化延迟扫描示双输尿管双肾盂积水(↑)

(b) 增强扫描显示左肾上组肾盏积水(↑)

见不到囊壁。增强后延迟密度不改变，尚能显示肾集合系统。而肾积水发生于集合系统，呈分叶状，囊腔相互沟通，增强后显示出腔外有变薄的肾实质强化，延迟扫描见囊内的 CT 值升高。

(2) 盂旁肾囊肿与肾积水 前者呈圆形而较孤立，强化后囊内无改变，可显示出集合系统受压变形移位改变。

【MRI 表现】

1. 肾盂与输尿管扩张，信号近于水，呈明显长 T_1 长 T_2 信号。

2. 肾实质萎缩 肾体积虽显示增大，但实质受压变薄，CMD 模糊或消失。

3. 可显示尿路梗阻的部位与病因，如输尿管周围的肿瘤、炎性肿块及较大的结石，但较小的结石常不能显示。

4. MR 水成像尿路造影由于无痛苦，无创伤，且能多方位旋转观察，不需要使用造影剂，无射线辐射，观察视野大等优点，与 MRI 原始图像结合，不仅能替代静脉肾盂造影，而且能得出更准确、全面的诊断，尤其对不能耐受尿路造影、肾穿刺造影和碘过

敏者更为合适。

【SPECT 显像】

应用肾动态功能显像诊断肾积水，没有特异性，在图像上及肾综合清除曲线上只是呈梗阻性改变，影响到肾实质功能时，则依肾脏功能受损的程度，而有相应的表现，其诊断主要依靠其他影像学检查手段。

【影像检查指南】

超声对肾积水的敏感性较其他影像检查更高，可早期发现尿路梗阻性病变，但在病理性积水和生理性一过性尿液滞留引起的集合系统分离之间有交叉，有时与 X 线尿路造影有出入。

超声对肾积水的诊断，不需任何造影剂，也不受肾功能变化的影响。较易准确判定肾脏有无保留价值。超声导引下的肾穿刺造影或造漏等，也是其他影像检查不可比拟的。

IVP 亦可观察肾积水的程度和肾功能的情况，并能寻找引起积水的原因。

第七节 肾脏囊性疾病

一、肾囊肿

【病因病理】

单纯性肾囊肿并不少见。过去认为系退行性病变，因它多见于老年人而罕见于婴幼儿。近年来认为是肾小管憩室发展而成。起源于肾实质，逐渐长大并向外突出，不与肾盂或肾盏相通。呈球状，壁薄，内含澄清略带黄色液体。囊壁衬以扁平上皮细胞。一侧肾脏单个囊肿称为孤立性肾囊肿，2 个以上囊肿称为多发性肾囊肿。没有出血、感染和钙乳、胆固醇、胶冻样物存留时的单发囊肿又称之为单纯性囊肿。

单纯性囊肿合并出血时就成为出血性肾囊肿，囊内的出血有新鲜和陈旧之分，新鲜出血囊肿色红，内为血性液体，随时间长短的不同，囊液可呈暗红色、咖啡色及深褐色。囊内血液中纤维素的析出，机化和坏死

物存留于囊腔。

囊肿继发感染可形成感染性囊肿，其囊液可稀稠不一，内可有脓团和组织碎屑。囊内存有数量不等的隔膜时，称之为多房性肾囊肿。囊房可两个或更多，隔膜不完整时，各囊房相互通连。若囊肿壁发生钙化者，又称为囊壁钙化型肾囊肿。囊肿的囊液稠厚，呈淡黄色透明胶冻状，蛋白质含量甚高的囊肿为胶冻样囊肿。肾囊肿的囊液内含有较多的胆固醇结晶，漂浮在囊液中。胆固醇结晶呈无色透明、缺失一角的长方形薄片状，质轻，浮于液面，镜检可见大量胆固醇结晶。

肾盂源性囊肿不应归属肾囊肿的范畴，而称为肾盏憩室更为确切。因其超声表现与肾囊肿无法区分，故与肾囊肿一并描述。此类囊肿实际上为肾盏憩室，囊肿与肾盏连通，通道狭小，流通不畅，囊液为尿液。尿路造影多数可显示其通道。囊肿可大小不等，囊内可合并结石、出血和感染。若肾盂源性囊肿内形成众多微小的结石时，称为肾钙乳。

肾盂旁囊肿多是来自肾窦内淋巴性囊肿，一般亦把此类囊肿归为肾囊肿一类。囊肿位于肾窦内或边缘处，易压迫肾盂，引起肾盂和肾盏积水。

【临床表现】

多无症状，大的肾囊肿可引起压迫症状，有时出现恶心、呕吐等。患侧腰部可有不适和胀痛，活动劳累后加重，并可触及肿块。可继发高血压，偶有出现血尿者。若合并有出血或感染时，侧腰部疼痛加重，伴体温升高及全身不适。

【X线表现】

较大的肾囊肿平片显示肾局部圆形突起。巨大的囊肿可使肾脏旋转移位。囊壁钙化时，可见弧形钙化影。静脉尿路造影，若肾实质显影良好，可见囊肿处的密度较淡。肾包膜下的囊肿，肾盂肾盏可正常，肾实质内深在的囊肿可压迫肾盏，使其拉长、移位

及变形，甚至消失。肾盏的颈部受压，其远端可发生积水。肾盂若受压，可见肾盂边缘有弧形压迫。若囊肿与尿路相通，造影剂可进入囊腔而显影（图 14—7—1）。

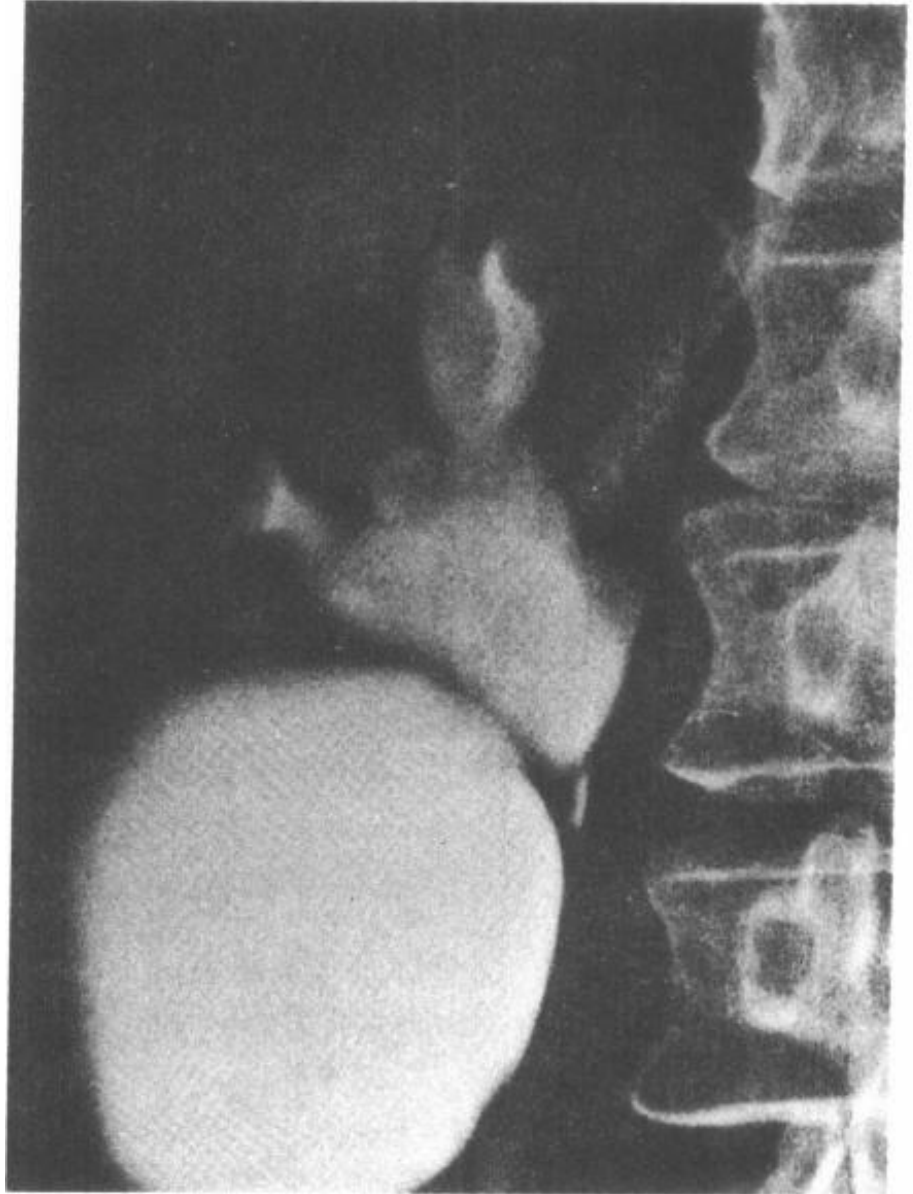


图 14—7—1 肾囊肿尿路造影表现
右肾下极见一圆形囊样病变，造影剂进入其内

肾动脉造影：动脉期囊肿区附近的肾动脉分支受压、移位、分开，有时包绕囊肿呈抱球征。肾实质期表现为囊肿区密度减低，与正常肾组织分界清楚（图 14—7—2）。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 孤立性肾囊肿 实际上孤立性肾囊肿极少见，但在超声检查中单个囊肿的病例并非少见。原因是超声难以检出小的囊肿。声像图表现为：单侧或双侧的肾实质内单个圆形或类圆形无回声区，向肾的表面突起，有的大部位于肾轮廓之外，或呈蒂样与肾脏相连，囊壁薄而光滑、整齐。后方具有

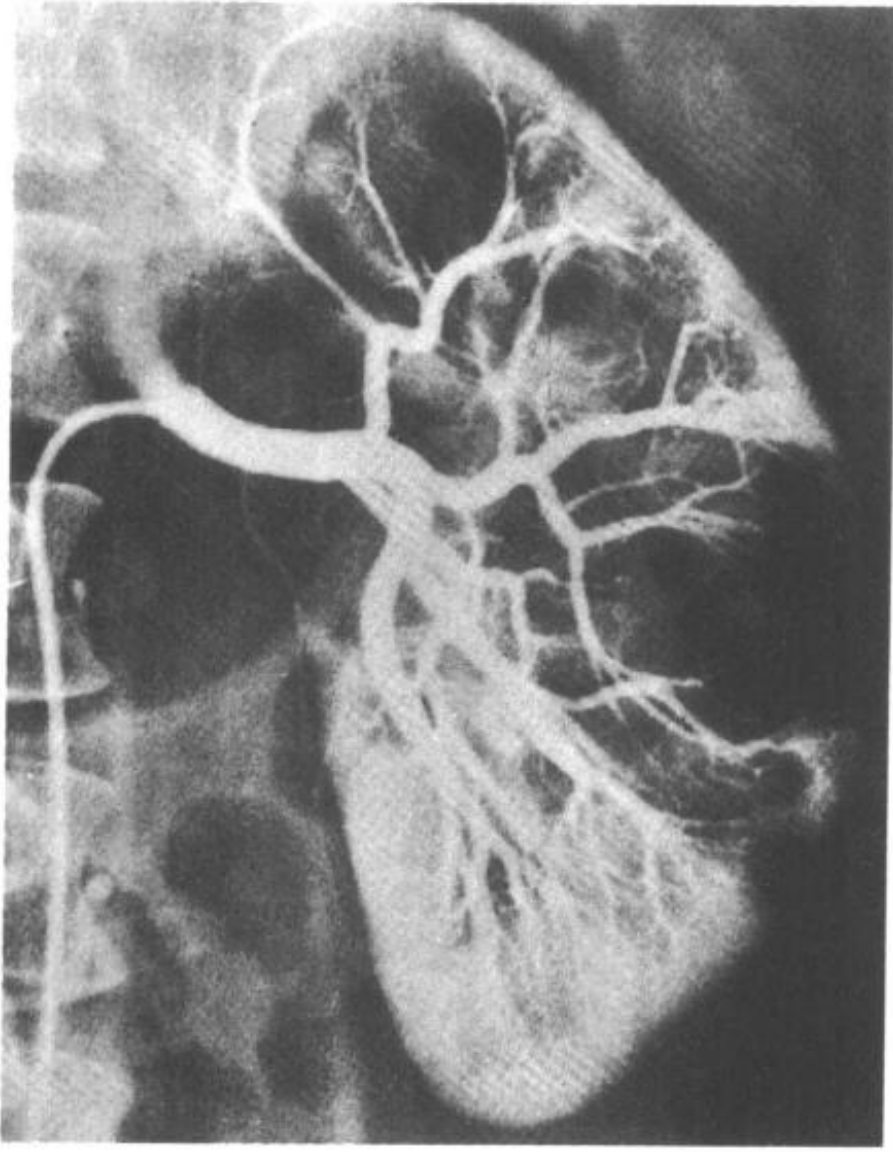


图 14—7—2 肾囊肿动脉造影表现
左肾外侧皮质内见一圆形无血管区和皮质不显影区

明显的增强效应。囊肿的两侧后方可见内收状态的侧边声影（图 14—7—3）。

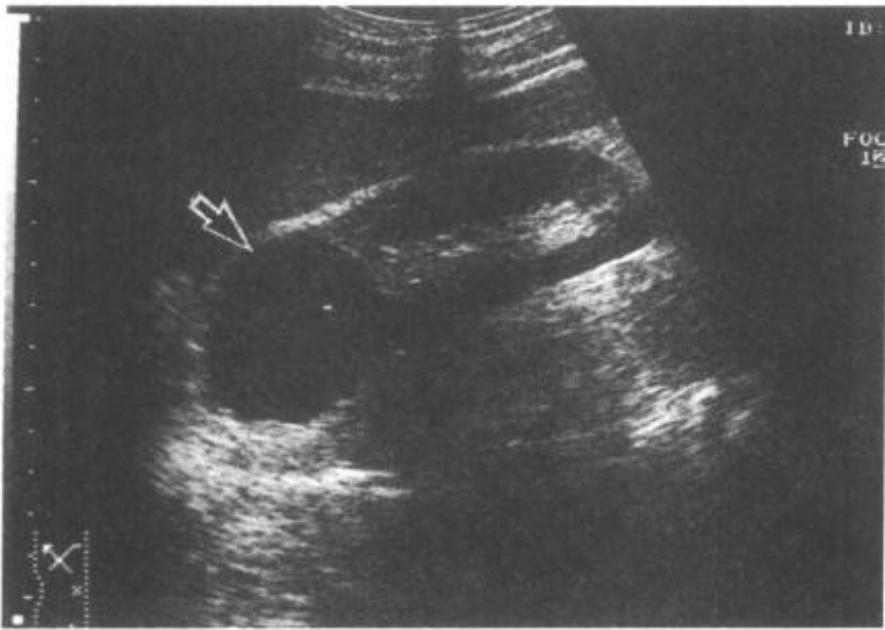


图 14—7—3 超声显示右肾上极孤立性囊肿(↑)

(2) 多发性肾囊肿 就每一个囊肿来说, 与孤立性囊肿是相同的, 即类圆形无回

声区, 囊壁薄而光滑整齐, 后方回声增强。而多发性囊肿可相互挤压、重叠, 其形态并非圆形或类圆形, 囊间可见正常的肾实质结构。此声像是与多囊肾鉴别的主要依据。

(3) 出血性肾囊肿 由于囊肿内出血量的多少和存留时间的不同, 其声像表现亦各异。若囊内存有少量新鲜出血的混合液体时, 其回声与单纯囊肿相差无几, 不同的是, 适当开大仪器增益时, 无回声的暗区内见暗淡的点状回声。若囊内出血量多, 存留时间长时, 由于囊内血液中纤维素析出、机化和坏死物的存在, 囊内可有斑点状强回声, 呈囊实性外观, 后方增强效应减弱, 囊内的强回声可有形态和位置的变化(图 14—7—4)。

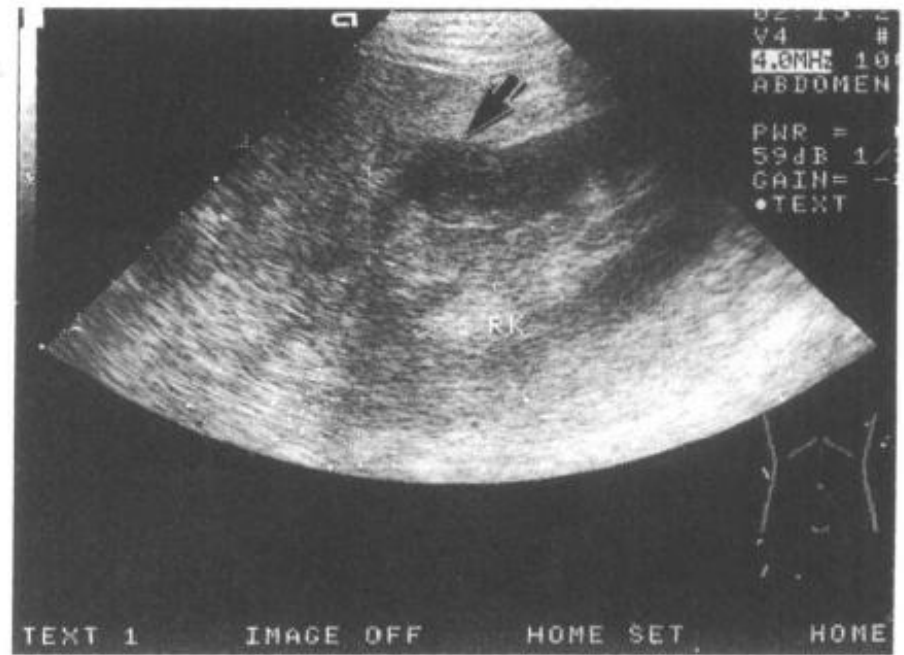


图 14—7—4 超声显示右肾上极出血性肾囊肿(↑)

(4) 感染性肾囊肿 肾囊肿继发感染者, 囊液稠厚不一, 可有脓团和组织碎片形成的漂浮状物。声像图表现为: 肾实质内类圆形的液性暗区内见数量不等的点状回声。囊壁多显示毛糙、增厚、增强。后方的声增强效应亦不同程度地减低(图 14—7—5)。

(5) 多房性肾囊肿 类圆形的无回声区内有数目不等的纤细条状强回声, 把大的无回声分成两个或多个大小及形状不一的小无回声区, 囊间可相互通连。若为完整的条状隔膜样回声, 小囊间可完全分开而互不相通(图 14—7—6)。

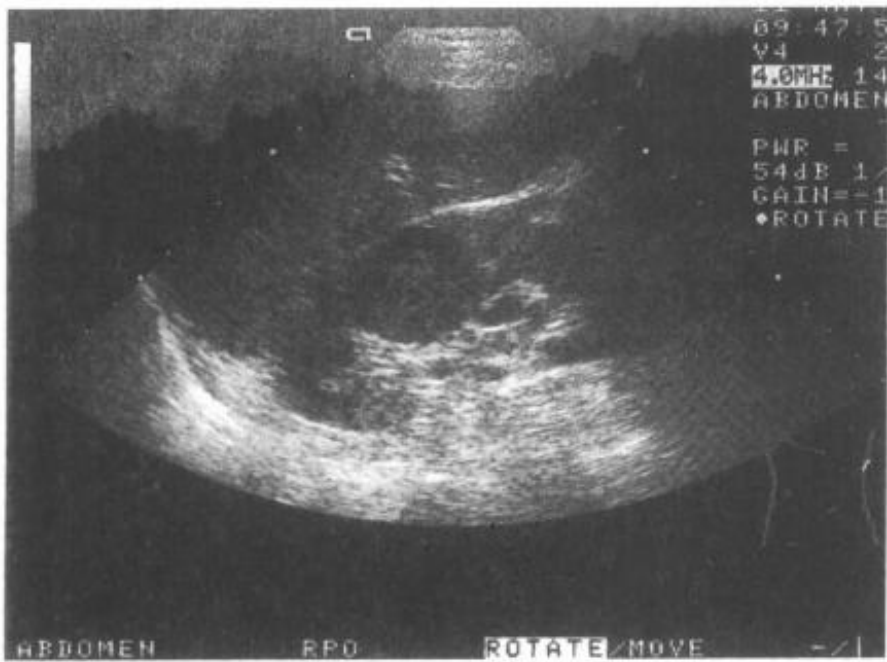


图 14-7-5 超声显示右肾上极出血性肾囊肿

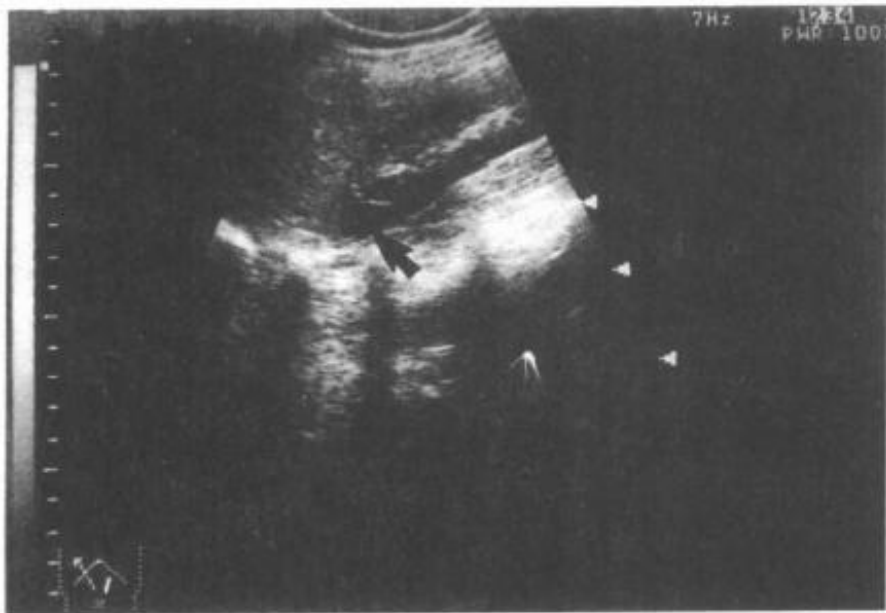


图 14-7-6 超声显示右肾上极多房性囊肿(↑)

(6) 囊壁钙化型肾囊肿 声像图表现为前方囊壁回声甚强，两侧壁及后壁不能显示，后方声增强效应减弱或消失。囊内仍为无回声。

(7) 胶冻样肾囊肿 声像图表现与单纯性囊肿大致相同，但囊内由于稠厚液体的存在，增益适当开大后，无回声暗区内见细密的点状回声。

(8) 含胆固醇结晶肾囊肿 囊肿的无回声区内见漂浮细小均匀的甚强光点回声，有的后方见有彗星尾征，其随体位变化位置可发生改变，开大增益更趋明显(图 14-7-7)。

(9) 钙乳症肾囊肿 囊肿无回声区内的后壁处见范围大小不一的细小强光点聚积区，后方可伴有淡声影或不具有声影，声影

的浓淡、有无与光点的大小和多少有关。强回声区朝重力方向沉积(图 14-7-8)。

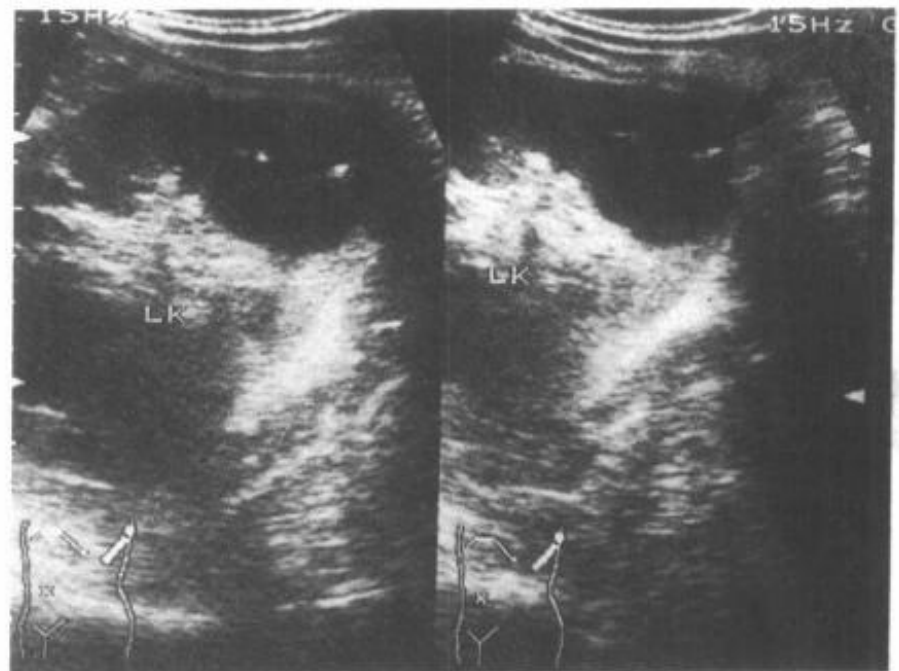


图 14-7-7 超声显示左肾下极含胆固醇结晶性囊肿(↑)

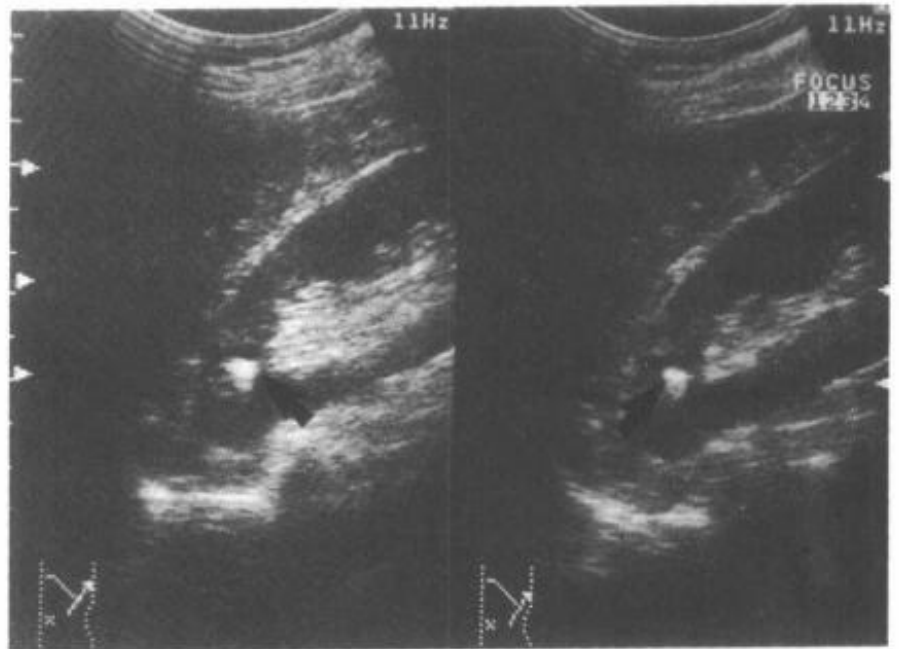


图 14-7-8 超声显示左肾上极钙乳症肾囊肿(↑)

(10) 肾盂源性囊肿 类圆形无回声暗区位于肾集合的附近，一般直径仅 1~2cm 大小，偶见直径达 5cm 者。囊肿向集合内突入，囊内可有小结石回声。

(11) 肾盂旁囊肿 囊肿位于集合系统内，酷似局部的肾盂积水，但其仅局限于肾集合系统的局部，不与肾盂肾盏相通。大的囊肿压迫肾盂肾盏，可引起积水，而有相应的积水声像。

2. 鉴别诊断

(1) 多囊肾与多发性肾囊肿 前者肾

体积普遍性显著增大，实质内布满大小悬殊的类圆形或不规则状无回声区，正常肾实质结构消失，声像图中没有囊肿的实质区亦显示明显增强，而后者仅见数个囊肿存在，体积多局部增大，病灶间的肾实质回声正常。

(2) 肾实质性肿瘤与出血、感染、胶冻样肾囊肿 前者多是以实性结构为主，小范围的无回声边界多不规则，其外周多绕有厚而不规则的囊壁，后方亦无明显的声增强效应。

(3) 肾脓肿与肾囊肿 前者完全液化时易与后者相混淆，但肾脓肿液化再完全，暗区内亦有斑点状强回声，而且边缘模糊不清，肾囊肿即使感染或出血，囊壁亦是清晰的。

(4) 获得性肾囊性病与单纯性肾囊肿 前者多是尿毒症透析治疗引起肾脏的囊性变，是一种双侧性后天获得性多囊性病变，又称为“尿毒症性囊肿”。发生率与透析时间成正比，血透比腹透发生率更高。尿毒症性囊肿数量多，体积多较小，直径一般在2~3cm。此类囊肿的囊壁细胞有增生倾向，10%~40%发生腺瘤或腺癌，故可视为癌前期病变。

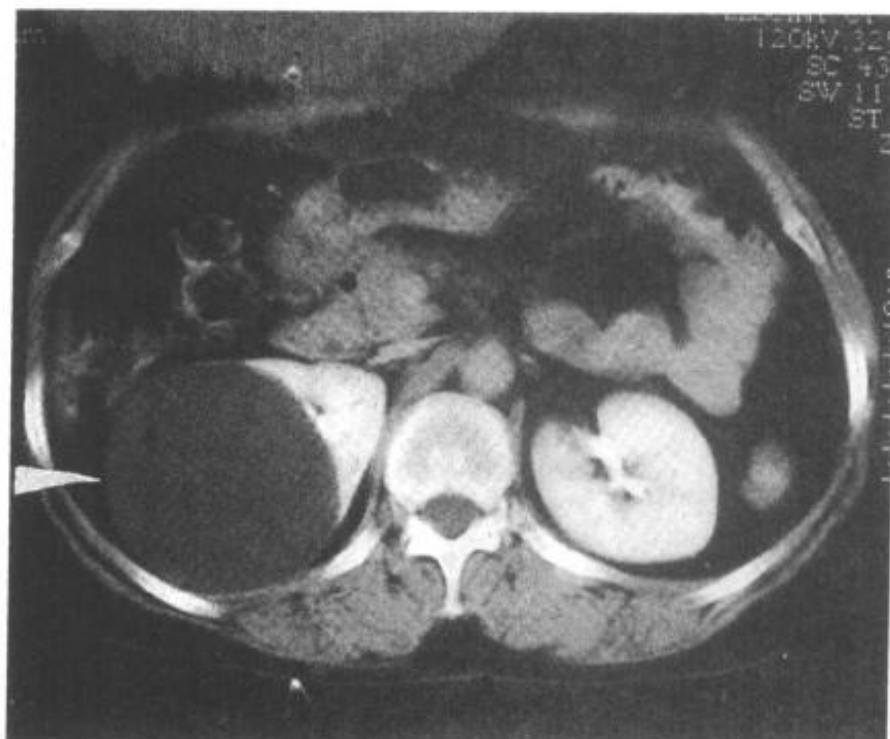
(5) 肾积水与肾盂旁囊肿 前者是集合系统的分离，无回声位于其内，由形态不规则的几个或数个无回声区相互连通，而后者多位于集合系统的周边，肾窦部分受压，无回声区间不连通。

【CT表现】

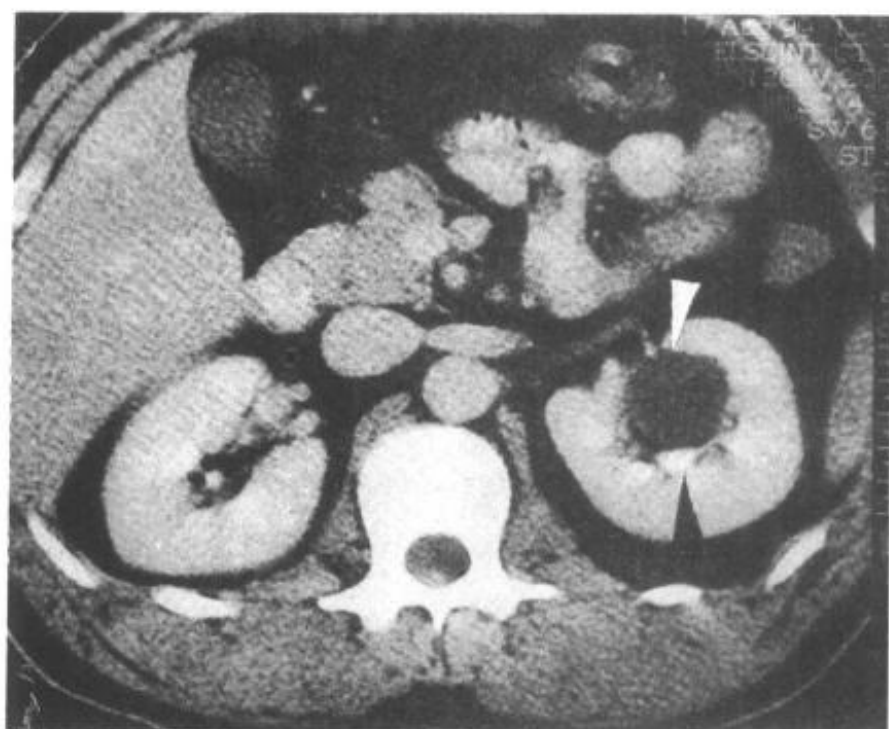
1. 单纯性肾囊肿 肾脏实质内见单个或多个圆形或类圆形大小不等的均匀性水样密度区，边缘清晰锐利，可向肾外生长，基底部与肾相连。增强扫描见边界更清楚，囊壁菲薄而光滑，水样密度区不强化。邻近肾集合系统附近的盂旁囊肿，增强后集合系充盈造影剂时，局部可见受压变形、移位，而囊肿本身无强化（图14-7-9）。

2. 多房性肾囊肿 单个或多个水样密

度的囊肿内见数量不等的薄而光滑的条状分隔，连于囊壁，使病变成为多个大小不等、互不相通的小囊腔。偶可见沿分隔分布的细条状钙化。强化后囊肿无强化，囊壁及分隔无或弱强化。



(a)



(b)

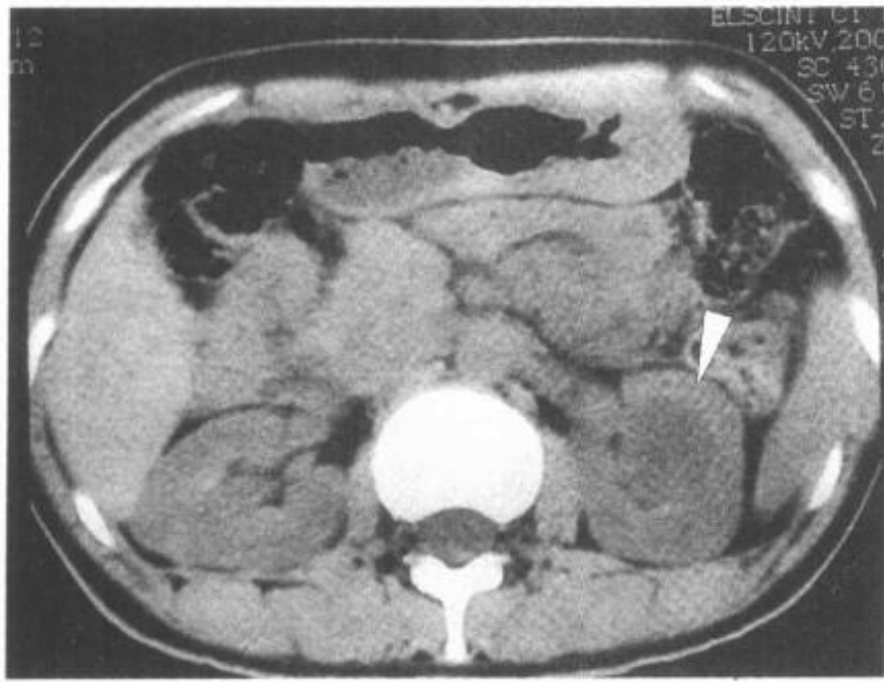
图14-7-9 肾囊肿CT表现

(a) CT强化扫描示右肾单纯性囊肿(↑)

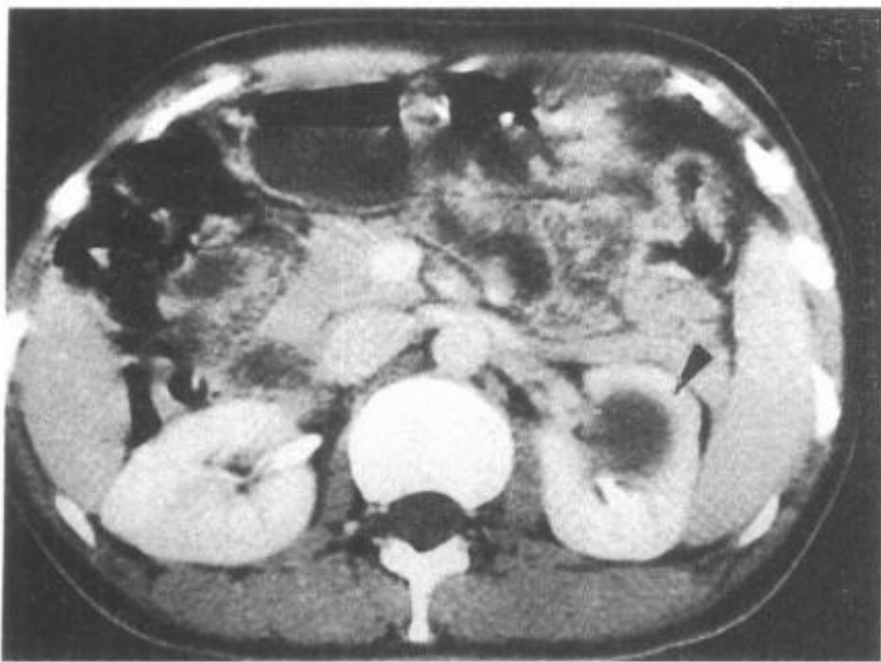
(b) CT强化扫描显示左肾盂旁囊肿(↑)

3. 感染性肾囊肿 囊壁多均匀性增厚，囊内密度增高，但不如出血时明显，CT值为20~30Hu，偶可见囊内气泡及囊壁钙化，增强后囊壁可轻度强化（图14-7-10）。

4. 出血性肾囊肿 CT表现与出血的时



(a)



(b)

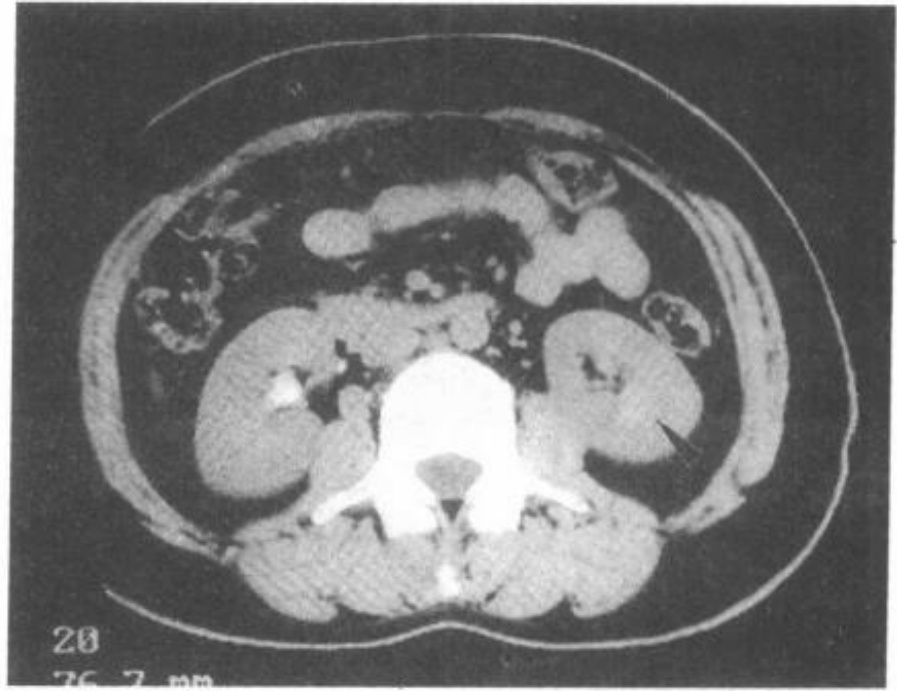
图 14—7—10 感染性肾囊肿 CT 表现

(a) CT 平扫示左肾低密度肿块 (↑)

(b) CT 强化扫描低密度区厚壁略有强化, 内无增强 (↑)

间有关, 急性出血为高密度, CT 值可达 94Hu, 亚急性或慢性出血为略高或低密度, 密度可均匀或不均匀, 可有分层现象, 增强后囊肿无强化。

5. 钙乳症肾囊肿 此类囊肿多较小, 一般在 1cm 以下, 边界清, 密度均匀或不均匀, 密度较高, 常在 100Hu 以上, 有时可显示钙液平面, 增强后囊肿无强化 (图 14—7—11)。



(a)



(b)

图 14—7—11 钙乳症肾囊肿 CT 表现

(a) 左肾钙乳症囊肿平扫 (↑)

(b) 左肾钙乳症囊肿强化扫描 (↑)

6. 囊壁钙化性肾囊肿 囊肿壁呈弧形或环形钙化, 偶可见多房性囊肿内分隔的局部钙化, 肾脏包虫囊肿较厚的壁上常可见钙化, 囊内可有数量不等、大小不一的子囊, 囊壁的非钙化区部分可强化 (图 14—7—12)。

【MRI 表现】

1. 单、多发肾囊肿 ①肾实质或肾窦附近见单个或多个圆形或椭圆形肿物 (图 14—7—13), 边缘光滑一致。②肿物呈长 T₁ 低信号、长 T₂ 高信号, 位于肾边缘处的

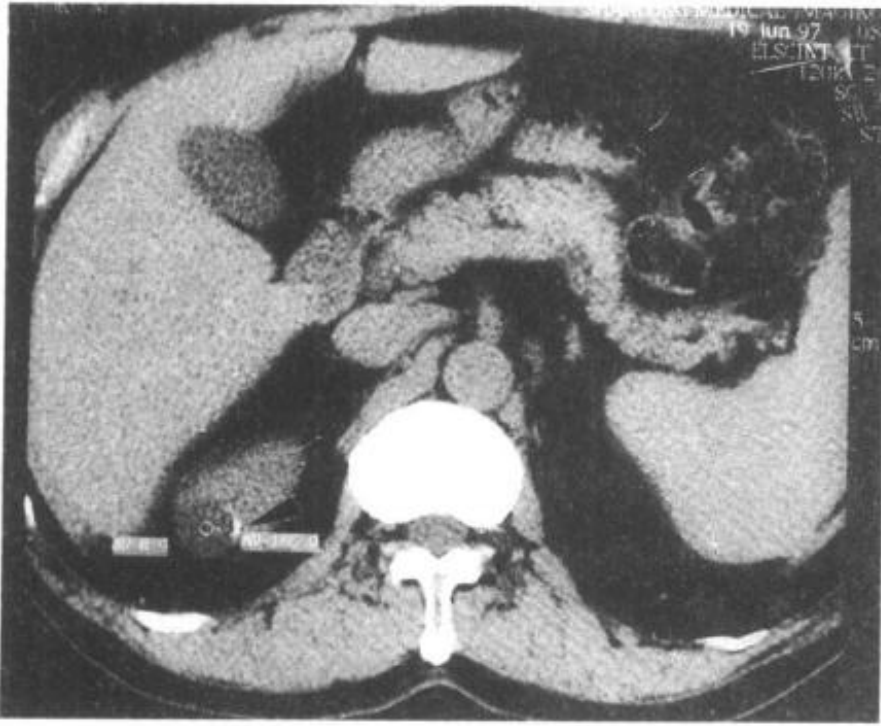
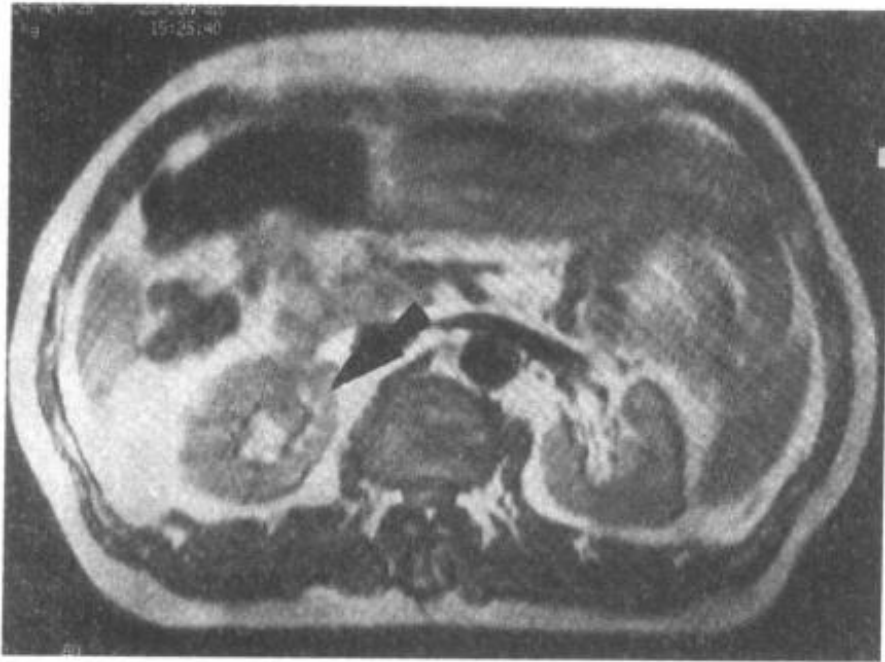
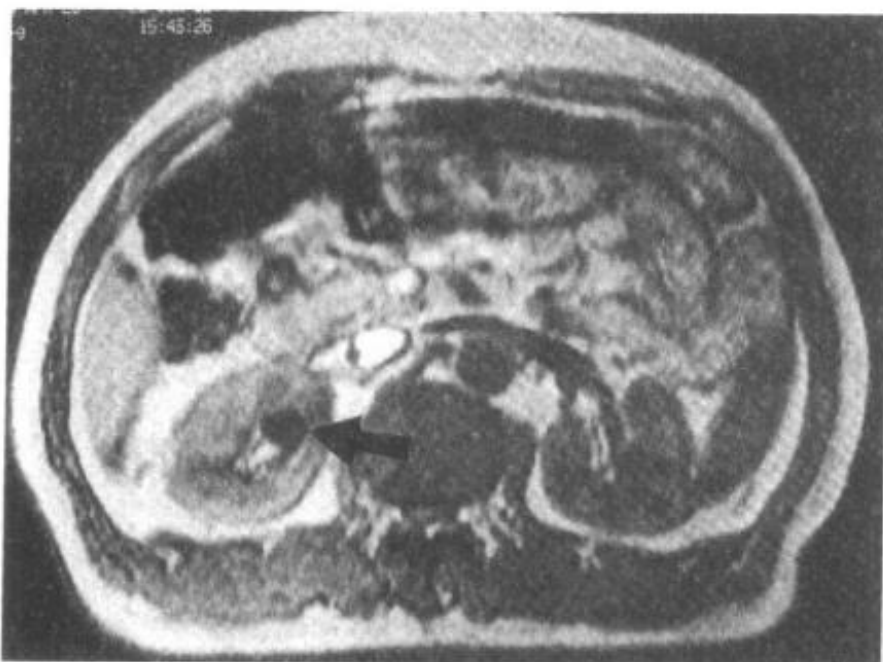


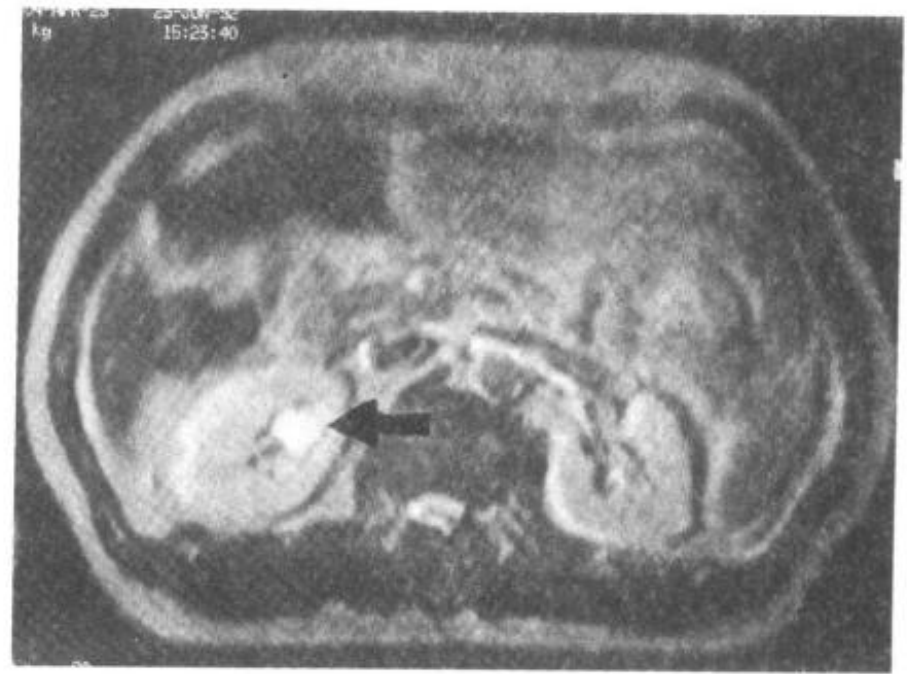
图 14—7—12 钙化性右肾囊肿 CT 平扫 (-)



(a)



(b)



(c)

图 14—7—13 肾盂旁囊肿 MRI 表现

(a) 右肾盂旁囊肿 MR 质子密度像 (↑)

(b) 右肾盂旁囊肿 MRT₁ 加权像 (↑)

(c) 右肾盂旁囊肿 T₂ 加权像 (↑)

囊肿与肾周脂肪可能均呈等信号或高信号，但其间隔似低信号的化学位移伪影线。肾盂旁囊肿在 T₂ 加权像与肾门脂肪等呈等或高信号，化学位移伪影线并不存在。典型的化学位移伪像在肾脏的一侧呈环状高信号，在另一侧呈环状低信号，沿频谱编码方向排列。③部分肾囊肿呈短 T₁ 长 T₂ 信号，可能为囊肿出血或内含蛋白成分较多的缘故。其形态规则，内信号均匀，可与其他信号相似的病变区别。

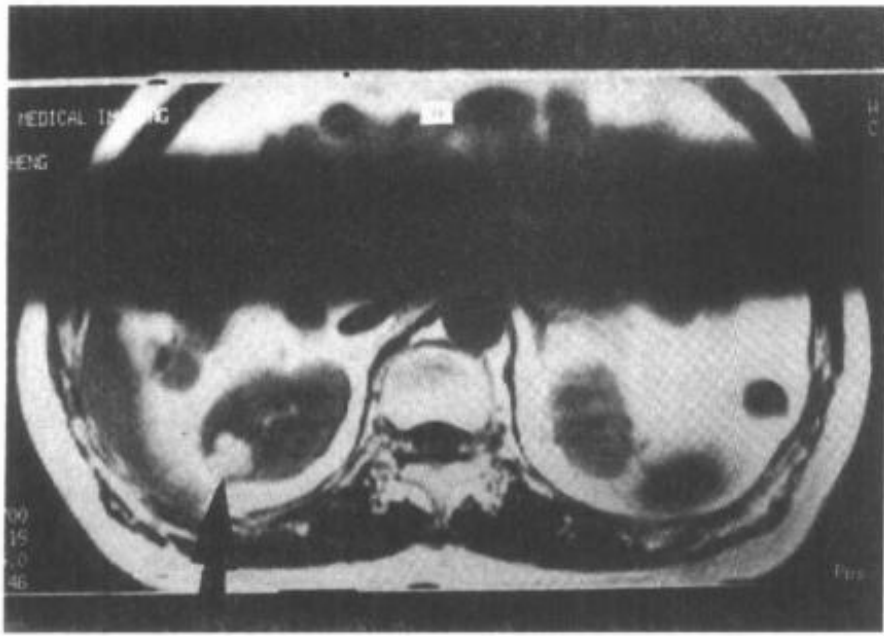
2. 多房性肾囊肿 囊肿呈蜂窝状，内见等 T₁、略短 T₂ 信号间隔。

3. 感染性肾囊肿 囊肿若合并感染者，囊壁增厚，囊液 T₁ 加权像信号增高。增强后囊壁明显强化。

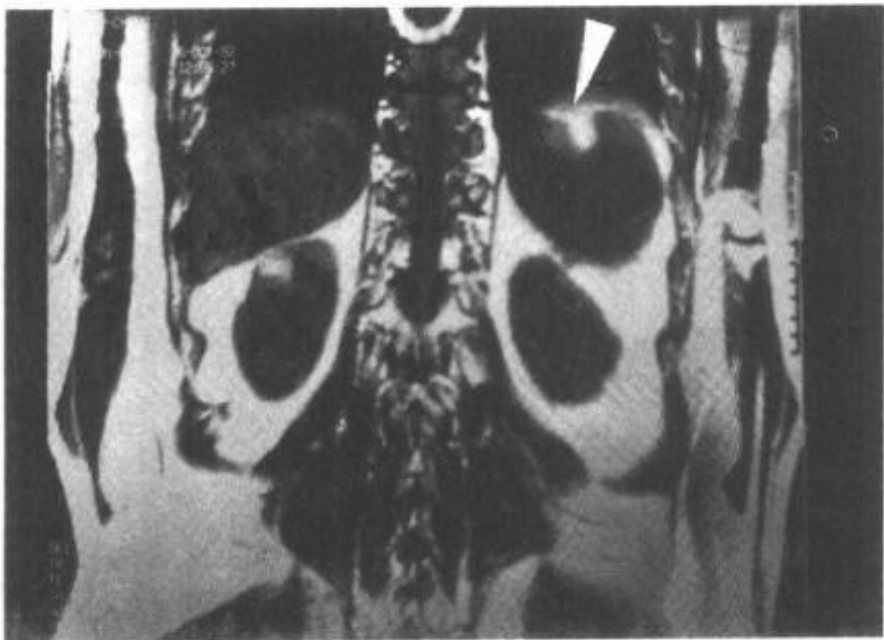
4. 出血性肾囊肿 呈短 T₁ 长 T₂ 信号，即 T₁ 及 T₂ 加权像均为高信号，有时可见上下信号不一之液—液平面(图 14—7—14)。

5. 钙乳症肾囊肿 T₁ 加权像囊液信号增高，平卧因钙盐沉淀而囊液分层，不同序列可见信号不同变化之液—液平面。

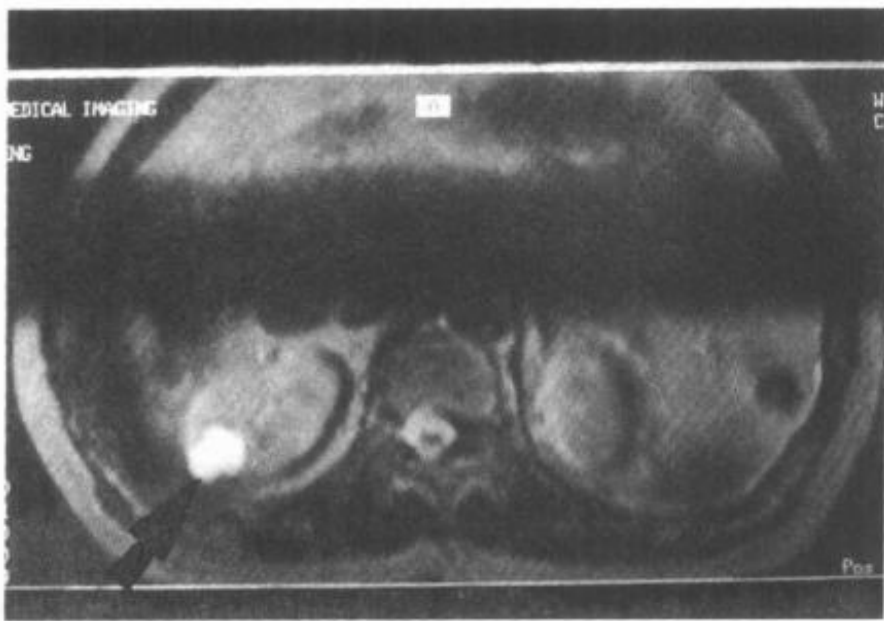
6. 含胆固醇结晶肾囊肿 T₁ 加权像信



(a)



(b)



(c)

图 14—7—14 肾囊肿并出血 MRI 表现
 (a) 右肾囊肿并出血 T_1 加权像 (↑)
 (b) 右肾囊肿并出血冠状 T_1 加权像 (↑)
 (c) 右肾囊肿并出血 T_2 加权像 (↑)

号增高,但也可呈低、等、高信号, T_2 加权像可呈高或者低信号,与胆固醇含量的多少有关。

【SPECT 显像】

应用肾血流灌注显像、肾动态功能显像及肾静脉显像诊断肾囊肿,可见肾实质部位单个或多个局限性放射性减低区,边缘较整齐,肾体积多局部增大。当囊肿小于 1cm 时,放射性核素肾显像不能发现,能发现的较大囊肿的放射性减低区,亦无特异性,不能给予定性诊断,需依靠其他影像学方法。

【影像检查指南】

SPECT 和 X 线对肾囊肿的诊断敏感性不高且缺乏特异性,难以作出定性诊断。超声、CT 和 MRI 对肾囊肿均具有较高的敏感性和准确性。临床上可根据患者的具体情况,灵活应用。一般而言,超声应作为常规的检查方法。对各类囊肿,超声多能作出准确诊断。

二、多囊肾

【病因病理】

多囊肾又分为成年型和婴儿型两类。前者为常染色体显性遗传性多囊性肾病,囊肿是由变形、扩张的肾小管形成,与原来的肾小管有延续。病变多累及双肾,体积显著增大,每一侧超过 500g 可产生临床症状,超过 1000g 可出现肾功能不全。肾盂肾盏发育正常,但扩张变形,乳头和锥体难以分清。30% 伴有肝囊肿,10% 伴胰腺囊肿,5% 伴脾囊肿。婴儿型多囊肾是常染色体隐性遗传性疾病。因发病年龄不同又分以下三型:① 新生儿型,此型肾体积增大,呈海绵状,肝可有纤维化。病儿呈 Potter 面容(眼距宽、扁鼻、缩颌、耳大低位)。② 婴儿型,肾脏体积增大,内满布散在无数微小囊肿,直径 1~2mm,囊间有较多的纤维结缔组织。③ 儿童型,肾体积小,呈发育不全表现。

【临床表现】

婴儿型多囊肾常在出生后不久即死亡，存活患儿都有持续性高血压，最后发展成终末期肾衰。患儿可有肝脾肿大、自发性气胸、血尿、蛋白尿等。成年型多囊肾多在40~60岁出现症状，其临床表现根据囊的大小、肾脏受压程度及有无并发症而不同，主要有腰痛、恶心、呕吐、血尿、尿路感染症状及高血压和腰腹部肿块。随肾功能的减退，最后出现尿毒症表现。

【X线表现与鉴别诊断】

1. 平片可见两侧肾影增大，肾轮廓呈波浪形或分叶状，边缘光滑清晰。静脉尿路造影可见肾盏受压变形及延长和分离，上下肾盏的距离加大。典型者肾盏变细拉长呈蜘蛛腿状，也有的肾盏颈部变细，远端扩张积水（图14—7—15）。晚期可因肾实质受压、肾功能减退而不显影，此时可行逆行肾盂造影。

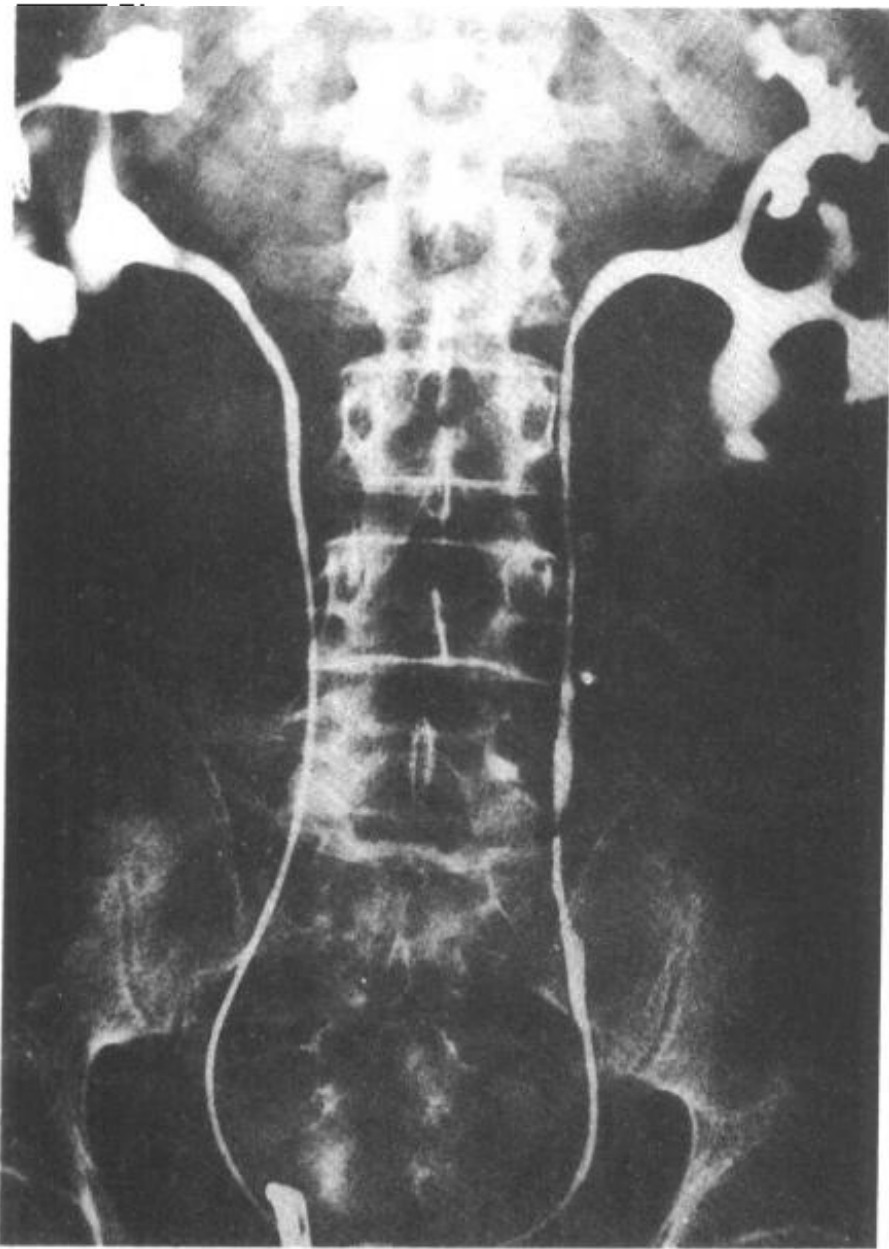


图14—7—15 多囊肾静脉尿路造影表现
双侧肾盂肾盏拉长变细，部分肾盏扩张积水

2. 鉴别诊断 病变局限或单侧发病者应与肾肿瘤鉴别，单凭X线表现两者鉴别困难，需结合超声或CT来确定诊断。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾脏大小形态 肾脏体积显著增大，大者可达正常肾的5~6倍。形态失常，边缘呈波浪状或分叶状。双肾增大者可不对称。

(2) 肾实质回声 肾实质内满布大小不等的圆形或类圆形无回声区，大小不等，相互推压，但互不连通，中等以下的囊肿往往不能清晰显示典型囊肿轮廓，仅见杂乱的、边界不清、形态不规则无回声区。此是因囊肿多而小，部分容积效应使囊肿回声重叠造成的伪像。多囊肾的囊肿累及整个肾脏，声像图找不到正常的肾实质回声，除了囊肿占据区外，都是回声增强区（图14—7—16）。

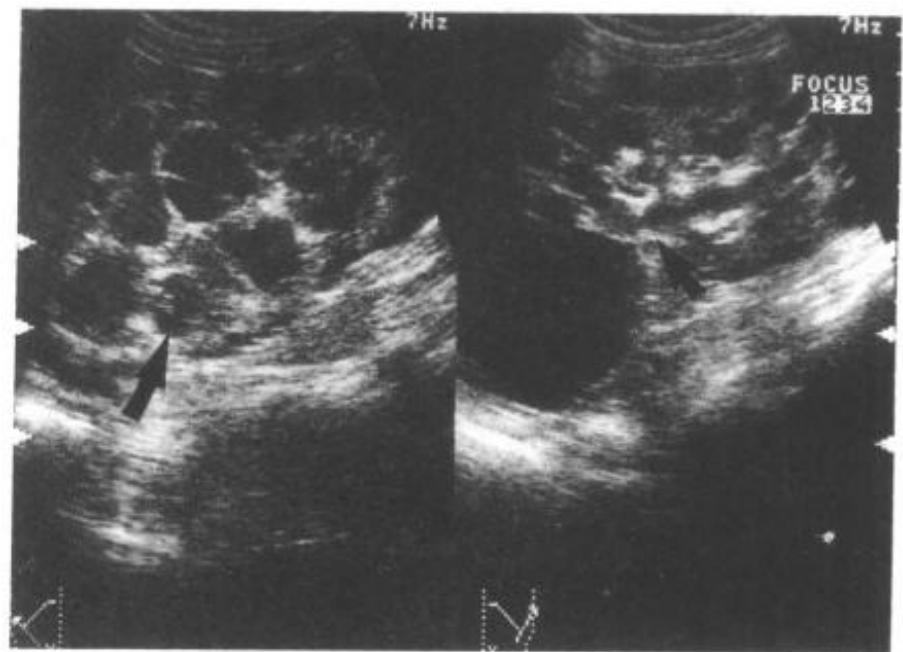


图14—7—16 超声显示双侧多囊肾
仰卧位左图显示右肾多囊性改变，右图示左侧多囊肾（↑）

(3) 肾集合系统回声 由于众多囊肿的存在，集合系统挤压变形，分散变小，甚者消失。

(4) 婴儿型多囊肾 此型囊肿数目众多，体积微小，仅1~2mm，超声无法显示

小囊肿的本像，只能在显著增大的肾脏实质内显示光点粗、多而增强（图 14—7—17）。

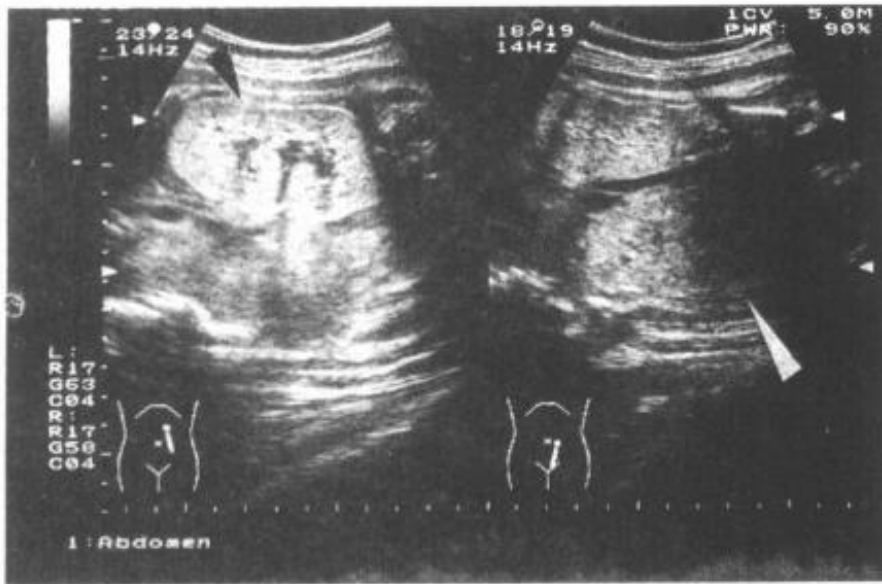


图 14—7—17 婴儿型多囊肾超声表现
左图示 39 周胎儿右肾多囊肾声像，右图示左肾改变（↑）

低密度的囊肿不强化。肾盂肾盏表现为牵拉、挤压变形（图 14—7—18）。常可合并肝、胰或脾脏的多囊性病变。



图 14—7—18 CT 增强扫描显示双侧多囊肾

2. 鉴别诊断

(1) 多发肾囊肿与多囊肾 前者囊腔体积较大而数目较后者少，囊间有正常的肾实质显示，肾集合系多显示正常或有局部的受压。肾多为局部的增大。

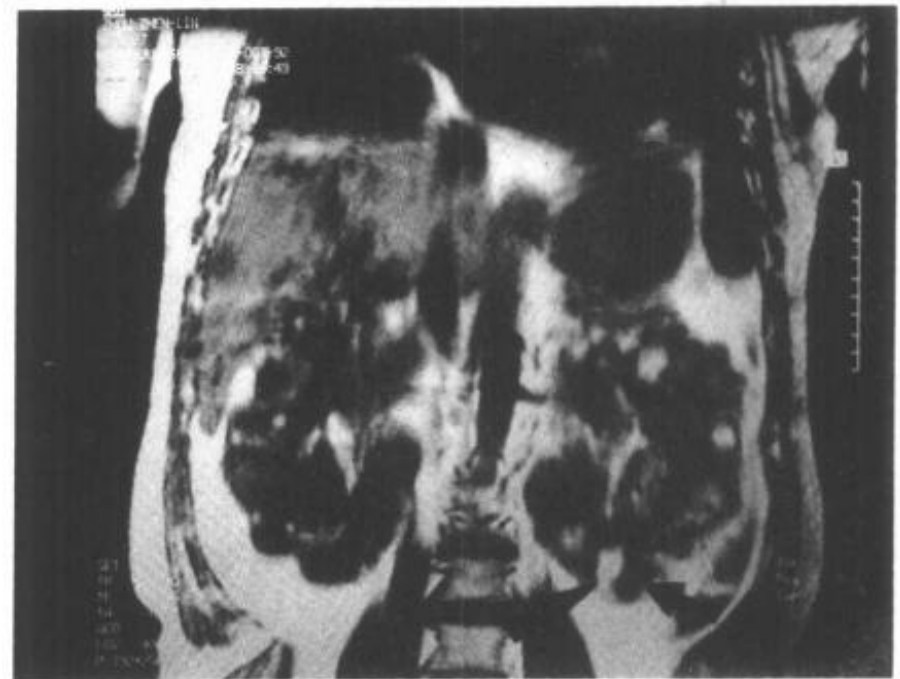
(2) 多囊性肾发育不全与多囊肾 前者好发于新生儿和婴儿，多以腹部包块就诊。声像图表现与成年型多囊肾相似，但本病无遗传倾向，多在儿童期发病，对侧肾脏回声正常。

(3) 肾积水与多囊肾 重度肾积水体积增大，实质菲薄，呈多囊性回声，多个囊腔大小相近，数量少，限于肾盂肾盏的腔数，囊与囊间相互通连。以资鉴别。

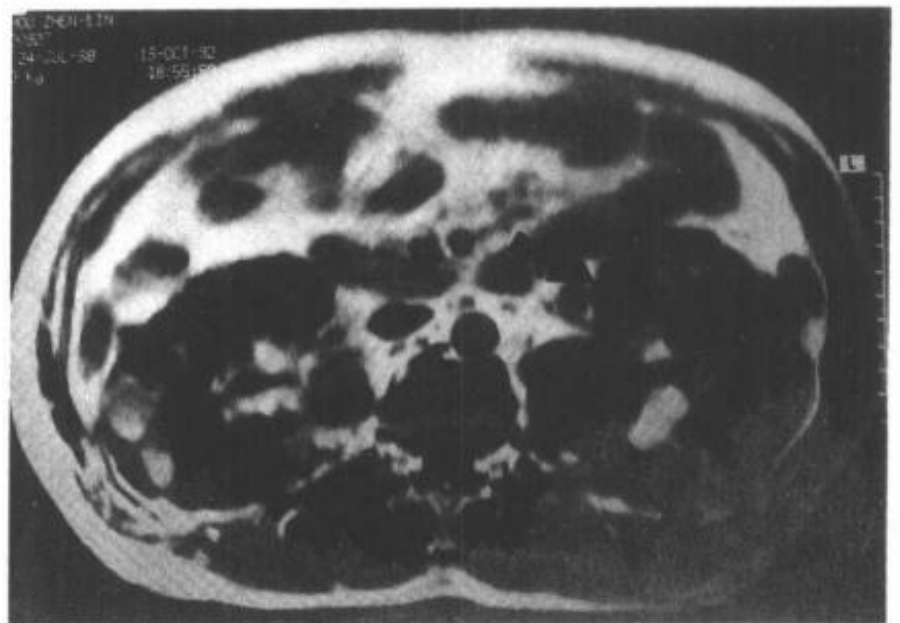
【CT 表现】

1. 婴儿型多囊肾 双肾增大呈分叶状，肾实质内布满大小不等的类圆形水样密度区。增强扫描示皮髓质相延长，肾功能减退，肾窦常受压变形。部分病例可同时发现肝、胰、脾的囊肿及肝内门脉周围的纤维化。

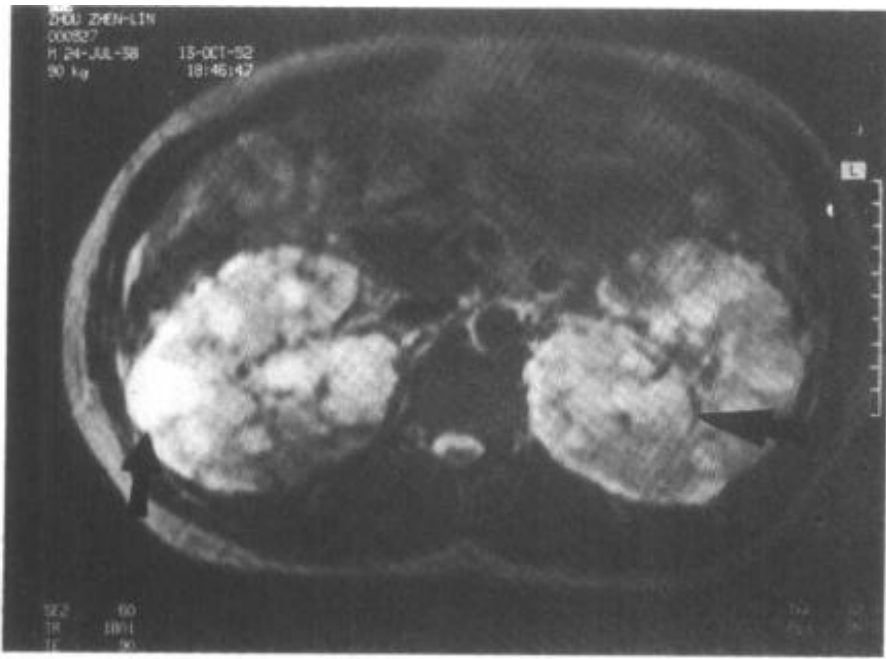
2. 成年型多囊肾 肾体积增大，形态失常，实质内布满大小不等的类圆形水样密度区，两肾可不对称，偶见单侧性。增强后



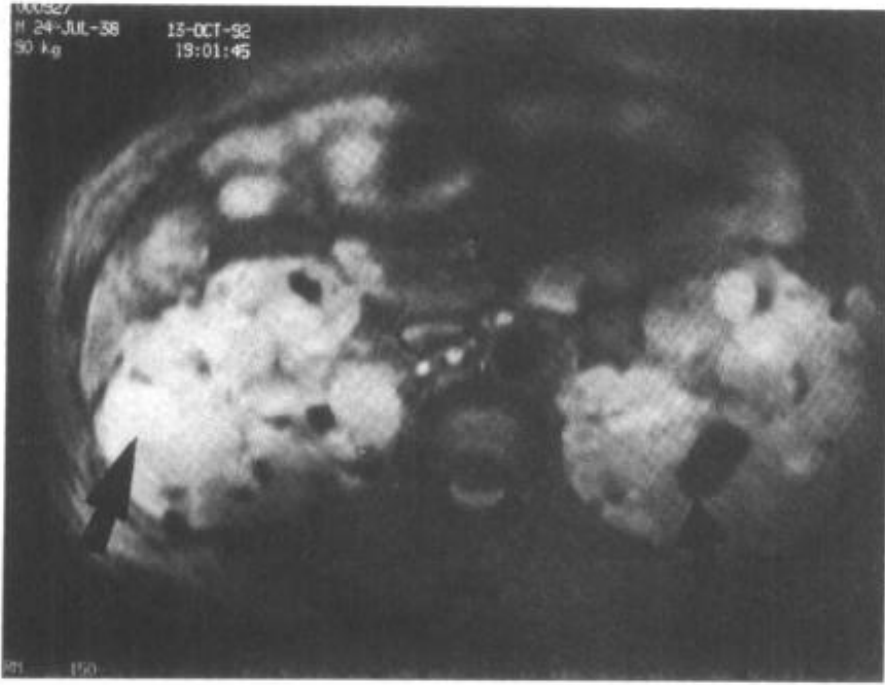
(a)



(b)



(c)



(d)

图 14—7—19 多囊肾 MRI 表现

- (a) 冠状 T_1 加权像多囊肾信号高低不一
 (b) 多囊肾轴位 T_1 加权像 (↑)
 (c) 轴位 T_2 加权像显示多囊肾 (↑)
 (d) 多囊肾脂肪抑制像 (↑)

【MRI 表现】

1. 成年型多囊肾 (图 14—7—19) ① 双肾增大变形呈分叶状, 囊肿累及皮质和髓质, CMD 消失。② 多囊肾内小囊肿与单纯肾囊肿相似, 呈长 T_1 长 T_2 信号, 即在 T_1 加权像呈低信号、 T_2 加权像呈高信号。③ 囊肿内的成分若为粘液、碎屑或出血, 则其信号多种多样。其中游离稀释的正铁血蛋白 (MHB) 所有成像序列中均呈高信号, 就大多数出血性肾囊肿而言, 在 T_1 加权像

上呈中至高信号, 在 T_2 加权像上呈高信号, 有时囊内可见上下信号不一的液—液平面。但少数出血性囊肿仍难以与囊肿感染、癌瘤囊变鉴别。④ 少数囊肿病例可合并多囊肝、多囊胰及多囊脾。

2. 婴儿型多囊肾 与年成型多囊肾相比, 肾脏虽然增大, 但仍保持肾形, 边缘光滑, 有时仅表现为肾脏增大, 实质内信号不均匀。

【SPECT 显像】

应用肾血流灌注显像、肾动态功能显像、肾静态显像诊断多囊肾时, 均可见肾实质部位有多个局限性放射性减低区, 边缘较整齐。肾脏体积增大。应用肾动态功能显像还可见到双肾显影时间延迟, 排泄迟缓。当多囊肾严重影响肾功能时, 可见肾脏显影不清。由于超声及 CT 对形态学检查更为优越, 故放射性核素显像应用于多囊肾病人, 主要是评价肾功能状态, 协助制定治疗方案及用于各种治疗后疗效的观察。

三、肾髓质囊肿

【病因病理】

肾髓质囊肿又称海绵肾, 是一种先天性可能伴遗传性的肾髓质囊性病变。肾髓质的集合管和乳头管呈梭形或小囊状扩张, 形成囊肿。囊肿甚小, 直径仅 1~7mm。囊腔剖面呈多孔状或海绵状, 囊液清亮, 有时可充满钙盐, 形成砂粒状细小结石。结石在肾锥体扩张的集合管内, 呈放射状排列。

【临床表现】

多见于男性中年, 无并发症者多无症状。尿液在扩张的集合管内滞留, 易继发感染, 扩张小管内的结石破出锥体进入肾盏及肾盂可出现血尿、肾绞痛及排石史。反复的结石形成和尿路感染, 可导致慢性肾盂肾炎, 甚至肾小管酸中毒等。并发症晚期导致肾功能尤其是肾小管功能的损害。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片可见位于肾锥体部位

的小结石,常为数毫米大小的圆形或卵圆形致密影,多发者呈丛状分布,常累及多个锥体。

静脉尿路造影:肾盂肾盏形态多正常,但可见扩张的集合小管和与其相通的小囊肿内充盈造影剂而显影,表现为由肾小盏向锥体方向延伸的条纹状半圆形或卵圆形影,呈扇形或花束状分布(图14-7-20)。病变可为双侧或单侧。



图14-7-20 静脉尿路造影示海绵肾(肾髓质囊肿)、静脉尿路造影示锥体内集合小管普遍扩张而显影,呈花束样分布

2. 鉴别诊断

(1) **肾结核与海绵肾** 前者肾实质内的坏死腔与肾盏相通可显像,其边缘毛糙,形态不规则,并可见小盏破坏、漏斗部狭窄等表现。肾结核性钙化呈不规则点状或壳状。

(2) **肾乳头坏死与海绵肾** 前者形成

的坏死腔一般每一锥体只有一个,边缘不光滑、乳头脱落后,肾盏穹窿消失,而海绵肾同一锥体有多个扩大的集合小管和囊肿。

(3) **肾盂源囊肿与海绵肾** 前者多为单发,一般不位于锥体而位于肾柱部位,有时可见一细管与肾小盏相通。

(4) **正常集合小管显影与海绵肾** 大剂量造影时可使锥体的近小盏部分显影,呈扇形分布,密度均匀而淡,无囊样或条纹状显影物。

【超声表现与鉴别诊断】

1. **超声表现** 肾脏大小形态多无明显变化,因髓质内的囊肿甚小,声像图上不能显示无回声区,唯见各锥体一致性回声增强(酷似强回声型血管瘤样回声),边界与皮质清晰锐利,内呈细网状改变,后方无声影或伴随淡声影,锥体之强回声呈放射状排列在集合系统周围(图14-7-21)。

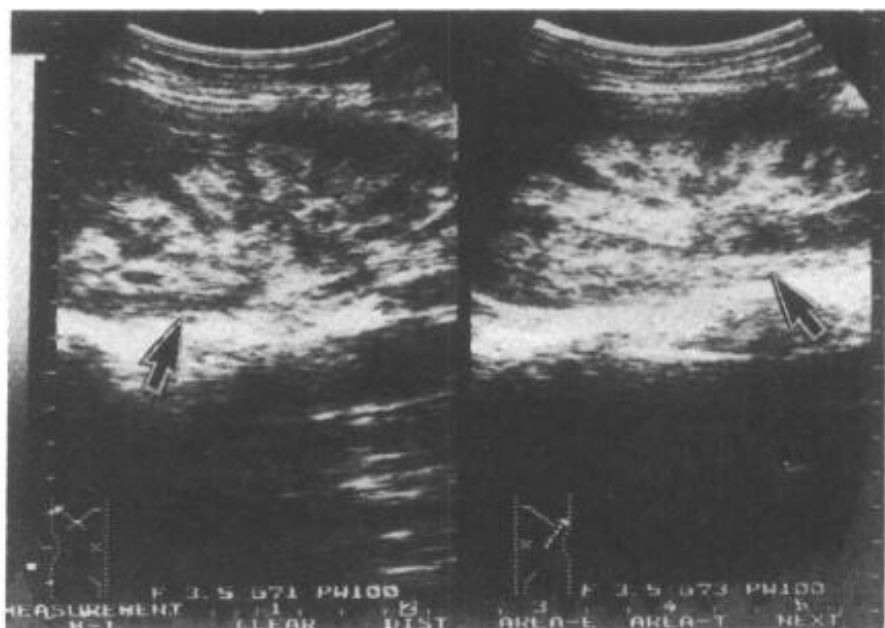


图14-7-21 超声显示双侧海绵肾(肾髓质囊肿)

双肾纵切面显示锥体普遍回声增强(↑)

2. 鉴别诊断

(1) **肾钙质沉淀症与海绵肾** 两者在声像图上难以区别,只能结合有否引起高钙血症及肾小管酸中毒等有关的临床资料来加以鉴别。

(2) **肾结核与海绵肾** 前者病变局限,多位于皮质内,钙化强回声呈斑点状或片状分布,后方多有声影。髓质多显示正常。

(3) 痛风肾结石与海绵肾 前者早期结石较小,多位于肾乳头部,后方无声影。后期整个锥体均呈强回声,与后者不同的是痛风肾实质变薄,体积缩小,形态不规则。

【CT表现】

肾脏大小形态多显示正常。肾实质内见多发条纹状低密度影,自肾乳头伸向髓质锥体,有时见低密度影内细小的结石高密度影。增强后见原条纹状低密度影变成高密度,可高低密度同时存在。

【MRI表现与鉴别诊断】

1. MRI表现 早期海绵肾 MRI可无异常。晚期可见肾锥体内细条状长 T_1 短 T_2 信号带。若并发结石、感染和出血时可有相应的MRI表现。

2. 鉴别诊断 肾单位肾结核形成的海绵样改变与海绵肾:前者MRI表现为正常或中度变小的肾脏,内见髓质或皮质囊肿,呈长 T_1 长 T_2 信号或等短 T_1 等长 T_2 信号。视囊内成分的不同而信号不一。皮髓质分辨消失。以资与海绵肾鉴别。

【影像检查指南】

SPECT只能对晚期海绵肾提示功能方面的变化。MRI对海绵肾的敏感性不高,缺特征性表现。CT除能显示海绵肾形成的结石外,其它异常改变难以确切显示。超声对海绵肾有较高敏感性,但与类似病变不易区别,往往需结合临床资料综合分析而确诊和作出鉴别。超声无创方便,声像表现特异,应作为此病的首选方法。IVP可进一步印证超声诊断,并展示宏观的图像。

第八节 肾脏良性肿瘤

肾脏良性肿瘤少见。近年来,随着医学影像学的发展和广泛应用而有增多趋势。常见的肾脏良性肿瘤有血管平滑肌脂肪瘤(错构瘤)、血管瘤、纤维瘤、脂肪瘤和腺瘤等。其中以血管平滑肌脂肪瘤最为常见。

一、肾血管平滑肌脂肪瘤

【病因病理】

肾血管平滑肌脂肪瘤又称为良性间叶瘤、错构瘤,是由成熟的血管平滑肌和脂肪组织混合构成的一种良性肿瘤。肿瘤位于皮质或髓质内,其大小不等,小者直径2~3cm,大者直径达十几厘米或更大,较大的肿瘤突向肾表面。在切面上,肿瘤与正常肾组织间界限清楚,但无真正包膜。剖面因肌肉和脂肪含量的不同而呈灰色或黄色。肿瘤血管丰富,可出血、坏死、囊变及钙化。

血管平滑肌脂肪瘤有两种类型,一种为双侧多发伴有结节硬化病,系常染色体显性基因所致的遗传性疾病。另一种多为单发,不伴有结节病,与遗传无关。瘤体易发生内部出血,出血时瘤体在几天内迅速增大,血肿吸收,肿块可缩小。如反复出血和再次的吸收,肿块可有时大时小的变化。

【临床表现】

发病年龄多在40~50岁,女性多于男性。小的肿瘤可无症状,多在健康查体时发现。较大的肿瘤合并出血时,则引起腰腹部疼痛、肿块和低热,甚至突发剧痛、休克。伴有结节硬化病者,两颊有红褐色结节硬化。

【X线表现】

平片有的可见肾轮廓局限性突出或一极增大。由于肿瘤内含脂肪,质地良好的平片可见肿块密度不均似蜂窝状,少数可有钙化。

尿路造影:较小的肿瘤不影响集合系统,肾盂肾盏可无异常改变,较大的肿瘤可有肾盂肾盏的推压移位征象。肾功能正常。肾动脉造影可见肿瘤处血管受压移位或包绕征象。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾形态大小 小的肿瘤肾大小形态显示正常。较大的肿瘤肾局部增大,形态不规则。

(2) 肿瘤部位、大小形态 瘤体多位于肾的浅层或表面，肾上极尤为常见。瘤体直径多在2~3cm，亦有较大者。呈圆形或类圆形，单肾单发常见，偶有双肾多发。

(3) 瘤体回声 瘤体边界清晰，界限分明，较小的肿瘤多呈一致性强回声（图14—8—1），回声虽强，但后方却无声衰减。大的肿瘤边界亦显示清晰，内回声强弱不均，呈弱强相间的环形带状声像，极似“洋葱”样外观，层状强回声为瘤组织，低回声系出血所致（图14—8—2）。

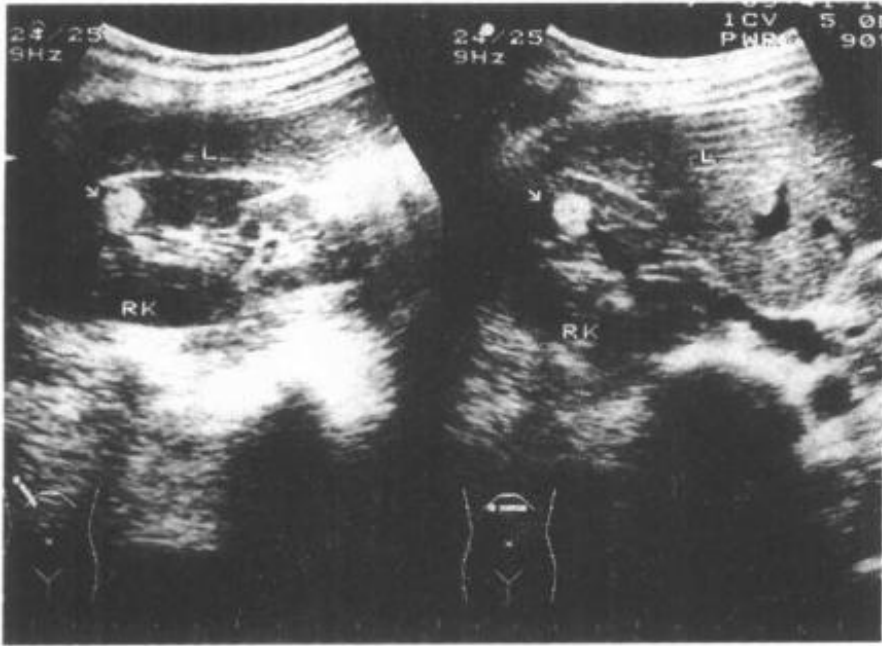


图14—8—1 肾血管平滑肌脂肪瘤超声表现
右肾上极实质内强回声型血管平滑肌脂肪瘤

(↑)



图14—8—2 肾血管平滑肌脂肪瘤超声表现
左肾血管平滑肌脂肪瘤强弱分层型(↑)

(4) 超声分型 肾血管平滑肌脂肪瘤

的大小形态、内回声及伴随的病变不同，声像图截然不同，各具其特异性。因此，笔者将其分为简便实用的两种类型，即结节强回声型和团块强弱分层型。前者瘤体小，边界清晰锐利，内为一致性强回声，后者瘤体大，边界不如前者清锐，内呈强弱相间的分层样回声，似洋葱样外观。多具有肾外形局限性增大。

2. 鉴别诊断

(1) 小肾癌与血管平滑肌脂肪瘤 前者亦多呈强回声，但较后者相对较弱，边缘亦不如血管平滑肌脂肪瘤清晰锐利。较大的肾癌，内部回声强弱不均，中央区可有不规则的无回声区。而后者多具有洋葱样回声特点。

(2) 肾血管瘤与血管平滑肌脂肪瘤 两者回声类似，不易区别，但前者多位于近肾集合系统的附近，瘤体多较小，而后者发生于近包膜处，瘤体可小亦可较大等声像表现可作为鉴别的依据。

(3) 肾实质内钙化灶与血管平滑肌脂肪瘤 前者范围更小，且呈片状及斑点状分布，回声较后者更强，后方可伴随声影。

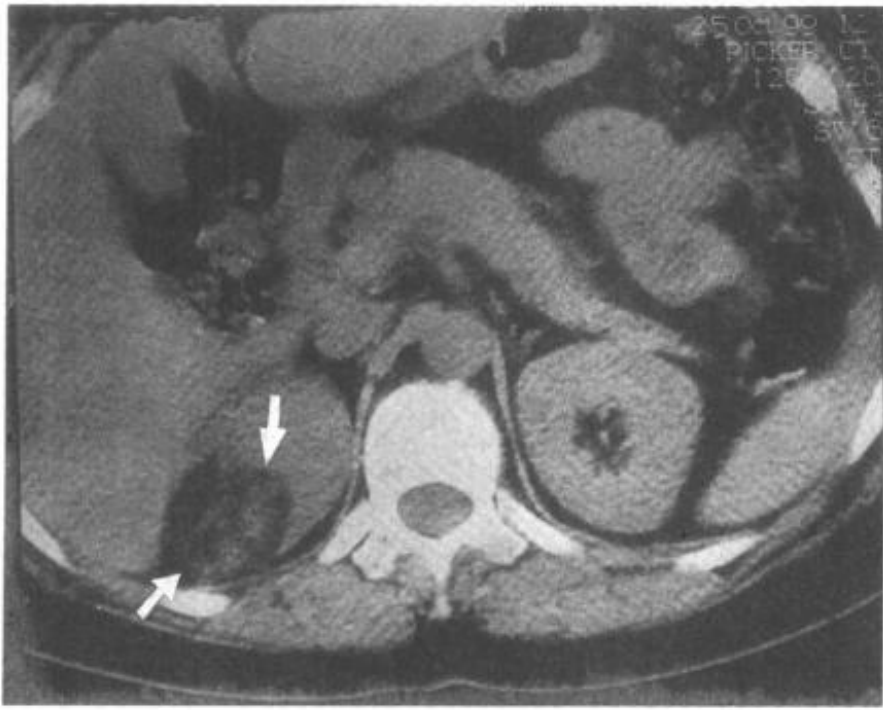
【CT表现】

肾实质内含血管、平滑肌和脂肪三种组织混杂密度的肿块，三者比例不等，边界清楚（图14—8—3）。增强扫描见部分瘤组织强化，尤其是血管组织，而脂肪和坏死区不强化。由于CT的高分辨力和对脂肪组织的特异性，因此，较易作出定性诊断。若瘤内脂肪含量少时，呈软组织密度，难与小肾癌鉴别。改用薄层扫描，增加CT空间、密度分辨力，减少部分容积效应，可增加脂肪的检出率，从而明确诊断。

【MRI表现】

1. 肿瘤位于单侧或双肾实质内，边界清楚，大者向肾表面突出并可压迫肾盂肾盏，使之移位、变形。

2. MRI信号取决于肿瘤内血管、平滑



(a)



(b)

图 14—8—3 血管平滑肌脂肪瘤 CT 表现

(a) 右肾上极外后方实质内脂肪性低密度灶及软组织密度影(↑)

(b) 右肾血管平滑肌脂肪瘤 CT 强化扫描(↑)

肌及脂肪的比例,多数可见软组织略长 T_1 、长 T_2 信号,同时显示脂肪短 T_1 与中长 T_2 信号,脂肪成分在 T_1 加权像呈高信号,在 T_2 加权像呈等至高信号,而脂肪抑制像呈低信号,是确诊的主要依据。

3. 瘤内出血中游离的 MHB 在所有成像序列中均呈高信号,用相位对比成像可鉴别脂肪成分与出血灶。

4. 若以平滑肌成分为主,则呈等长 T_1 与等长 T_2 信号,难以与肾癌鉴别。

【SPECT 显像】

肾脏的良性及恶性肿瘤在肾动态功能显像或肾静态显像时多数仅表现为局限性放射性减低区(图 14—8—4),而且小于 1cm 的占位病变难以发现。虽然应用断层显像比静态显像可提高 20% 的阳性率,但由于其特异性差,故仍应主要依靠超声及 X 线、CT,只有在其他方法发现肾内有占位性病变,需要排除或证实是肾柱肥大或肾小管腺瘤时,可应用 ^{99m}Tc -DMSA 静态肾显像,肿瘤的典型表现是局部放射性高于邻近的正常肾组织。也有报告认为应用肾血流灌注显像,当发现占位血流量增多,则可能是恶性肿瘤。但实际上有的恶性肿瘤血流灌注也不高。对于肾脏肿瘤病人手术前后应用肾动态功能显像监测总肾及分肾功能仍是十分必要的。

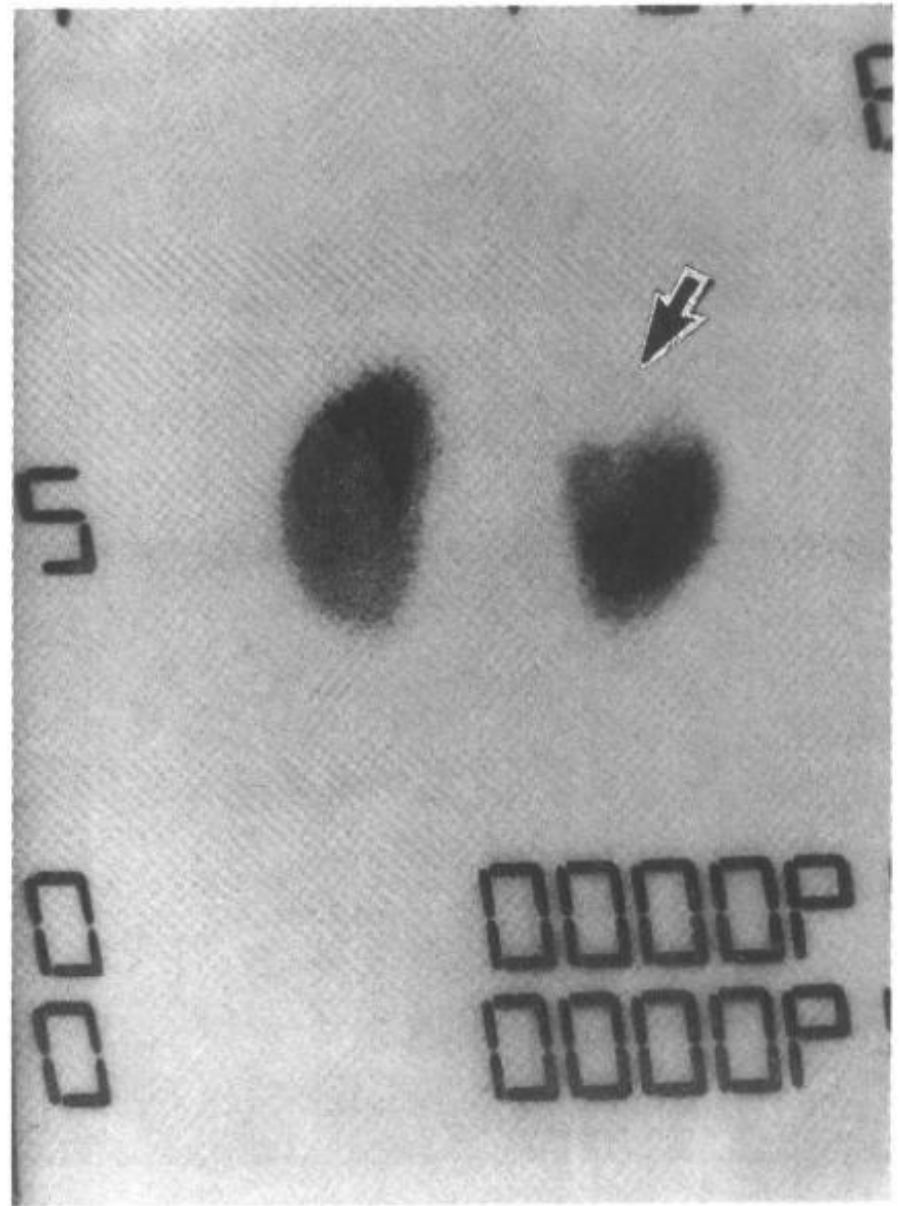


图 14—8—4 SPECT 示左肾上极占位性病变

【影像检查指南】

SPECT和X线均能提示较大肿瘤的放射性分布稀疏区和占位病变,但不能定性诊断。超声尽管敏感性较高,但与小肾癌和肾血管瘤不易鉴别。CT和MRI不但能显示瘤体的大小形态,而且能辨认瘤内的组织成分,特异性强,确诊率高。因此,对疑有肾血管平滑肌脂肪瘤的患者,应首选CT检查。

二、肾脏血管瘤

【病因病理】

肾血管瘤系先天性良性肿瘤。单侧者为12%,双侧者少于10%。肾脏是仅次于肝脏的好发部位。真性肾血管瘤与身体其他部位的血管瘤相似,多为海绵状,起源于血管内膜,呈芽状生长,而将周围的组织挤压成假性包膜,与外周血管没有支干相连。瘤体大小不一,小者仅针尖大小,大者直径可超过10cm。肿瘤可发生在肾的任何部位,但常位于肾盂肾盏或乳头区的粘膜下。外观呈红色,内为充满血液和血栓的海绵状薄壁血管构成,可有退化、坏死后充满血液的大囊腔。

【临床表现】

临床多无症状,偶在超声检查时发现。部分患者可有间歇性血尿,伴疼痛及血块。40岁以下,单侧性血尿,在除外肿瘤及结石时,应考虑此症。

【X线表现】

平片上部分肾脏血管瘤可见不均匀的点状、圆形或按扣状钙化。尿路造影显示:较大的血管瘤可见肾盏移位或弧形压迹,局部肾外形增大,血管瘤位于肾盂粘膜下者,可表现为半圆形的充盈缺损。肾血管造影显示肿瘤区异常血管团。血管瘤的供应动脉增粗,引流静脉迂曲、扩张。异常血管团的显像时间较长,排空延迟。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 较小的肾脏血管瘤,声像往往难以显示,但可显示肾集合系内血块的回声。较大的血管瘤多在集合系统的附

近,呈类圆形,边界清楚(图14—8—5)。内为细网格状强回声,外周多绕有强回声边缘,后方无声能衰减,相邻部位的肾集合系统受压推移。因瘤内血流缓慢或不流动,CDFI可无血流信号显示。彩色多普勒能量显像(CDE)可显示血流及红细胞的分布情况,典型者呈“火球”征。

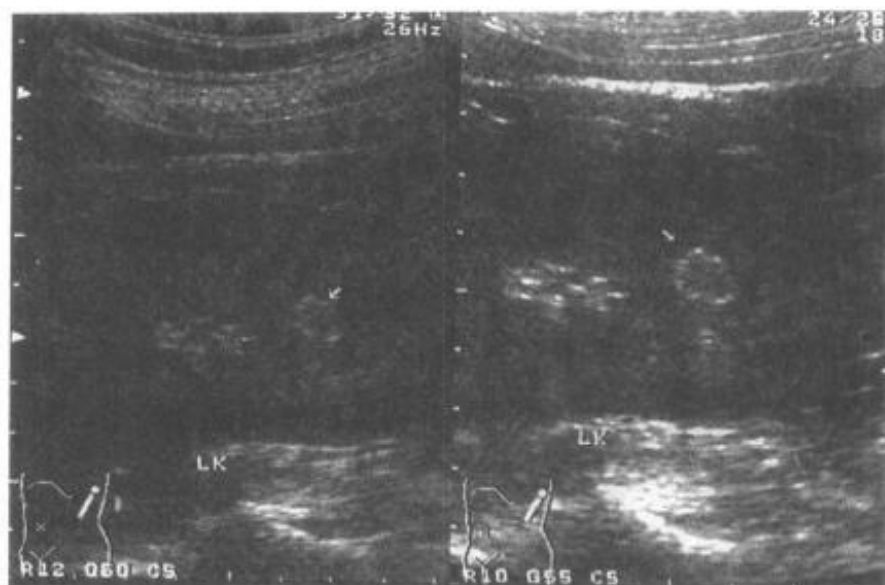


图14—8—5 超声显示左肾下极实质内血管瘤(↑)

2. 鉴别诊断

(1) 肾血管平滑肌脂肪瘤与血管瘤

前者两型中的团块强弱分层型声像特异,易与后者鉴别,而结节强回声型却与后者相似。血管瘤多位于集合系统附近,体积亦较小,再结合临床有关资料多数病例可作出鉴别。

(2) 肾癌与血管瘤 较大的肾癌,图像典型,容易鉴别。若瘤体较小,而呈较强回声结节时,易与肾血管瘤混淆。但前者多位于肾实质的外周,回声远不如后者强。

(3) 肾柱肥大与肾血管瘤 前者回声较后者明显减低,且大部突入集合系统,其位置相对恒定,多位于肾中上部交界处前方。而后者可位于集合系统附近的任何部位,病灶多一致性回声增强。

【CT表现】

肾实质(多位于肾髓质)内见类圆形等或略低密度病灶,边界不清,增强后病变明显强化,且持续时间较长。

【MRI表现】

肾血管瘤表现为长 T_1 、等或略高质子密度、长 T_2 信号肿块，三者呈阶梯样改变， T_2 加权像常需调宽窗位观察，否则容易漏诊和误诊。

【影像检查指南】

CT 检查是诊断肾血管瘤较可靠的方法。肾动脉造影虽属创伤性检查，但确为诊断血管瘤的金标准。超声可作为常规的筛选检查，非典型病例的确诊，CT 或肾动脉造影检查最有价值。

三、肾脏腺瘤

【病因病理】

肾脏腺瘤可能来自近端肾小管上皮细胞，多局限于肾皮质内，大体呈浅黄色，与周围分界清楚的结节，瘤体一般不超过 3cm。6% 的肾癌起源于肾腺瘤。

【临床表现】

多无临床症状，偶尔发现的病例，多是超声健康查体或尸解时检出，因少数肾癌起源于腺瘤，临床上应作为早期癌瘤对待，应采取适当的治疗。

【X 线表现】

平片上较大的腺瘤可见局部肾轮廓外突，少数可见弧形或点状钙化。尿路造影，可见肾盂肾盏受压移位，但无破坏征象。由于肾腺瘤属少血管性肿瘤，肾血管造影往往只显示占位征象，肿瘤邻近血管推压和分开，而不能或只能显示少量异常血管。但少数肾腺瘤血供丰富，瘤血管走行较直，管径较一致，无池状或湖状肿瘤血管，瘤灶与正常肾组织分界清楚。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾脏的皮质内见单个类圆形中等强回声结节，直径多在 1~2cm 间。周边光滑整齐，有完整的包膜，内回声多均匀一致。笔者超声查体发现 1 例，位于右肾上极外前方近边缘的实质内，大小为 1.8cm×1.5cm，内呈较强回声，王金华报

道一例直径 2cm，亦呈强回声结节。

2. 鉴别诊断 肾腺瘤极少见，一旦发现与小形肾癌不易区别。但前者形态规则、包膜完整、体积一般较小等表现可作为鉴别的参考，难以区别的病例，可行超声引导下的穿刺活检来证实。

【CT 表现】

肾实质内见圆形等或略高密度病灶，体积多较小，一般不超过 3cm，其边界清楚。增强后为轻度强化。病灶内可呈囊实性，亦可有纤细分隔及钙化斑点。

【MRI 表现】

肾腺瘤在 T_1 加权像上呈等信号， T_2 加权像上呈低信号。腺瘤与低信号的肾细胞癌及肾乳头状肿瘤的鉴别较困难。

【影像检查指南】

对肾脏腺瘤的诊断，在影像检查中，较有价值应是 CT 和超声。两者可联合应用，综合分析，相互印证，以明确诊断。

四、肾脏脂肪瘤

【病因病理】

起源于肾脏内的脂肪细胞。肿瘤可大小不等，常有完整包膜。

【临床表现】

常无临床症状，多在超声查体或体积较大时被发现，偶可出现血尿。

【X 线表现】

较大的肾脂肪瘤在平片上可显示肾轮廓局部增大。尿路造影可见肾盂肾盏受压移位，但无破坏表现。

【超声表现】

肾脂肪瘤体积多较小，回声强于肾皮质，内光点分布均匀，后方可有声能衰减。边缘处较大的肿瘤，局部外凸、增大，后方可有声能衰减。

【CT 表现】

肾局部增大，实质内见均匀脂肪密度肿块，CT 值 -40~-120Hu，内可有间隔，

增强后病灶无强化（图 14—8—6）。

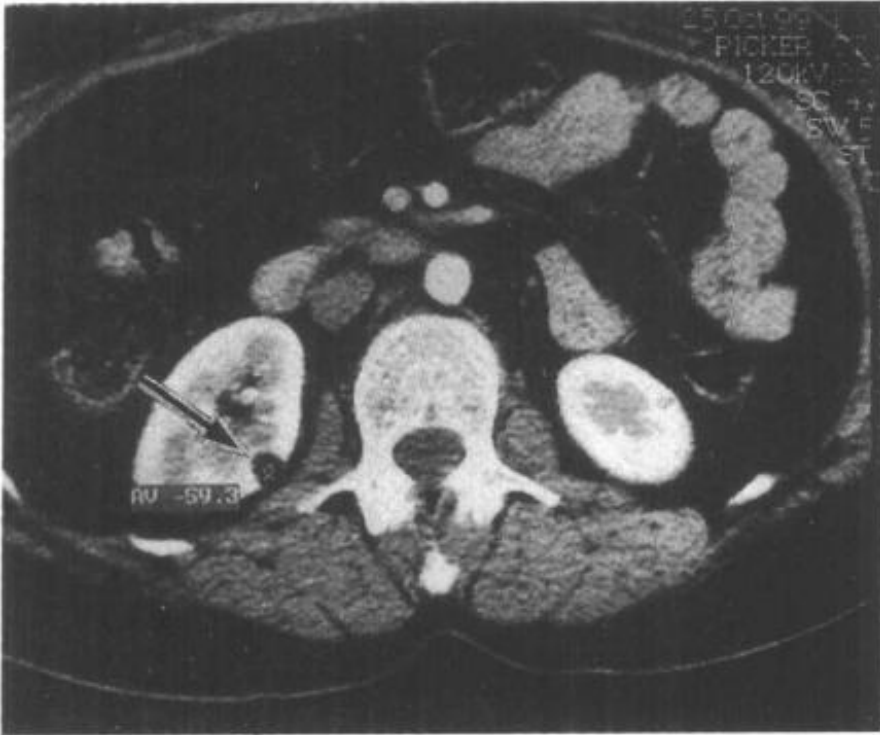


图 14—8—6 CT 增强扫描示右肾下极脂肪性肿块（↑）

【MRI 表现】

MRI 表现与血管平滑肌脂肪瘤类似，多为单侧，边界清晰，呈与脂肪一致之短 T_1 略长 T_2 信号，信号强度均匀，脂肪压缩序列呈低信号。分化好的脂肪肉瘤直径往往大于 5cm，分化差的脂肪肉瘤可表现为不规则的软组织肿块，无脂肪信号，脂肪抑制像为略高信号。

【影像检查指南】

CT 和 MRI 对脂肪瘤均有很高的特异性，容易确诊。超声亦能提示其物理性质，但特异性不强，有时与肾血管平滑肌脂肪瘤难以区别。因此，临床上对疑为肾脂肪瘤的病例，进一步的确诊，应首选 CT 检查。

第九节 肾脏恶性肿瘤

肾恶性肿瘤占肿瘤的 2%~3%。肾肿瘤中约 90% 为恶性；成人最常见的肾恶性肿瘤为肾细胞癌（肾癌），在儿童为肾母细胞瘤。其他恶性肿瘤有纤维肉瘤、脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、横纹肌肉瘤、血管肉瘤、恶性淋巴瘤和转移瘤等，但均极少见。

一、肾细胞癌

【病因病理】

肾细胞癌，又称为肾癌。占肾肿瘤的 85% 以上，是较常见的恶性肿瘤。肾癌根据所含细胞成分的不同，又分为透明细胞癌、颗粒细胞癌和未分化癌三种。依据癌细胞的排列构型又有肾腺癌（腺管状结构为主）和肾乳头状腺癌（乳头状构型为主）之分。

肾癌多发生于一侧肾的上极，少数为双侧，绝大多数介于 5~15cm 之间，自各项影像应用于临床以来，常有 2~3cm 的肾癌被发现，形态不规则，常呈分叶状。瘤体有假包膜，切面上肿瘤多呈黄色。瘤内可发生局部变性、液化、坏死，偶含有钙化物质。有的肾癌可呈囊性。侵入肾盂肾盏致肾盂肾盏积水和血尿。肿瘤亦可穿破包膜及肾周组织，若侵及肾静脉和下腔静脉时可形成瘤栓，也可通过淋巴道转移到肾门、下腔静脉和主动脉旁淋巴结。远处可转移到肺、肝、骨骼和脑等。

【临床表现】

早期肾癌可不出现症状与体征。血尿是肾癌的主要临床表现，多为无痛性肉眼血尿，亦可为镜下血尿。肾癌晚期出现血尿、腹部肿块和疼痛“肾癌三联征”。肾外表现有：发热、乏力、消瘦、高血压、高血钙、血沉快、贫血、肝功能异常、神经肌肉病变，红细胞增多症等。肿瘤转移时可出现相关组织、器官受累的表现。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片可见肾轮廓局部突出或呈分叶状，有的边缘不清。肿瘤可因坏死或出血、囊变发生钙化，而呈斑点状、环状及条状密度增高影。

静脉尿路造影：肿瘤对肾盏造成压迫、移位，肾盏分离或伸长变形（图 14—9—1）。亦可向某一方向推压聚拢。当肿瘤侵及肾盏时，可见局部肾盏破坏、颈部狭窄和远端积水，有时一至数个肾小盏不显影。晚



图 14—9—1 静脉尿路造影示肾癌
右肾中部见肾盂肾盏受压变形呈握球样(↑)

期, 瘤体压迫或阻塞肾盂输尿管连接处, 可致肾盂积水。重者静脉尿路造影可不显影。逆行肾盂造影可显示肾盂输尿管交界处梗阻或肿瘤侵犯所致的充盈缺损。

肾动脉造影:动脉期由于肿瘤血供丰富, 可见肾动脉主干增粗, 肿瘤区可见迂曲、粗细不均的及小池状瘤血管显影, 因瘤血管多伴有动静脉瘘, 故肾静脉早期显影。侵及血管引起闭塞时可显示血管中断征象。肾实质期, 肿瘤血供丰富者可出现肿瘤染色。

2. 鉴别诊断 当肿瘤尚未侵犯肾盂肾盏时, 尿路造影不易与良性占位病变区别, 但肾血管造影良性病变无肿瘤血管和血管中断征象。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 癌瘤的回声 肾实质内大小不等的类圆形实性或囊实性团块回声, 具有明显的占位效应。瘤体小者边界清楚, 形态规则, 大者边界不清, 呈分叶状。内回声多是均匀的实性低回声(图 14—9—2), 但因瘤体大小的差异, 内回声可强弱不一, 3cm 以下小肾癌多呈略强或强回声, 4~5cm 的中等大小的瘤体多呈均匀低回声, 更大者多因瘤内伴有出血、坏死、液化、钙化常显示混合回声。

(2) 肾脏大小及形态 小的或近肾集合系附近的瘤体, 肾的大小形态可无明显变化。较大的肿瘤, 肾局限性增大, 形态失常。



图 14—9—2 肾癌超声表现
右肾纵切面示右肾上极实性低回声结节(M)

(3) 肾集合系统改变 较大或者近肾集合系附近的肾癌易推压和侵犯肾盂肾盏, 引起局部受压、变形, 界限不清, 可合并有局部集合系统或整个集合系统的分离积水征象。

(4) 侵犯及转移 肿瘤直接向四周侵犯时, 局部轮廓隆起外凸, 肾包膜连续性中断, 重者局部脂肪囊或肾筋膜缺失。若累及肾静脉或下腔静脉时, 相应部位的血管腔内见形状不一的实性结构回声(为癌栓声像), 局部的管壁模糊不清, 甚者中断。如有邻近和远处的淋巴结转移时, 可显示为多个大小不一的类圆形孤立或融合的实性低回声结节。

(5) CDFI 表现 取决于瘤周及其内部瘤血管的多少。中等大小低回声肾癌彩色血流呈抱球状或星点状, 小癌肿多呈多点状。较大的肿瘤由于内部坏死、液化等原因, 瘤内血流很少, 周边血流亦不丰富。瘤血管血流峰速增快, 阻力指数增高。静脉内的癌栓可使彩色血流受阻或中断。

2. 鉴别诊断

(1) 肾血管平滑肌脂肪瘤、脂肪瘤与小肾癌 后者亦可呈强回声, 但回声增强的程度远不如前两者, 边界亦不如前两者清晰。CDFI 后者显示周边及瘤内较丰富的动脉血管, 且流速快, 阻力指数高, 而前两者却无此现象。

(2) 肾囊肿感染、出血或囊肿内胶冻物存留与肾癌 部分透明细胞型肾癌内回声甚低, 类似囊肿。主要的鉴别要点为: 肾囊肿囊壁清晰、光滑、整齐, 后方具有程度不一的声增强效应。而肾癌则无清晰、完整、光滑的边缘, 适当开大增益瘤内回声增多, 后方无明显声增强效应。CDFI 囊内无血流信号, 而肾癌却显示丰富的枝状、星点状血流信号。

(3) 肾脓肿与肾癌 前者病灶内多呈强弱不均, 边缘模糊不清, 后方具有声增强效应等特点, 鉴别并不很困难。遇有不易区别者, 需结合临床有关资料和其他影像学检查。

(4) 肾分叶畸形与肾癌 后者常位于左肾中下部的下侧, 尤以冠状切面更加明显, 异常分叶(指分叶肾、驼峰肾等)的肾局部隆起, 可见分叶切迹。多切面多方位扫描无占位效应, 内回声与正常肾实质一致。CDFI 不显示异常血流。

【CT 表现】

较小的肾癌多呈圆形或卵圆形, 平扫为等或略低均匀密度肿块, 较大的肾癌密度多不均匀, 肾局部隆起增大(图 14-9-3), 边缘模糊不清, 少数有假包膜形成, 其边界可较清楚。瘤内可呈高、中或低密度, 若癌肿坏死液化时, 可呈水样密度, 合并出血时表现为高密度, 亚急性、慢性期出血则呈等或低密度。偶尔可见瘤内钙化形成的甚高密度区。

增强扫描: 早期肿瘤的动脉期多呈一过性斑片状不均匀强化, 少数呈均匀强化, 其密度高于或等于肾皮质的密度。而少血供的癌肿一般不具有这一征象。由于癌组织内无

肾小管系统, 故在肾实质期肿瘤密度下降, 而周围正常的肾实质由于肾小管排泄造影剂



(a)



(b)

图 14-9-3 肾癌 CT 表现
(a) CT 平扫右肾中部略低密度肿块
(b) 强化扫描, 右肾肿块呈明显不均质强化

而密度上升, 病变呈相对低密度, 从而清楚地显示癌肿的范围。肾实质后期, 由于实质密度随之下降, 癌肿可出现一过性的等密度, 但多数时间内仍呈低密度。少血供的肾癌, 增强幅度小, 早期肾皮质局部弱强化。实质期及实质后期癌肿始终呈低密度, 内部囊变区无强化。肾癌压迫和侵及肾窦结构时, 可有范围不一、程度不同的肾积水征象。严重者可有肾周组织和肾静脉、下腔静

脉的侵犯及淋巴和有关脏器的转移, CT 具有相应的表现。如静脉内瘤栓和淋巴结肿大等。

特别值得注意的是, Von Hippel - Lindan 综合征患者的肾癌发病率较高, 为 25% ~ 38%, 且常为双侧、多中心性发生, 同时可合并肾囊肿。

由于 CT 对评价肾癌的大小、范围以及淋巴和邻近脏器的受侵情况准确可靠, 因此, 对肾癌分期亦有极大帮助。准确的肾癌分期对临床治疗方案的实施和预后有着重要的临床意义。目前, 多沿用 Robson 分期方法。

Robson 分期 (T、N、M)

I 期: 局限于肾包膜内, 癌肿 $\leq 2.5\text{cm}$

$T_1 \geq 2.5\text{cm}$ 。

II 期: 穿破肾包膜, 但局限于肾筋膜内, T_{3a} 。

III_A 期: 侵犯肾静脉或/和下腔静脉, T_{3b} 。

III_B 期: 局部淋巴结转移 T_3N_1-3 。

III_C 期: III_A + III_B $T_{3b}N_1-3$ 。

IV_A 期: 侵犯邻近器官 T_4 。

IV_B 期: 远处转移 $T_4M_1N_4$ 。

CT 是目前最好的分期方法, 总的分期准确率超过 90%, 但对 I、II 期的准确性较差, 而对 III、IV 期的准确性高。

【MRI 表现】

1. 占位效应 圆形、长圆形或不规则肿块, 可致肾轮廓异常, 局部外突, CMD 消失, 邻近肾盂、肾盏受压推移或受侵。

2. 肿瘤假包膜征象 该征象对肾癌的诊断有一定的特异性。肾癌假包膜的病理基础是受压的肾实质和/或血管、纤维成分, 当假包膜厚度达 2mm 以上时则形成 MRI 上的低信号环。假包膜在 T_2 加权像上较 T_1 加权像的出现率高且更为清楚(图 14-9-4)。

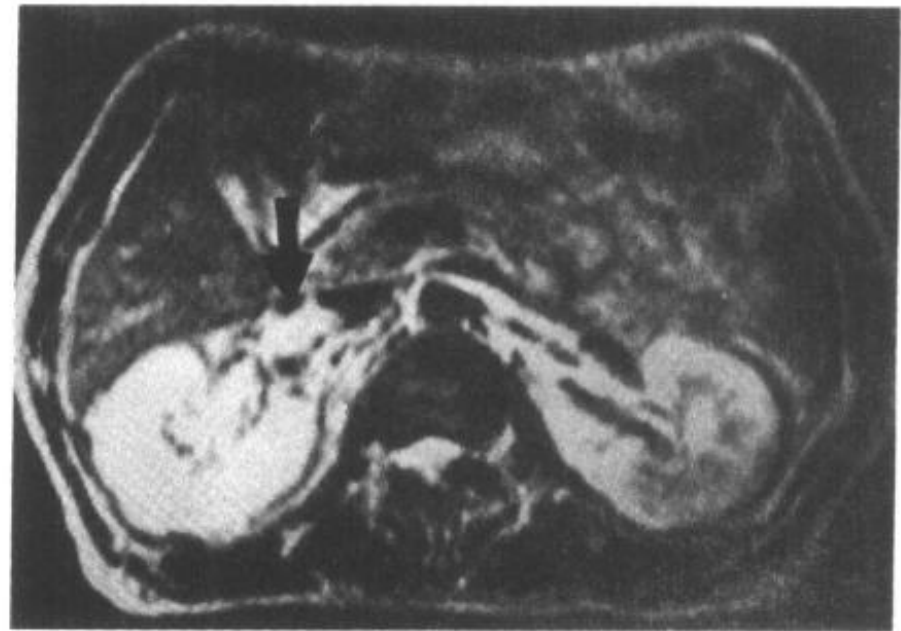
3. 信号改变 肿瘤信号不均匀, 绝大多数肾癌在 T_1 加权像上呈低信号, T_2 加权像上呈高信号, 少数肾癌的信号强度恰好相反 (15%)。此外, 在 T_1 及 T_2 加权像呈等信号者也经常看到。



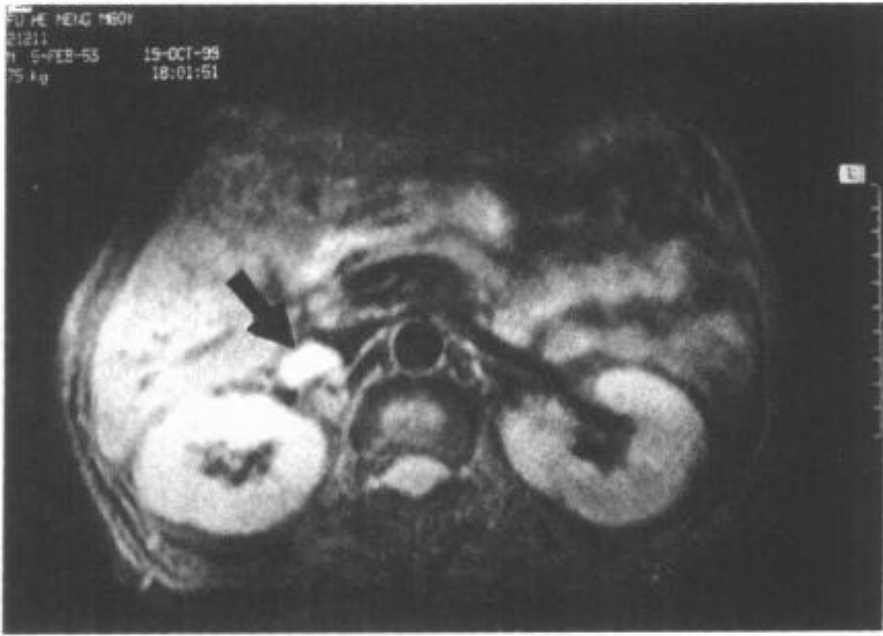
(a)



(b)



(c)



(d)

图 14—9—4 右肾癌并下腔静脉癌栓形成

- (a) T_1 加权像示下腔静脉内癌栓 (↑)
- (b) T_1 加权像示右肾静脉内癌栓 (↑)
- (c) T_2 加权像下腔静脉癌栓 (↑)
- (d) 下腔静脉癌栓脂肪抑制像 (↑)

4. 可有瘤内钙化, T_1 及 T_2 加权像均呈低信号。

5. 肿瘤较大时中心坏死、液化, 囊变区呈长 T_1 长 T_2 信号, 周围瘤组织信号不均。

6. 瘤内出血中游离稀释的 MHB 在 T_1 及 T_2 加权像均呈高信号。

7. 肿瘤血管结构丰富, 偶可见流空的瘤内黑色血管影, 且迂曲扩张, 亦可见腹膜后供血动脉、瘤周侧支血管影。

8. 注射 Gd—DTPA 后: 可有不同程度增强, 但不如肾实质明显, 肾癌的增强高峰在注药后 2 分钟左右, 增强有三种基本类型: ①不规则边缘增强, 伴有轻度不均匀的中心增强, 这是因为瘤中央发生凝固性和/或液化性坏死所致; ②不均匀斑片状增强; ③轻微均匀性增强。可无明显对比增强, 仍为低信号强度。

9. 除常见的透明细胞癌外, 大约 5% 的肾实质肿瘤属乳头状腺癌, 血管结构很少, 有包膜, 恶性程度低, MRI 上仅显示信号

不均匀的肿块, 无特征性。

10. 脂肪抑制像大多数肾癌都呈高信号。

11. 肾静脉癌栓示肾静脉流空效应消失, 增粗的肾静脉见与肿瘤一致的等 T_1 长 T_2 信号软组织肿块, 侵及下腔静脉时, 冠、矢状位可充分显示瘤栓的范围。

12. 肾癌的同侧肾脏内可出现转移灶。瘤体较大时可穿破肾包膜进入肾周间隙, 病灶常位于肾筋膜内, 肿瘤可侵及肾筋膜并可直接侵犯邻近组织器官。肾门、腹主动脉、下腔静脉旁可出现肿大淋巴结, 并可有远处转移。

囊性肾癌占肾癌的 5%—7%, MRI 表现为不规则增厚的囊壁及出现壁内结节, 或囊内分隔粗大, 亦可有囊内出血。

MRI 对判定肾癌的细胞学类型有一定帮助。瘤体内的信号强度取决于组织成分的构成, 如脂类、磷脂、糖原等。透明细胞癌的癌细胞内含有较多的脂类、糖原和中性脂肪, 故 T_1 值较短, T_2 值较长, MRI 信号较高; 颗粒细胞癌含脂类物质较少, 可呈低、等和高信号。造成混杂信号的原因除肾癌继发出血、坏死、囊变外, 主要是因为肾癌同时含有两种以上组织学类型的癌细胞。

【影像检查指南】

SPECT 和 X 线对小肾癌诊断无法提供有价值的信息。较大者也只能提示有无占位性病变。而最有价值的 CT 和 MRI, 特异性强、确诊率高。但由于种种原因的存在, 两者难以作为常规的检查方法, 更不能应用于大范围的健康查体。而超声却克服了两者的不足, 多年来的实践证明, 早期肾癌的发现, 都是在超声健康查体和因泌尿系以外病变的检查时发现。只是对不能定性的病例才进一步行 CT 或 MRI 的检查, 正确的检查程序是, 超声→CT→MRI, 要了解肾功能状态时可行 SPECT 或静脉尿路造影。

二、肾母细胞瘤

【病因病理】

肾母细胞瘤又称为 Wilm's 瘤、肾胚胎瘤等。为来自生后肾的胚芽组织的恶性肿瘤。96.5% 的病例发生于 6 岁以下的小儿。95.6% 发生于一侧肾脏，双侧者约占 4.4%。肿瘤多单发，大小不等，呈圆形或椭圆形，表面光滑，有假包膜。肿瘤与正常肾组织界限清楚。剖面呈灰白色。发生变性、坏死和出血者，则呈橙黄或棕红色。镜下除瘤组织外，尚有横纹肌、平滑肌、骨、软骨、脂肪、纤维和神经组织等。肿瘤早期位于肾的一极，生长迅速，易经淋巴和血行转移。发生的转移部位多是肾门区淋巴结及肝、肺等器官。30%~40% 伴肾静脉癌栓，很少侵及肾盂肾盏。

【临床表现】

多发于小儿，成人偶见。早期无症状，常因腹部肿块而就诊。半数以上有高血压，少数有低热、腹痛。血尿并不常见。如患儿肿瘤巨大或并发转移时，可有贫血、恶液质及肿瘤压迫症状等。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现

(1) 平片表现 常可显示肾区软组织块影，但常不能区分是肾内还是肾外肿物。5%~10% 的肾母细胞瘤发生钙化，钙化可为点状或呈弧线形。

(2) 尿路造影 若静脉造影不显影时，可做逆行尿路造影。局部或全部肾盂肾盏分开、拉长、变短推移和受压。肿瘤长入肾盂肾盏时，肾盂肾盏壁毛糙不齐，其内可有大小不一的充盈缺损征象。

(3) 肾动脉造影 常显示肿瘤血管，其形态和分布均不规则，但池状或丛状瘤血管少见。瘤血管一般不十分丰富，如有丰富者，肾动脉主干可以增粗。瘤区的肾内动脉常变直、分开或挤拢，包裹于瘤内的血管粗

细不均且僵直。肾实质显影期，肿瘤区密度较低，且多不均匀。巨大的肿瘤可推移邻近的正常动脉。

2. 鉴别诊断

(1) 神经母细胞瘤与肾母细胞瘤 肾上腺髓质发生的肿瘤，约 50% 平片上示有钙化。尿路造影片上，前者常显示整个肾盂肾盏推向下，肾轴变化明显，少有肾盂肾盏分开和拉直征象。肾实质体层片上，肾影不大，位置下移和其上极受压扁平，肿瘤和肾脏之间常可显示肾周脂肪所造成的透光线影。

(2) 肾癌与肾母细胞瘤 两者大致相似，唯肾癌出现湖状或丛状肿瘤血管机会较多，动静脉交通和静脉早期显影更为多见，肿瘤血管往往比肾母细胞瘤更为丰富。

(3) 多囊性肾脏发育异常与肾母细胞瘤 前者多发生于小儿，平片见双侧肾影增大，静脉尿路造影常不显影。

(4) 巨大肾积水与肾母细胞瘤 大剂量静脉尿路造影，可显示一系列典型巨大肾积水的征象，易与后者区别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾脏形态大小 肾体积多呈局限性显著增大，大的瘤体把部分正常肾组织推压而不易显示，似弥漫肿大的瘤体。其边缘清楚，形态失常（图 14—9—5）。

(2) 瘤体回声 增大的肾轮廓内见一较大的类圆形实性团块回声，与正常肾组织界限清楚，部分瘤体的外周见有低回声晕圈。内光点粗大不均，常示有斑片状强回声及不规则的无回声区，斑片状强回声后方可伴有声影。小的瘤体内呈均匀性低回声。

(3) 集合系统回声 较大的瘤体致肾集合系统受压变小或消失，受压的局部可显示某几个肾盏或肾盂积水的无回声区。

(4) 侵犯及转移征象 若肿瘤侵犯肾包膜及周围组织，局部包膜中断、消失，继

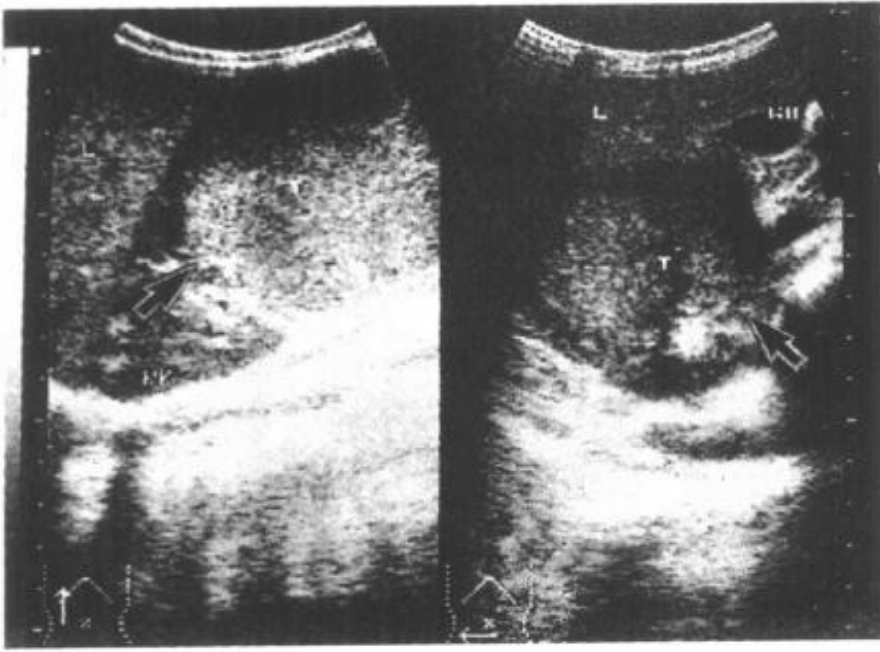


图 14—9—5 肾母细胞瘤超声表现
左图仰卧位、右肾纵切示下极实性肿块回声(↑)
右图右肾横切面,瘤体位于内后方(↑)

续向四周蔓延者,相邻的组织结构紊乱,相应部位见低回声的瘤组织回声。侵及肾静脉或下腔静脉者管腔内见实性结构的瘤栓回声。若有周围淋巴结和远处器官的转移时,可有相应的声像特征。

(5) CDFI表现 瘤体的周边及内部血供丰富,呈抱球状或簇状彩色血流,可检出动脉血流频谱;峰值增快,阻力指数增高。

2. 鉴别诊断

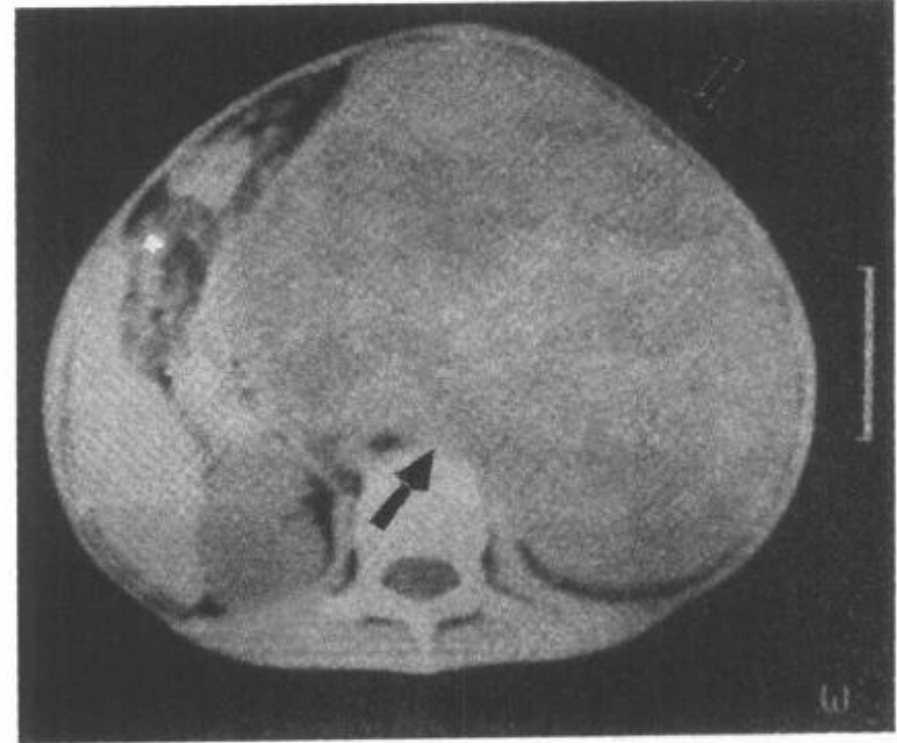
(1) 肾上腺神经母细胞瘤与肾母细胞瘤 50%神经母细胞瘤来源于肾上腺,亦可发生于腹膜后、纵隔及颈交感神经节等处,婴幼儿常见。发生于肾上腺者,易与肾母细胞瘤混淆。前者尽管肾向下推移,但肾轮廓可见,肾轴偏移,瘤内常有散在的强回声钙化斑点等特点,鉴别并不很困难。

(2) 肾脏其他类肿瘤与肾母细胞瘤 前者在婴幼儿期极少见,因此,在婴幼儿期肾区的肿瘤,一般来讲,不是肾母细胞瘤就是神经母细胞瘤。

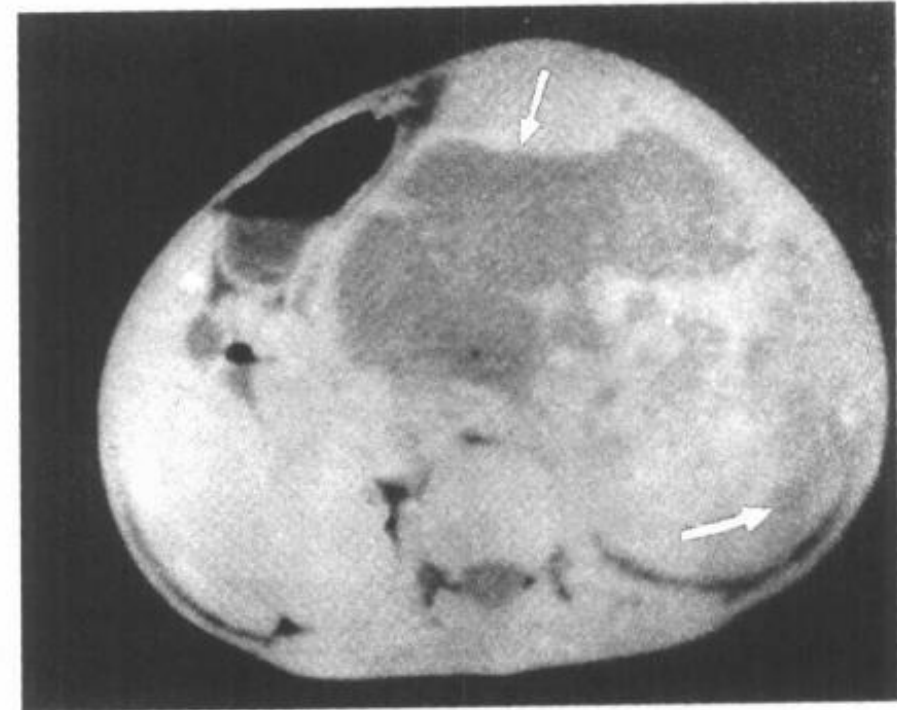
【CT表现与鉴别诊断】

1. CT表现 肾实质内不均质等、低混杂密度肿块,体积多较大(图 14—9—6),呈类圆形,可有分叶状的边缘,内可有坏

死、囊变及出血,偶有钙化。增强扫描肿块呈不均匀弱强化,与正常强化的肾组织密度差别悬殊。肿瘤侵及邻近组织,亦可发生淋巴结、肝、脾及肺等脏器的转移。可有相应的 CT 影像。



(a)



(b)

图 14—9—6 肾母细胞瘤 CT 表现
(a) 左肾巨大肾母细胞瘤 CT 平扫
(b) 左肾巨大肾母细胞瘤 CT 强化扫描

2. 鉴别诊断

(1) 神经母细胞瘤与肾母细胞瘤 前者多来源于肾上腺,钙化发生率较高,肾脏常受压变形、位置下移。薄层扫描和矢、冠状面重建可帮助鉴别。

(2) 肾癌、儿童期的其他恶性肿瘤与肾母细胞瘤两者相似, 缺少特征性, 不易鉴别, 确诊有赖于临床病史及 CT 引导下穿刺活检。

【MRI 表现】

1. 儿童期单侧肾脏类圆形实质性肿瘤, 边缘清晰、光滑是其特征。信号比较均匀是另一 MRI 特征。

2. 信号无特异性, 在 T_1 加权像呈等或低信号, 在 T_2 加权像呈高信号。

3. 大者可破坏肾组织, 侵犯邻近脏器与转移。

【影像检查指南】

较大的肾母细胞瘤诸项影像检查都能提供可靠的诊断依据, 相对而言, CT、MRI 均有较高的特异性。超声虽然亦能作出诊断, 但有时与肾上腺神经母细胞瘤容易混淆。而 X 线尿路造影、对部分病例亦能作出诊断。因此, 正确检查程序应为 X 线与超声联合使用, 进一步的检查应首选 CT、后选 MRI。

三、肾脏肉瘤

【病因病理】

肾脏肉瘤为恶性肿瘤, 种类颇多, 但均较少见。可有脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、血管肉瘤、横纹肌肉瘤和间叶肉瘤、血管外皮瘤等。其来源于肾脏间质组织或包膜。瘤体可位于肾内, 亦可向肾周围生长。

病理巨检常见平滑肌肉瘤从肾皮质向外生长, 质地较硬, 切面呈棕黄色或浅灰色, 轮廓多呈分叶状, 与正常组织分界部分清楚, 部分不清, 并可见出血、坏死和囊变区, 有时出现钙化。镜检与发生于身体其他部位者相同。

肾脏脂肪肉瘤不像过去认为的那样多见。广泛浸润并涉及肾脏的腹膜后脂肪肉瘤可能误为肾脏脂肪肉瘤。有时病理上可能将血管平滑肌脂肪瘤误为脂肪肉瘤。病理巨检

常见肿瘤局限于肾脏的周边部分, 常较大, 并长入肾周脂肪。典型者呈分叶状, 切面可呈囊变、出血和坏死区。镜下所见与身体其他部位的脂肪肉瘤相仿, 有时可能与分化不良的肾癌等混淆。血管外皮细胞瘤约占肾脏肉瘤中的 20%, 而血管肉瘤却十分罕见。血管外皮细胞瘤常位于肾脏周边, 多数为有包膜的结节状质硬肿块, 切面常为灰红、棕红和黄色区域所组成, 镜下可见含有许多内衬血管内皮细胞血管管道。

纤维肉瘤和横纹肌肉瘤都十分罕见。前者往往来自肾包膜, 后者可能来自未分化之间叶细胞。凡含两种以上间叶性恶性肿瘤组织成分者, 为间叶肉瘤。

【临床表现】

肾脏肉瘤可发生于各年龄组, 但 40 岁以上者较多见。临床上可出现肾癌常见的三大症状: 腰背疼痛、腹部肿块和血尿。疼痛可能为持续性钝痛, 也可阵发性疼痛。首次发现时肿瘤往往已经较大, 扪及腹部肿块者不在少数。特别是发生于肾包膜者, 有向外生长之倾向, 故经常以肿块为首发症状。

【X 线表现】

平片可见肾影增大, 或显示向肾轮廓外凸出的块影。有时可见钙化, 这种钙化与出现于肾癌者不易区别。偶尔, 分化程度较低的脂肪肉瘤还可显示局限和散在的密度减低区, 与脂肪瘤、血管平滑肌脂肪瘤相似, 但脂肪瘤通常比以上两种瘤体为大。

尿路造影可见肿瘤引起肾盂肾盏变形、拉长、缩短、并拢和分离等征象。侵及肾盂肾盏后, 其边缘毛糙, 甚至显示充盈缺损。巨大肿瘤造成肾实质较严重破坏时, 静脉尿路造影可不显影。发生于肾包膜者可包绕肾脏生长和压迫肾盂和输尿管交界处, 而出现肾盂积水伴肾盂肾盏受压征象。

肾肉瘤血管造影表现类似肾癌, 唯多血管者较少见, 而少血管者较多见。肿瘤血管

丰富者较少，且多呈分散状，动静脉交通和静脉早期显影较少见。发生于肾包膜的肉瘤主要由包膜动脉供血，肿瘤尚未长入肾实质，仅推移、压迫包绕肾脏，此时，可有两种特异征象：①包膜动脉增粗向肿瘤供血，但肿瘤区异常血管一般并不丰富；②肾包绕在巨大血管之内，除移位和受压外并无明显破坏，以毛细血管期最为明显。如果来自肾包膜肿瘤甚小，则肾受压局限，此时，应特别注意有无包膜动脉供血。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 尽管肾脏肉瘤种类繁多，但超声影像上均为实性低回声团块，其中淋巴肉瘤的回声更低，类似于囊肿的回声。局部球体感明显，瘤体多较大，边缘可呈分叶状，内回声可不均质，斑片状不规则无回声区是常见的声像，平滑肌肉瘤更为常见。

2. 鉴别诊断 肾脏淋巴肉瘤回声甚低，不易与肾囊肿区别。肾囊肿尽管呈无回声，但边缘光滑整齐清晰，后方具有显著的增强效应。而肾淋巴肉瘤，外周少有光整的强回声边缘，开大增益后，内见均匀分布的点状回声，后方亦无明显的声增强。肾脓肿、血肿内亦多呈低回声，但其边缘模糊不清，内强弱不均。

【CT表现】

平扫见肾实质内大小不等的类圆形软组织肿块（图 14—9—7、14—9—8、14—9—9），常发生坏死、囊变、出血、钙化等改变。其内可轻度不均质强化。肾肉瘤具有典型的恶性肿瘤表现。除了脂肪肉瘤含脂肪密度外，其他肉瘤无组织特异征象，与肾癌较难区别。

【MRI表现】

肾脏肉瘤少见。主要表现为等 T_1 略长 T_2 信号肿块，突向肾盂和肾包膜，与正常肾实质界限不清，脂肪抑制序列病变呈略高信号。可确定肿块形态、大小和累及范围。



(a)



(b)

图 14—9—7 肾淋巴瘤 CT 表现

(a) CT 增强扫描（动脉期）双肾皮质增强不连续

(b) 延迟扫描双肾多发低密度结节

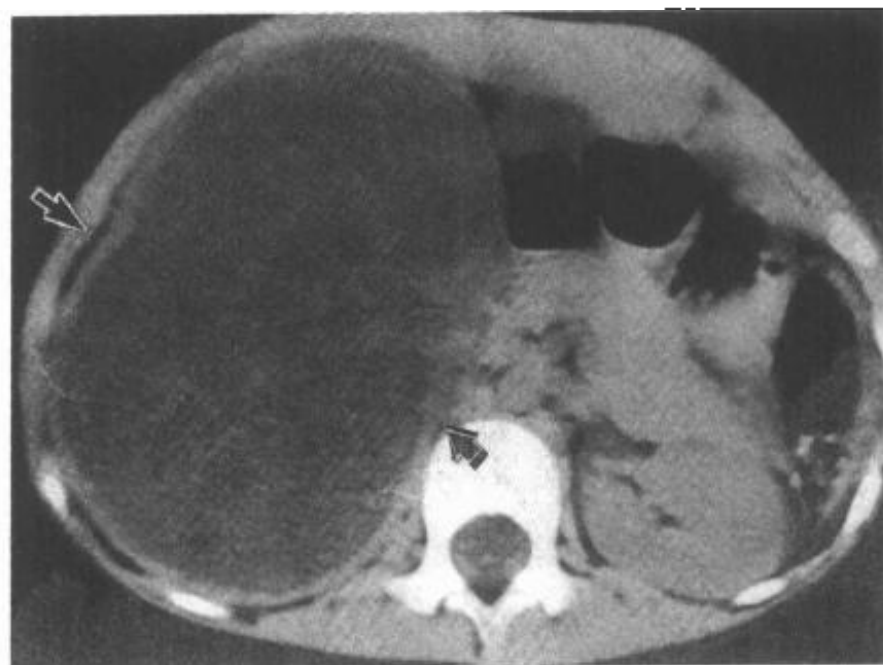


图 14—9—8 CT 平扫示右肾巨大间叶细胞肉瘤表现（↑）

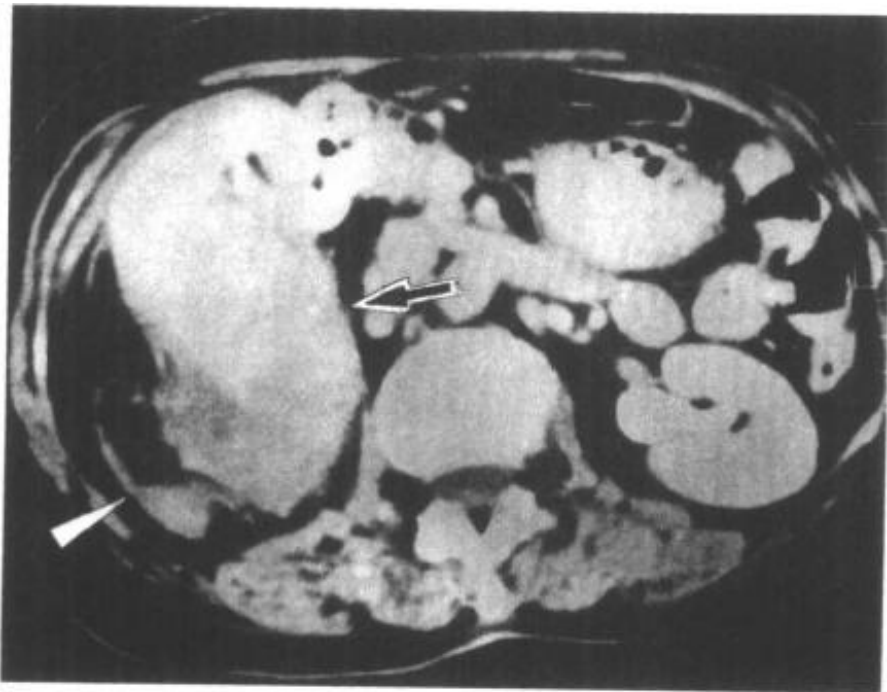


图 14—9—9 CT 强化扫描示右肾横纹肌肉瘤表现(↑)

【影像检查指南】

较大而典型的肾肉瘤，五大影像检查都能程度不同地提示诊断依据，但更可靠的信息应由 CT 和 MRI 来提供。超声由于具诸多优点，应作为此病的常规检查。

四、肾脏转移性肿瘤

【病因病理】

肾脏转移瘤可来源于：①邻近肿瘤的直接侵犯蔓延；②淋巴道而来的恶性肿瘤细胞种植；③癌栓通过肾静脉侵入肾脏；一侧肾脏恶性肿瘤通过此途径转移至另侧肾脏；④癌栓通过肾动脉侵入肾脏；⑤全身性恶性肿瘤侵及肾脏，如恶性淋巴瘤和白血病等。

肾转移瘤常为多发性和双侧性，但少数病例也可以为单侧受累，甚至只有一个病灶。病变多位于肾皮质，常在包膜下，但肾髓质也可发生转移。瘤体多呈球形、椭圆形或不规则形。大小多在 1~2cm 间，但亦有较大者。

【临床表现】

肾脏转移瘤多数体积较小，故临床上很少因转移瘤而发生肾功能的变化。肾脏受累症状常被其他脏器受累症状所掩盖。除有原发瘤的临床表现外，部分病例可出现血尿、疼痛和肿块等。

【X 线表现】

平片多无阳性发现，偶可见肾轮廓增大或局部突出。尿路造影：肾内多发小转移灶弥漫分布时，肾盂肾盏普遍受压、变细和拉长。较大的肿瘤可致肾盂肾盏推压变形，甚至造成肾盂肾盏的破坏。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 肾转移瘤除偶而发现转移性肉瘤外，其他转移瘤极少见。其原因可能与瘤体小超声不易显示以及晚期病人放弃检查等因素有关。笔者十几年来仅发现 3 例，瘤体均位于近周边的肾实质内，2 例为双侧多发，1 例是单侧多发，瘤体类圆形，边界尚清晰，内均为均匀低回声，肾局部增大隆起，最大者 3.2cm × 2.9cm，小者 0.8cm × 0.6cm(图 14—9—10、14—9—11)。

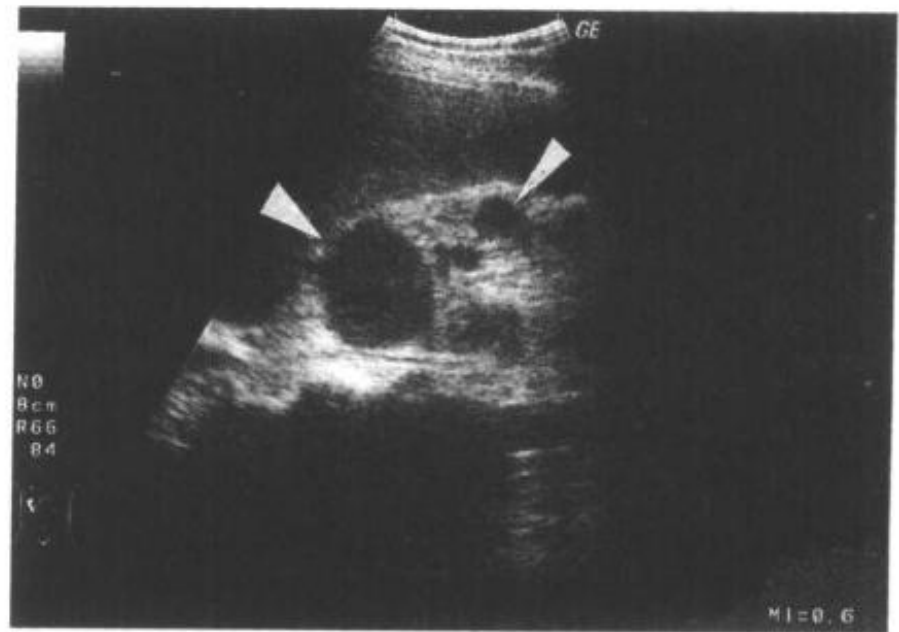


图 14—9—10 淋巴瘤肾转移超声表现
右肾纵切面示实质内多个低回声结节

2. 鉴别诊断

(1) 肾囊肿与肾转移瘤 前者壁薄而光滑整齐，内为无回声，后方具明显声增强效应，鉴别并不困难。

(2) 分叶肾与肾转移瘤 前者肾表面呈波浪状隆起易与后者相混。但其球体感不明显，回声与正常肾组织相同，集合系统显示正常。

【CT 表现】

平扫显示双肾多发，少数为单发等或低



图 14—9—11 肾血管外皮瘤肾转移超声表现

左肾见多个大小不等的实性结节且向肾轮廓外突起

密度类圆形病灶,多位于肾包膜下的肾皮质内,如无局部形态变化,较难辨认。增强扫描病灶轻度强化,常提高 $5\sim 15\text{Hu}$,多数病灶密度均匀,边界清晰。肺、乳腺肿瘤的转移,表现为双肾多发小病灶。结肠癌的转移多为单侧孤立病灶,类似原发性肾癌。若肾及肾周间隙同时侵犯,多见于黑色素瘤的转移。

【MRI 表现】

肾脏外形多显示增大,表面可呈分叶状,瘤体类圆形,体积大小不等,多表现为等或长 T_1 、长 T_2 信号结节,局部 CMD 消失。

【影像检查指南】

肾外某一脏器和组织的癌肿手术前,若需了解肾脏有否转移时,应首选CT检查,因CT分辨力远高于超声,超声难以显示的小病灶,常被CT检出。

第十节 肾盂癌和乳头状瘤

肾盂肿瘤起源于肾盂粘膜上皮,发病年龄与肾癌相同,男多于女。发病率较肾实质肿瘤低,在国外,肾盂肿瘤一般占肾肿瘤的10%左右。我国20世纪50年代占26%~28%,而至70年代,占38%左右,并有逐渐上升趋势。肾盂良性肿瘤可有移行上皮乳头状瘤、血管瘤、平滑肌瘤等,后两者罕

见,前者偶可发现,但一致认为是恶性程度较低的乳头状瘤。恶性肾盂肿瘤常见的为移行上皮乳头状瘤,约占肾盂恶性肿瘤的80%。鳞状上皮癌和腺癌较少见。

【病因病理】

一般认为肾盂癌的病因和输尿管、膀胱癌一致,与工业致癌因子有关。泌尿系结石、慢性炎症等长期刺激肾盂上皮是造成鳞状上皮癌和腺癌的重要因素。

恶性程度较低的乳头状瘤或癌多数为单侧、单发,亦可两侧多发,两侧肾同时发病占2%~4%。肿瘤形态有乳头状、菜花状或广基底型,周围粘膜可有浸润。可与输尿管、膀胱乳头状瘤同时或先后发生,其中膀胱癌的伴发率高达30%~50%。若肾盂输尿管同时有肿瘤,则膀胱癌的伴发率高达75%。乳头状移行细胞癌为低度恶性(I级、II级居多),周围粘膜一般无浸润,生长缓慢,转移晚;少数鳞状上皮癌和腺癌恶性程度高,早期可有直接侵犯和转移。发生于肾盂与输尿管交界处的癌肿,可继发肾积水。肾盂癌的转移途径有:①局部浸润肾实质、肾盂和肾门周围组织;②主动脉旁、纵隔和锁骨上淋巴结转移;③血行转移至肺、肝和骨多见,其次为肾上腺、对侧肾、胰和脾。

【临床表现】

症状以血尿为主,疼痛次之,很少摸到肿块,血尿的发生率比肾癌高,出血也更显著和频繁,不同于肾癌。有时触及肿块,是肿瘤梗阻所引起的肾积水。晚期可出现贫血和体重减轻等症状。继发尿路感染时,则出现相应的症状。鳞状细胞癌和腺癌也可出现类似症状,但不少病例由于伴存结石或感染症状突出,往往肿瘤发展到相当程度后,才有相应的典型表现。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片多无异常发现,少数病例可见不规则钙化。肿瘤阻塞肾盂出口引

起明显肾盂积水时，可显示肾影增大。

静脉尿路造影：肾盂乳头状瘤或癌显示为肾盂肾盏内乳头状、菜花状或不规则状充盈缺损（图 14—10—1）。有时呈地毯状生长，引起肾盂肾盏毛糙不平，坏死后可形成破坏腔。位于肾盂漏斗部的肿瘤可引起肾积

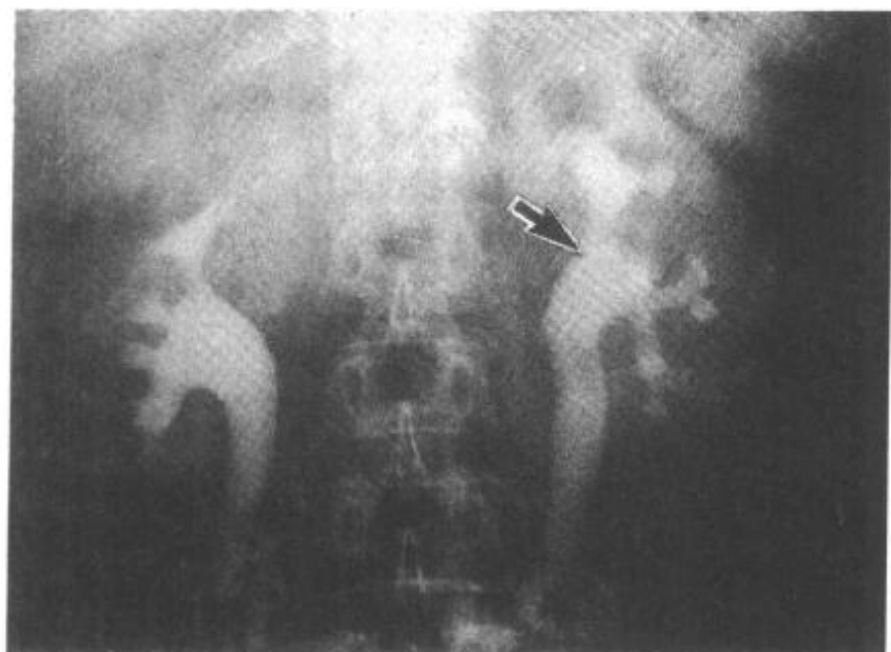


图 14—10—1 静脉尿路造影示肾盂肿瘤
左肾盂内见不规则充盈缺损（↑）

水，需做逆行肾盂造影才能显示肿瘤全貌。鳞状细胞癌多呈扁平肿块，沿肾盂壁生长，常发生溃疡和并发结石或感染，当肾盂肿瘤向肾实质内浸润后，除肾盂肾盏壁因受破坏而毛糙不规则外，还可致肾盂和肾盏受压、延长、变形、分开和聚拢。肾盂肿瘤向肾实质内侵犯时，可形成实质内肿块，但一般无肾外形的增大（图 14—10—2）。

肾动脉造影：正常的肾盂输尿管动脉常不显影，半数以上的肾盂癌病例可异常显示，常起源于主肾动脉和节段动脉，走行迂曲而伸向肿瘤。瘤血管少而纤细，呈迂曲状或丛状。侵犯肾实质时，瘤血管增多，可包裹肾内动脉，使之僵直，粗细不均或闭塞，亦可撑开或拉直。

2. 鉴别诊断

（1）肾盂或肾盏阴性结石与肾盂癌

前者一般位于肾盂或肾盏的中央，周围环绕造影剂，邻近的肾盂肾盏壁光滑、整齐，常

伴有积水，结石可随体位改变而移动。

（2）肾盂或肾盏血块与肾盂癌 各种原因引起的肾盂出血凝集成块，则表现为肾盂或肾盏内充盈缺损，类似阴性结石，但可在短期内变小或消失。

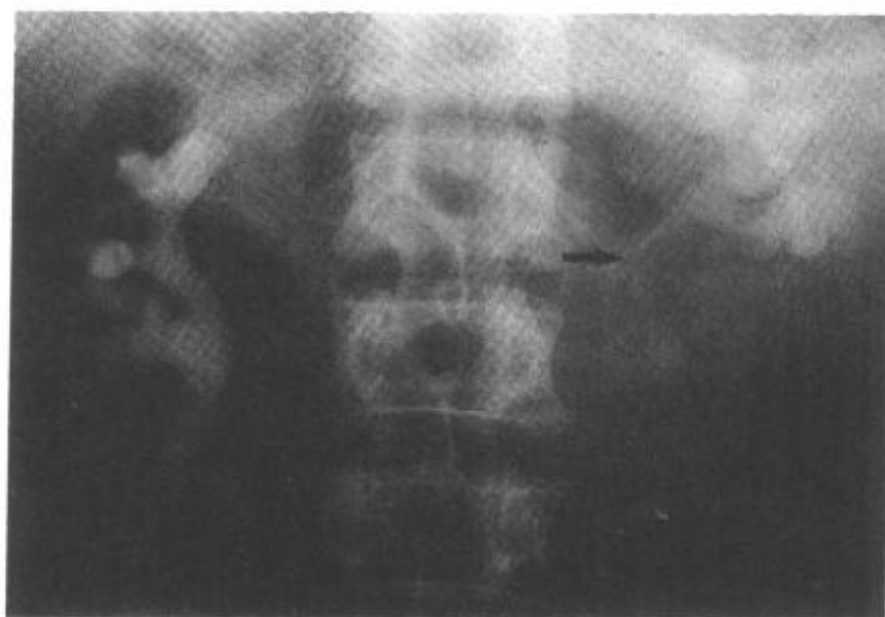


图 14—10—2 肾盂肿瘤静脉尿路造影表现
左肾盂输尿管交界处充盈缺损（↑）下组肾盏不显影

（3）肾癌与肾盂癌 前者引起肾盂和肾盏壁破坏而形成毛糙不整的范围较小，程度轻。瘤血管较多；瘤体向肾包膜外生长的亦较多，以资可作出鉴别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

（1）肾集合系统改变 集合系统分离，局部显示实性结节回声，其外围见数目不一的肾盂或肾盏不同程度的扩张，声像图上可有各种不同形态和大小的无回声暗区，暗区内可见点状及斑块状类实性回声的出血表现。

（2）瘤体的回声 分离的集合系统内见一大小不等的椭圆形或不规则状实性结节（图 14—10—3），瘤体多较小，内呈低回声，局部集合系统结构模糊毛糙，常有瘤体上下径长和肾轴平行的倾向，小于 1cm 的肾盂肿瘤常不易显示，扫查时结合有关临床症状和化验检查，仔细寻找，以便提示诊断。

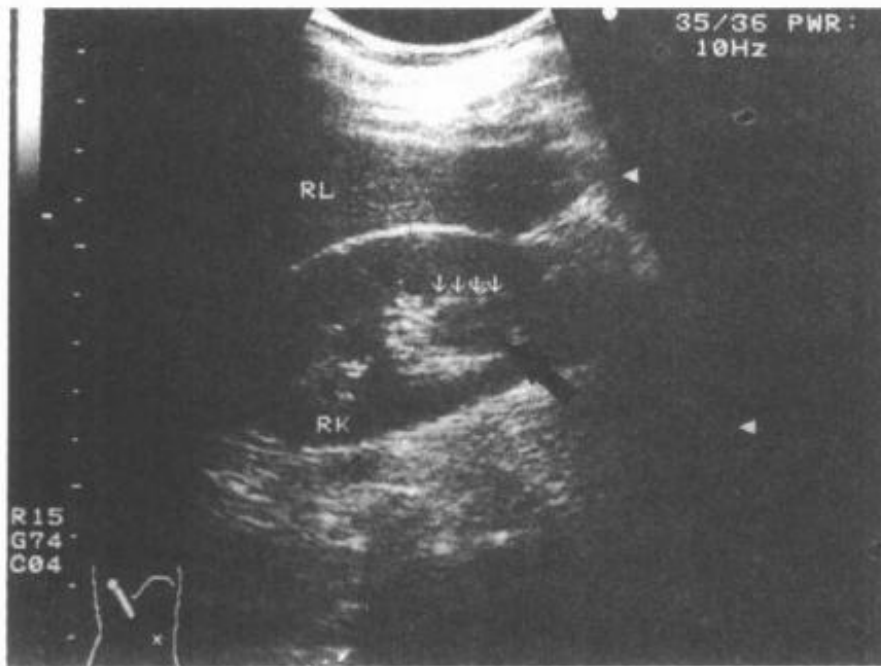


图 14—10—3 肾盂癌超声表现
右肾纵切面集合系统下方内有一实性结节(↑)

(3) 转移征象 若种植转移至输尿管、膀胱时，同侧的输尿管某部显示肿块和阻塞扩张积水声像。膀胱内局部见有向腔内隆起的乳头或菜花状结节，位于输尿管开口处的病变，可致输尿管肾积水的回声。肾门区及远处淋巴结和器官的转移时，可显示其相应的声像表现。

(4) CDFI 表现 瘤体局部肾血管推压移位或分部紊乱，约半数显示瘤内点状彩色血流信号。

2. 鉴别诊断

(1) 肾实质肿瘤与肾盂癌 前者瘤体较大，均位于肾实质内，若向肾盂内侵犯时，大部分的瘤体亦位于实质。因瘤体大，常致肾局部轮廓增大而形态不规则。

(2) 肾柱肥大与肾盂癌 前者位置相对恒定，多为双侧性。肥大肾柱的长轴多与肾轴相垂直，局部与实质相连回声相等，外周推压的集合系统清晰规则，无论肾柱多大，均无集合系统扩张积水征象。

(3) 肾盂内血块与肾盂癌 前者多呈略强回声，边界清晰，多与外周肾盂肾盏有一缝隙，若合并有积水时，可观察到血块随体位的变化而移动或漂浮感。血块可随时间的推移而体积缩小回声增强，甚至消失。而

以资鉴别。

【CT 表现与鉴别诊断】

1. CT 表现 平扫示肾大小、形态多正常。肾窦内见分叶形或不规则状软组织密度肿块，CT 值为 30~40Hu，较尿液的 CT 值为高，外周肾窦脂肪组织变薄或消失。肿块内可见有坏死出血，但钙化少见（图 14—10—4）。

增强扫描：肾窦内肿块轻度强化，而正常的肾脏实质明显强化，从而清晰地显示肿块的范围和轮廓。延迟后扫描：在肾集合系统高密度造影剂的衬托下，肾盂或/和肾盏内呈现充盈缺损区，与一侧肾盂壁相连，相应部位边界不清。在可疑肾盂肿瘤患者检查中要求造影剂完全充盈集合系统，且适当提高窗宽窗位。较大的肿瘤可压迫和侵犯肾盂肾盏，而显示局部肾积水。肾盂癌侵及局部的实质，可使肾体积增大，但常保持原肾的轮廓。若侵犯肾周围组织及邻近器官转移时，可有相应的 CT 表现。

2. 鉴别诊断

(1) 肾阴性结石与肾盂癌 前者平扫时密度仍高于肾实质，CT 值常在 60Hu 以上，增强后肾盂或肾盏内的充盈缺损呈圆形或卵圆形，其边缘光滑，内无强化。

(2) 肾盂内血块与肾盂癌 前者平扫时为高于肾实质密度的不规则类圆形软组织块影，CT 值 60~80Hu，不强化，位于肾盂的背侧。

(3) 肾盂旁囊肿与肾盂癌 前者虽大部分位于肾盂内，但呈水样密度，边界清楚，肾盂单纯受压变形。增强扫描后，囊肿无强化。

(4) 肾癌与肾盂癌 后者位于肾窦内向心性增大和/或浸润实质，而前者癌肿位于肾实质内，偏心性生长和/或浸润肾窦；前者血供丰富，增强比后者明显；前者可肾体积增大，形态失常，而后者即使较大，却仍保持肾的形态；前者常易形成肾静脉和下



(a)



(b)



(c)

图 14-10-4 肾盂癌 CT 表现

(a) 右肾盂癌 CT 平扫 (↑)

(b) 右肾盂癌 CT 强化 (动脉期) 肿块明显强化 (↑)

(c) 右肾盂癌示肾盂内充盈缺损 (↑)

腔静脉癌栓，而后者则少见。

【MRI 表现】

1. 局限型 肿瘤局限于肾盂内，为无蒂肿块，边缘及形态尚规则整齐，信号强度均匀， T_1 加权像和 T_2 加权像可与肾皮质信号相等或短 T_2 信号。依肿瘤大小不同，其周围脂肪信号可有不同程度的化学位移。脂肪抑制像可见肾盂低信号脂肪环绕之略高信号肿块。由于肾盂肾盏受压呈离心性移位，由此可以判定肿瘤来源。肾盂肿瘤的肾轮廓多无明显异常。

2. 浸润型 肿瘤向肾实质内呈偏心性浸润，侵犯程度不一。 T_1 加权像表现为 CMD 的局限性消失，可呈等或略低信号， T_2 加权像信号可不均匀，可见低信号。肿瘤侵及肾盂和输尿管交界处可出现肾盂积水，但其信号较高，为等或短 T_1 信号，这可能与局部蛋白含量增高或出血有关。该异常信号往往影响肿瘤的显示。但重 T_2 加权像由于肿瘤信号较积水信号低而显示清晰。肾门、腔静脉周围可见肿大淋巴结，血管受侵可形成瘤栓，以静脉多见，并可出现远处转移。MRU 可显示肾盂输尿管积水及其程度，并可显示肿瘤的位置、大小及形态，多方位观察可消除 IVU 前后重叠造成的漏误诊，且不需造影剂，因此，特别适用于 IVU 禁忌者（如对造影剂过敏，严重肾功能损害），以及儿童、青年及妊娠者，可避免碘副作用和 X 线辐射。

MRI 对肾盂肿瘤的主要诊断作用在于：①判断常规肾盂造影及增强 CT 扫描出现的充盈缺损的性质。由于 MRI 软组织分辨力高于 CT，可发现 CT 不易显示的等密度及低密度血肿。用不同的序列可区别不均匀的软组织肿块及有无少量的瘤内出血，但对结石和钙化的显示不如 CT。②确定肿瘤的侵犯范围，有助于肿瘤的分期，Bernington 等把肾盂肿瘤分为四期：I 期肿瘤局限于肾盂

内；Ⅱ期浸润到粘膜；Ⅲ期侵及肾实质或肾周筋膜；Ⅳ期侵及外膜或邻近脏器并有远处转移。尽管MRI和CT一样不能鉴别Ⅰ、Ⅱ期，但由于MRI可多方位断层、多序列成像，所以MRI可较CT更全面地确定肿瘤大小和范围。肾盂癌向肾实质侵犯，也可通过肾门向外周伸展，冠状位及矢状位成像有助于显示肿瘤侵及范围和程度，脂肪抑制像对肿瘤的侵及范围显示最清楚。

【影像检查指南】

MRI是诊断肾盂肿瘤最准确可靠的方法，但由于费用昂贵，临床上常不作为首选的检查，首选的方法应是X线尿路造影，即是较小的肿瘤亦不易遗漏，一般情况下，对可疑肾盂肿瘤的患者，常规行超声检查后，难以定性者，可实施尿路造影，对前两者都难以确诊的病例，进一步检查可选用MRI。

第十一节 肾血管疾病

肾脏血管疾病较少见。临床所见的有肾动脉狭窄、肾动脉瘤、肾动静脉瘘、肾静脉血栓形成及左肾静脉压迫综合征(left renal vein entrapment syndrome)亦称胡桃夹现象等。

一、肾动脉狭窄

【病因病理】

引起肾动脉狭窄的主要原因为动脉粥样硬化、纤维肌肉增生及大动脉炎、神经纤维瘤、先天性肾动脉发育不良、肾动脉周围病变压迫等。动脉硬化患者，病变常位于近肾动脉的开口处，一般在近端2cm的一段，偶尔可累及远端及其分支。可由腹主动脉硬化伸延所致。损害发生于动脉内膜形成粥样斑块，突入管腔内，其大小不等，常伴有血栓形成。可累及两侧肾动脉，单侧发病时，左侧较右侧多见。

纤维肌肉增生，也称为纤维肌发育不良，属血管纤维性病变。除损害肾动脉外，

髂动脉、肠系膜上动脉和脑动脉也有发生。肾动脉损害主要发生在中1/3和远1/3段，常延及分支。右侧易受累，双侧多见。病变主要侵犯内膜、中膜或外膜，因而本症又可分为：内膜纤维增生、中膜纤维肌肉发育不良及外膜纤维增生。病变为多发性狭窄和狭窄之间的囊状扩张，似串珠状改变。

先天性肾动脉发育不良常累及肾动脉主干或分支，受累肾动脉全段纤细，比一般肾动脉细1/2以上。管壁光滑整齐，无狭窄后扩张。肾内动脉细小、稀少，肾脏常发育不良。

神经纤维瘤病亦可使肾动脉狭窄。病变分为纯内膜型；内膜—动脉瘤型和动脉周围结节型。肾动脉狭窄和/或动脉瘤形成，可见于肾动脉的任何一段。肾动脉周围病变的压迫，如转移癌、嗜铬细胞瘤、特发性腹膜后纤维化均可引起肾动脉的狭窄。

【临床表现】

肾动脉的狭窄，青年发病常小于30岁，老年发病常大于50岁。高血压病程短，发生突然或在原有高血压的基础上，突然升高，其特点是舒张压升高明显。可伴有腰背或腹部疼痛，部分患者腹背部可听到血管杂音，音调高，连续性或收缩—舒张期杂音更有诊断意义。大动脉炎病人的颈、背部也可出现杂音。

动脉粥样硬化者可出现蛋白尿、血尿及管型尿、血尿素氮及肌酐升高、低血钾等。肾脏核素检查显示分泌段与排泄段延长，肾体积变小，放射性分布稀疏且不均匀。

【X线表现】

平片可见患侧肾影缩小，其长径较健侧小1.5cm以上即有意义。肾横径同时也小，外形可凹凸不平，少数可见斑点状或圆形钙化影。

静脉尿路造影：肾影缩小，皮质呈局限性或广泛性萎缩，患肾排泄功能减退，肾盂肾盏显影迟缓，影像浅淡。由于长期尿量减

少,肾盂肾盏显示较小。肾实质严重萎缩时可不显影。

肾动脉造影:能直接显示肾动脉狭窄的部位、范围、程度以及邻近腹主动脉有无病变和侧支循环等情况,是诊断肾动脉狭窄的可靠手段,其表现如下:第一,肾动脉狭窄是诊断本病的直接征象,不同病因引起的肾动脉狭窄表现有所不同。①大动脉炎所致的肾动脉狭窄多在肾动脉起始部和近1/3处,多数为局限性向心性狭窄,少数为弥漫性狭窄,狭窄段边缘光滑或凹凸不平,有的呈串珠状狭窄,严重者可有动脉闭塞,狭窄后可见扩张,并可形成梭形或囊状动脉瘤改变。②动脉粥样硬化的肾动脉狭窄也可发生在近端,多为向心性或偏心性局限狭窄,边缘毛糙不整,可有狭窄后扩张。少数偏心性狭窄表现为边缘光滑的充盈缺损。③纤维肌肉增生性狭窄多发生在肾动脉中远段,可单发或多发,狭窄多呈串珠状或不规则锯齿状,常伴有狭窄后扩张。第二,肾影缩小,肾实质显影延迟,浓度低。健侧肾脏呈代偿性增大。第三,侧支循环动脉显影,严重的肾动脉狭窄,狭窄的远端肾动脉与腹主动脉分支间形成侧支循环,主要侧支循环途径有:①肾包膜动脉与腰动脉、髂内动脉分支、肾上腺动脉和肋间动脉间形成侧支吻合。造影表现为肾脏外侧或上、下极有许多迂曲扩张的动脉进入肾脏。②肾上腺动脉、精索内动脉在肾盂周围形成侧支循环。这些侧支循环动脉迂曲扩张沿肾盂通过肾门供应肾脏。③精索内动脉与输尿管动脉吻合,沿输尿管通过肾门供应肾脏。侧支血管显影时间往往较正常血管长。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) **肾动脉改变** 单侧或双侧肾动脉起始部、某一节段或全程管腔不同程度的变窄,相应部位管壁增厚增强、毛糙,内径小于3.5mm(图14-11-1)。

(2) **肾脏大小形态** 单侧或双侧肾体积不同程度缩小(图14-11-2),长径小于9.0cm,或较健侧小1.5~2.0cm。肾实质回声增强,且变薄,皮髓质界限不清。肾轮廓显示模糊,形态可不规则。



图14-11-1 右肾动脉狭窄超声表现
右肾动脉管腔变窄、管壁增厚、毛糙(↑)

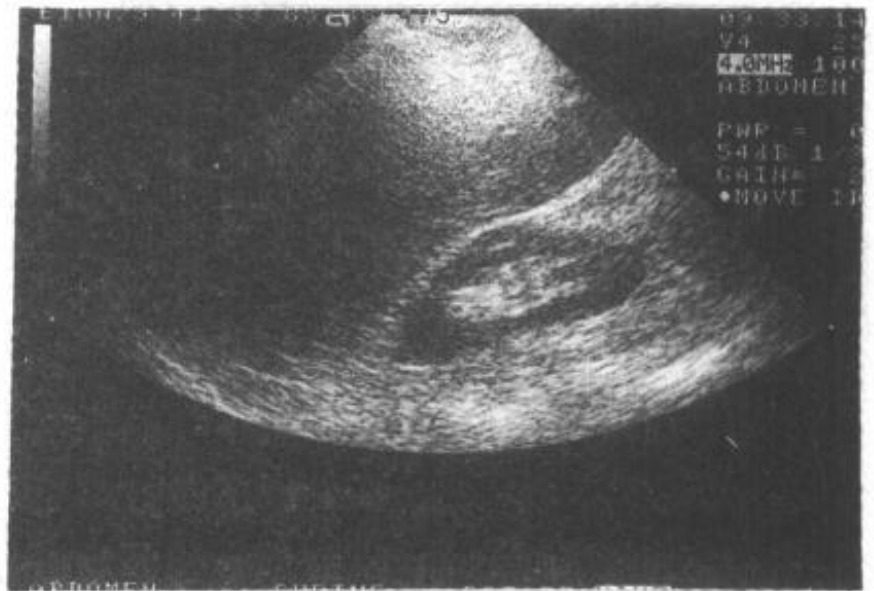


图14-11-2 超声示右肾动脉狭窄右肾缩小

(3) **CDFI**显示狭窄区彩色血流变细,亮度增加,狭窄后呈杂色血流,肾段动脉和叶间动脉彩色血流亮度减低或远端小动脉不显示。

(4) **脉冲多普勒频谱**显示 狭窄处血流速度加快,阻力增大,收缩期峰速度(SV)≥150cm/s,频谱形态失常,呈三角形、圆顶形或平坦形等。肾段动脉血流频谱

收缩期峰值减低，上升支缓慢，均匀，有峰尖，下降支延缓与舒张期血流间移行切迹几乎消失，加速度（AC） $\leq 200\text{cm/s}^2$ 。若肾动脉闭塞则测不出血流频谱信号。

2. 鉴别诊断 肾动脉狭窄与肾动静脉瘘需加以区别，后者的二维图像多显示正常。CDFI 显示肾实质内局灶性五彩血流，血流速度明显高于周围肾实质血流。多普勒频谱呈双向。

【CT 表现】

CT 扫描显示患肾均称性明显缩小，其轮廓、形态、密度及增强扫描等变化均示正常。单侧肾动脉狭窄，患肾缩小，健侧代偿性增大。薄层、动态快速 CT 增强扫描可显示明显的肾动脉狭窄像。螺旋 CT 血管造影（SCTA）是诊断肾动脉狭窄最有价值的少创性检查技术。因其具有多视角观察的优点，可从不同的方位直观地显示出肾动脉狭窄的部位、程度及范围。SCTA 诊断肾动脉狭窄的敏感性和特异性分别为 88% 和 98%（图 14—11—3）。

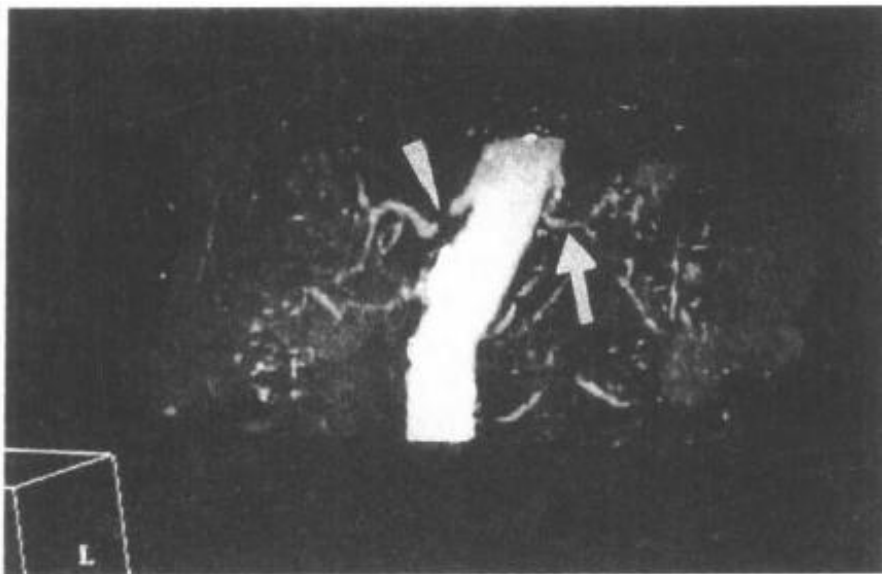


图 14—11—3 SCTA 示肾动脉狭窄
右肾动脉局限性狭窄（↑）左肾动脉普遍性狭窄（↑）

【MRI 表现】

1. 患肾缩小，长径与健侧相差 1.5～2cm，宽径亦明显缩小，往往不到 4cm，但肾形态基本正常。

2. CMD 尚清晰，各加权像内无异常信号。

3. 肾动脉狭窄 正常肾动脉 0.5～0.7cm，起始部稍粗，管腔粗细均匀。MRI 矢状位可显示肾动脉的断面，由于流空效应而呈低信号，可测量其管径。常规 MRA 可显示肾动脉的走行和粗细，狭窄的肾动脉可全程或局限性变细（图 14—11—4）。血流信号减弱。强化后 MRA 较常规 MRA 显示更加清晰，但由于需注射造影剂，且扫描时机较重要，故应用尚不普遍。

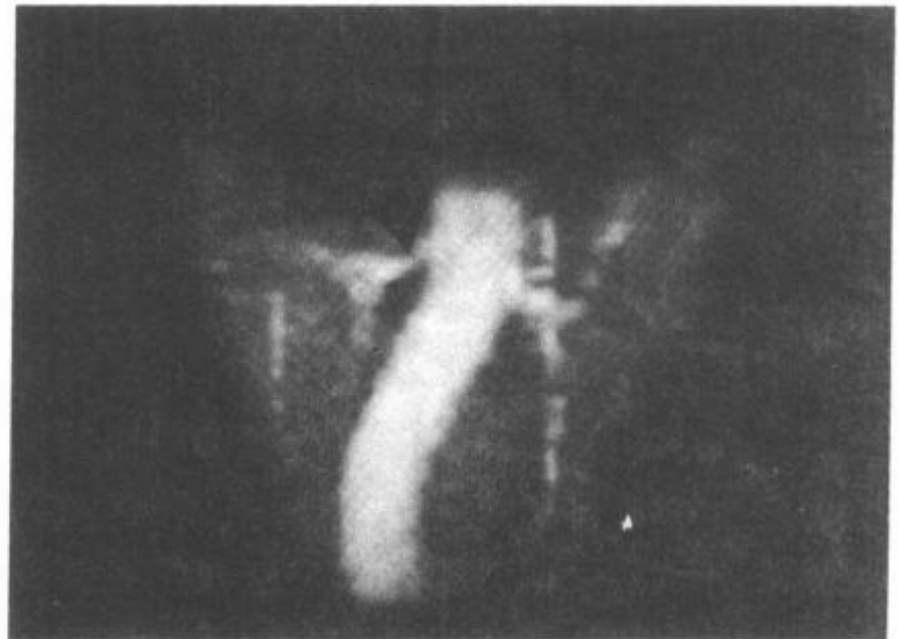


图 14—11—4 MRA 示右肾动脉狭窄
右肾动脉起始部局限性狭窄（↑）

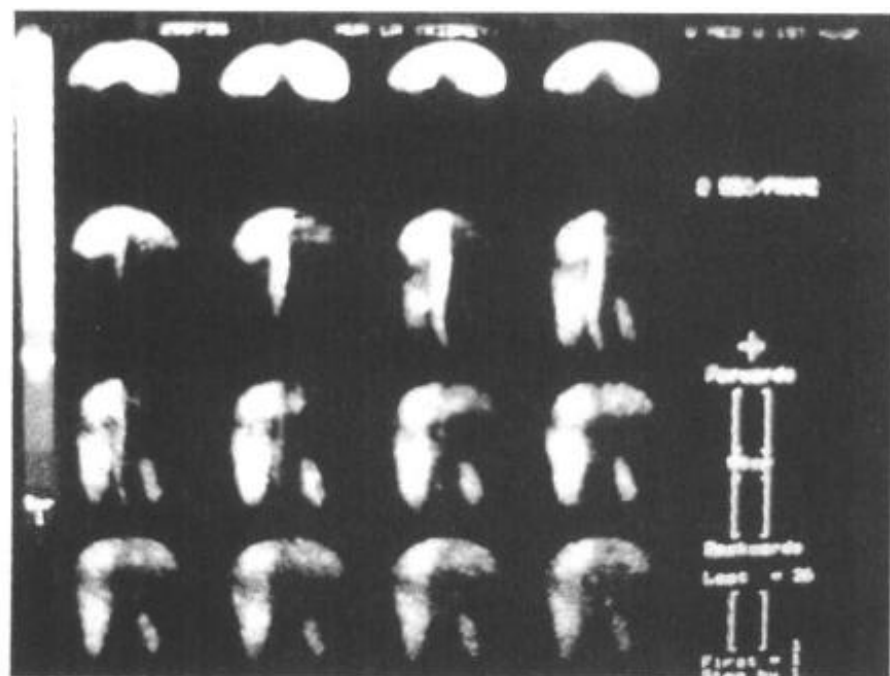
4. 若肾动脉狭窄由多发性大动脉炎引起，冠状位可显示腹主动脉粗细不等和局限性狭窄，还可显示夹层动脉瘤及其大小、范围和血流情况。

【SPECT 显像】

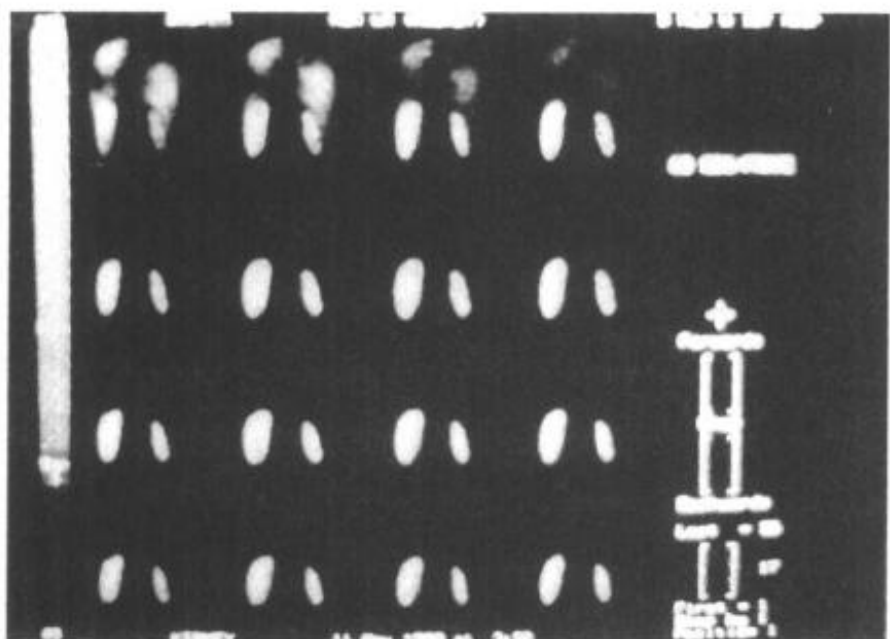
肾动脉狭窄多数为单侧性，也可双侧性。当单侧性肾动脉主干狭窄时，可见患肾血流灌注缓慢而量少，肾脏显影延迟，肾体积缩小，放射性分布稀疏，而且不均匀。健侧肾可呈代偿性增大（图 14—11—5）。若肾功能严重受损时，病肾可不显影。肾动脉分支狭窄时可出现局限性放射性减低区。故作为肾动脉狭窄的初筛检查是十分有效的。

【影像检查指南】

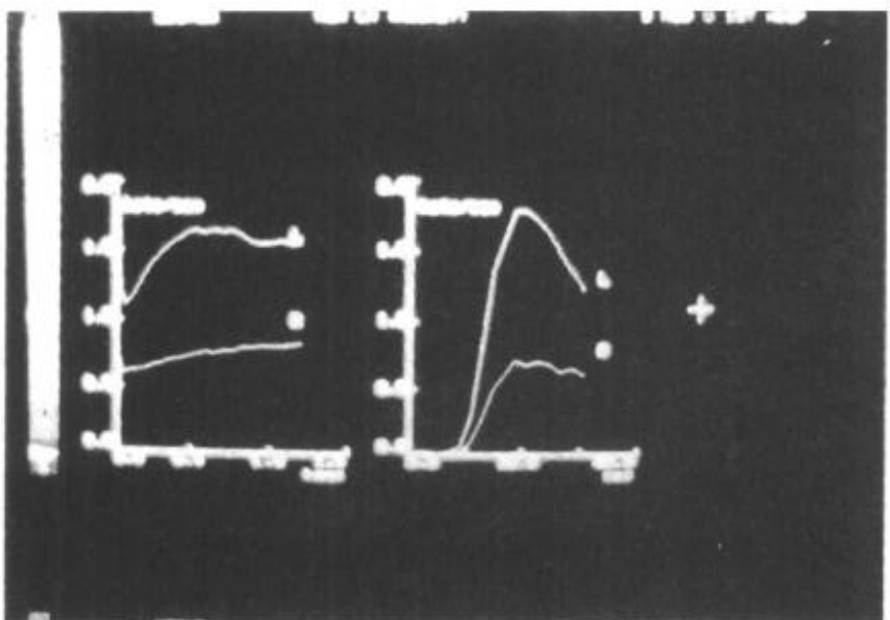
无创无痛的二维超声与CDFI的联合应用，虽能对肾动脉的狭窄做出诊断，但有一定的局限性，如肥胖、肠气、深度及动作影



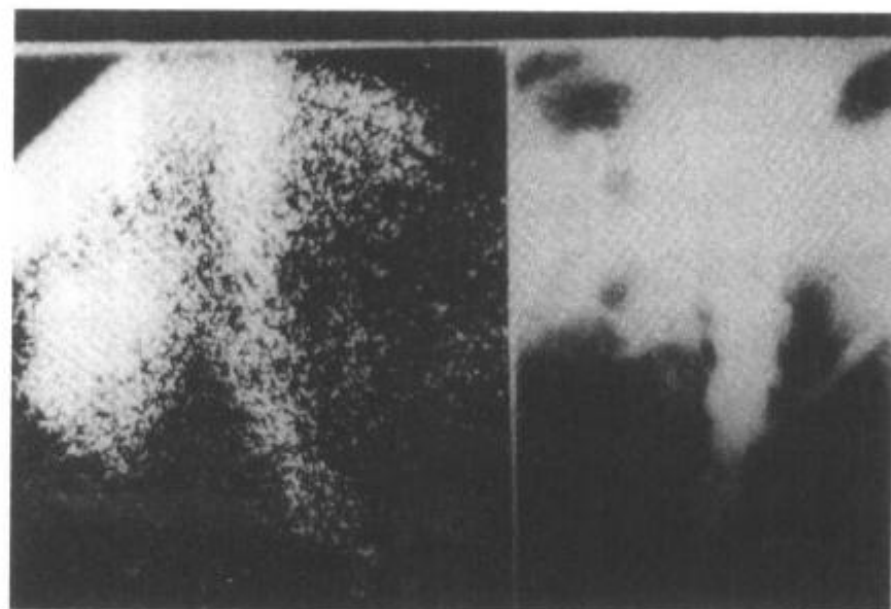
(a)



(b)



(c)



(d)

图 14—11—5 肾动脉狭窄 SPECT 显像

(a) 肾血流灌注示右肾动脉狭窄

(b) 肾动态功能显像示右肾动脉狭窄及双肾功能不良

(c) 右肾动脉狭窄及双肾功能不良的肾功能曲线及肾血流灌注曲线

(d) 右肾动脉完全闭塞，X线血管肾动脉造影未见显影

响等因素存在时，肾动脉则难以显示。目前的 SCTA 和 MRA 效果令人满意，但由于费时、昂贵、仪器设备等情况的限制，难以作为常规的检查。肾动脉造影虽属有创，但仍是目前最实用可靠的诊断方法。

二、肾动脉瘤

【病因病理】

肾动脉瘤的主要病因是动脉粥样硬化，其次是先天性动脉壁中层弹力纤维发育不良和外伤。偶可见于细菌性动脉炎、结节性动脉外膜炎、梅毒及动脉脂肪变性等原因。约 60% 的动脉瘤发生在肾动脉主干或第一肾动脉分叉处，约 15% 的病人发生在肾实质内。约 20% 的患者双侧发病。动脉瘤呈囊状或梭状，前者最常见，多位于肾动脉分叉处。后者常伴有肾动脉狭窄，远端呈梭形扩张。亦可引起夹层动脉瘤和肾内动脉瘤。约 25% 的动脉瘤囊壁有钙化。假性动脉瘤发展快慢不一，体积较大，肾组织可因受压而萎

缩。肾动脉瘤亦可向肾盂肾周间隙或腹腔发生破裂而造成大出血。

【临床表现】

真性肾动脉瘤可无症状，但有时可有上腹痛、腰痛及血尿。腹部可摸到搏动性肿块或听到血管杂音。由于动脉瘤压迫肾实质或降低肾血流引起肾素的增高，可出现高血压。若动脉瘤破裂则有剧烈疼痛、休克等。

【X线表现】

平片上30%~50%的动脉硬化性动脉瘤可见环状或半环状钙化。静脉尿路造影可显示有肾盂外压性肿块。肾动脉造影，多数动脉瘤呈囊袋状(图14-11-6)。位于肾动脉主干或近端分支处。纤维肌不良性动脉瘤常呈梭形，多位于狭窄肾动脉后方或外周分支。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

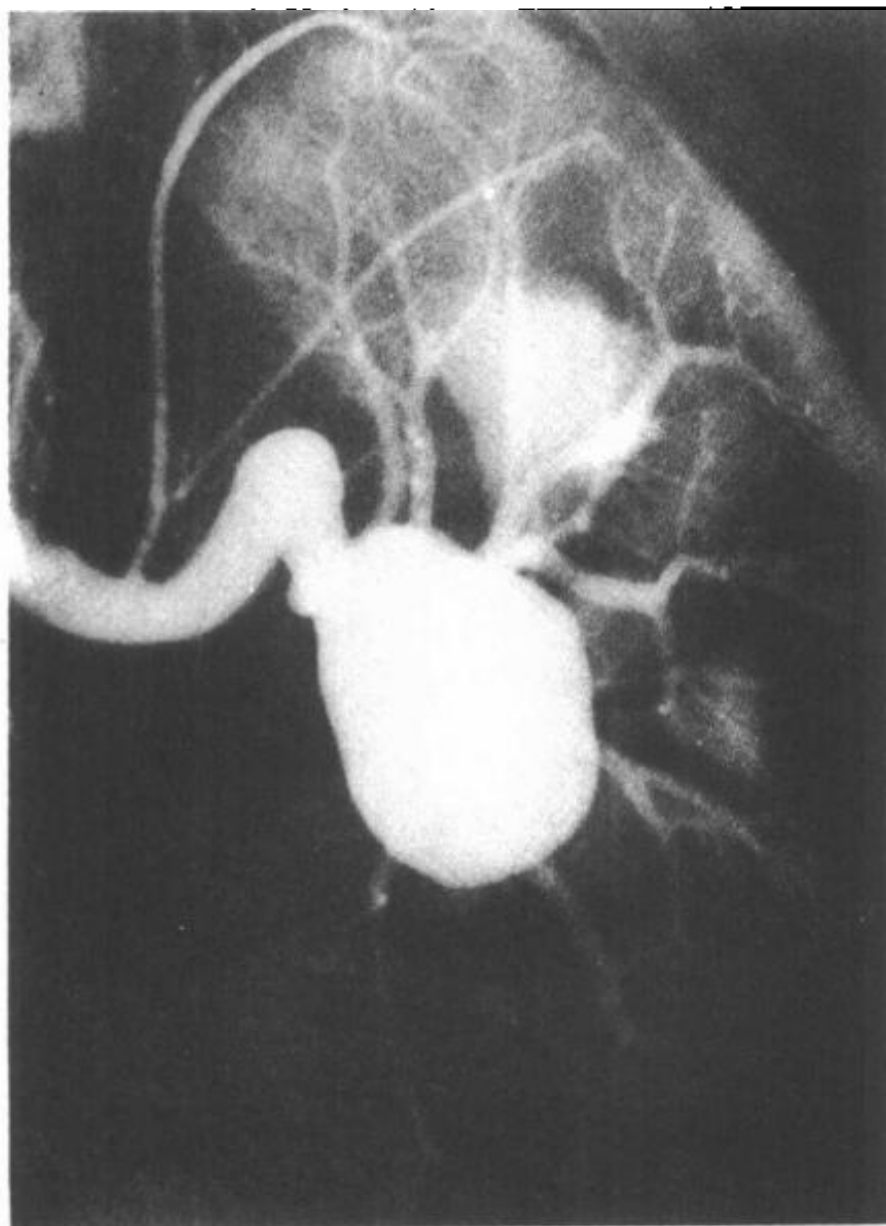


图14-11-6 X线动脉造影示肾动脉瘤
左肾门处有一椭圆形造影剂充盈区边缘光滑

(1) 二维图像表现 肾动脉主干或一级分支局部呈囊状或梭形扩张，边缘清晰，可呈线样甚强回声，内为无回声暗区，暗区内可有血栓形成的类实性回声。肾动脉瘤形成时，肾实质内见类圆形低回声或无回声区。实时观察动脉瘤有明显的搏动。

(2) CDFI表现 囊状或梭形的无回声区内见动脉彩色血流，并可显示涡流频谱。

2. 鉴别诊断

(1) 肾动静脉瘘与肾动脉瘤 前者瘘口近端肾动脉为高速低阻血流，与瘘口相连的肾静脉内出现动脉血流信号，其征象特异易与后者鉴别。

(2) 肾囊性或囊实性占位与肾内动脉瘤 两者有时单纯在二维图像上不易区别。CDFI征象特异而极易区别，前者病灶周围可有血流信号，表现内则无血流信号充填。

【CT表现】

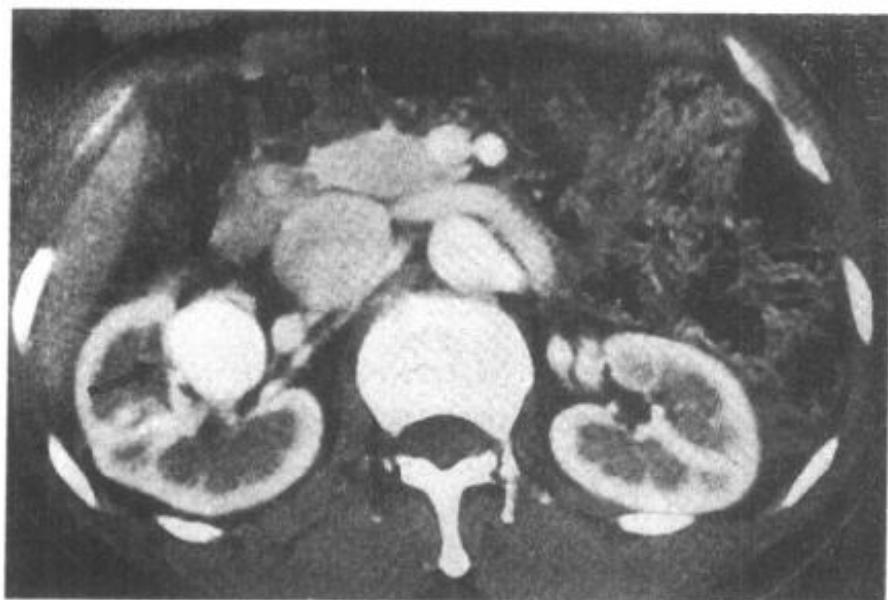
CT薄层、动态、快速扫描技术，可清晰显示肾动脉瘤体，亦可显示破裂后肾内或肾周形成的血肿。SCTA类似常规血管造影，可直观的显示肾动脉瘤的部位、大小形态及其类型(图14-11-7)。

【MRI表现】

常规MRI可见肾动脉局限性扩张，若无瘤内血栓形成，则呈现流空效应为低信号；若瘤体较大，内有涡流时，信号则不均匀，若形成血栓，则可见瘤腔内偏心性流空消失区；MRA见肾动脉囊袋状扩张或突出区，由于涡流和喷射效应，入口处血流信号较强，瘤腔内信号略弱，血栓形成区可不显示，或显示为较低信号区，强化后MRA可区别涡流和血栓，涡流区强化后呈高信号，血栓区仍为低信号，将强化前、后的MRA图像进行比较可作出诊断。

【影像检查指南】

肾动脉瘤的检查目前首选的方法仍是常规的X线动脉造影，此法虽有创，但长期



(a)



(b)

图 14—11—7 肾动脉瘤 CT 增强扫描

(a) 右肾窦肿块与腹主动脉同步高强度(↑)

(b) 右肾动脉瘤静脉期与腹主动脉同步下降(↑)

以来的实践证明, 诊断准确可靠, 已被人们认为是唯一的标准。随着各种影像新技术的开展, 例如 SCTA、MRA 等对肾血管病变的诊断比常规的 X 线造影提供的信息更多, CT 三维图像就是如此。随着新技术的普及和人们认识的不断提高新的金标准也将不断更新。超声二维图像加 CDFI 对血管病变的显示虽有较高的敏感性及特异性, 但仍存在一定的局限性。

三、肾静脉栓塞

【病因病理】

肾静脉栓塞较少见。可发生在任何年

龄, 但在早产、产伤或先天性血管异常的婴儿较为常见。常因失血、腹泻、感染后脱水、血液浓缩、回结肠炎和肾盂肾炎所引起, 糖尿病母亲分娩的新生儿也易发生肾静脉血栓形成。因为他们生于血液浓缩的状态中。成年患者往往并发于肾盂肾炎、肾脓肿、肾周围炎和恶性肿瘤等。亦可由下肢、盆腔静脉的栓塞向上蔓延而引起, 故常为双侧肾静脉栓塞。肾静脉栓塞还可发生于肾病综合征的高凝状态。肾静脉栓塞一般分为两型: 一型为下腔静脉内血栓形成延及肾静脉; 另一型为血栓形成开始于弓形静脉和小叶间静脉, 然后伸延至肾静脉主干甚至下腔静脉。由瘤栓引起的肾静脉栓塞常见于成人和老年人, 最多见于肾癌患者, 与血栓不同的是, 瘤栓往往延伸至下腔静脉。

【临床表现】

急性期肾区出现疼痛和肿块, 有突然寒战、发热及感染休克症状, 亦可有蛋白尿、血尿和脓尿。双侧肾静脉栓塞可出现急性肾衰竭。体检有肋脊角叩痛, 下肢水肿, 左肾静脉栓塞可引起左侧精索静脉曲张。

【X 线表现】

平片可见肾影扩大。急性肾静脉栓塞静脉尿路造影不显影; 急性不完全栓塞肾脏排泄功能减退, 肾盂肾盏显影浅淡, 有时因实质肿胀致肾盂肾盏拉长变细, 犹如多囊肾。慢性栓塞者, 可见肾影略大, 显影较淡。晚期肾影缩小, 显影不良。逆行肾盂造影肾盂肾盏多数正常。有时因肾实质肿块或血块以及肾内静脉扩张压迫肾盂肾盏变形或充盈不理想。

肾动脉造影显示肾内血流减慢, 肾内动脉分支伸展、变细和延长, 肾实质显影不良, 密度减低, 但显影时间延长。急性完全性栓塞的肾髓质锥体区充血, 显影浓度增高, 但失去正常三角形而呈卵圆形。慢性栓塞者侧支静脉显影, 各型栓塞主肾静脉均不

显影。选择性肾静脉造影可直接显示肾静脉阻塞征象。

【超声表现】

1. 患侧肾静脉扩张，管腔内显示不规则状实性结构回声，阻塞部位的远端可见扩张（图 14—11—8）。

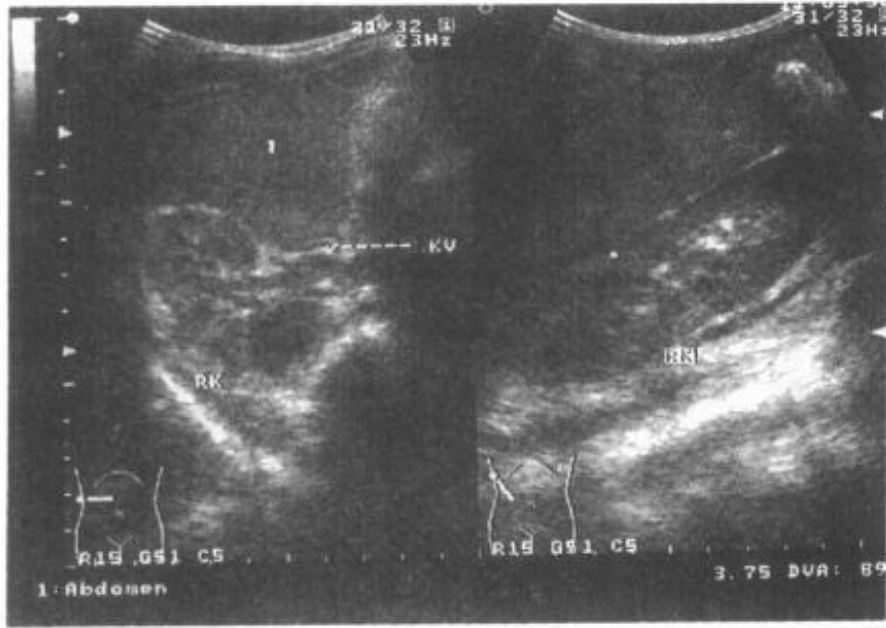


图 14—11—8 肾静脉栓塞超声表现

左图 KV 右肾静脉、RK 右肾、右肾静脉增宽管腔内有实性结构回声

右图肾静脉栓塞肾淤血肿大

2. CDFI 显示肾静脉彩色血流充盈缺损及静脉回流受阻表现。肾动脉阻力指数 (RI) 增高。

3. 受累侧肾脏肿大，实质增厚，但回声无明显异常改变。集合系统相对较小。

【CT 表现】

肾静脉显示增粗，其内见软组织密度影。肾脏体积增大，密度不均。增强扫描显示在含有造影剂的静脉内有充盈缺损，可延伸至下腔静脉。肾周间隙内可见众多强化的侧支循环血管。

【MRI 表现】

急性期 MRI 表现为患肾增大，正常结构不清，CMD 消失， T_1 加权信号减低， T_2 加权像信号不均匀。点片状渗血可表现为短 T_1 长 T_2 信号灶。合并肿瘤者可见肿瘤的直接征象。

急性期过后，MRI 表现取决于病变的严重程度。若病变轻，MRI 可表现正常。在中到重度损害者，尽管在 2 周内肾脏可恢复正常大小，但这说明肾脏有萎缩性皱缩，并非康复。

栓塞的典型表现是见到栓子或血管闭塞。MRI 的特征表现就是流空消失。肾静脉增粗，流空效应消失，内见长 T_1 (多见于瘤栓)，等、短 T_1 (多见于血栓)，长或短长 T_2 信号为软组织肿块。左肾静脉较长，故栓塞显示较右侧清楚。冠状位不仅显示肾静脉栓子，还可显示下腔静脉栓子的形态、范围及阻塞程度，其信号强度一般与肾静脉栓子一致。而由于栓塞引起的慢血流，则需通过多序列扫描，特别是血流敏感的快速小角度激励 (如 FLASH) 序列加以鉴别。MRA 静脉造影可部分显示栓子的大小和形态，表现为低信号的充盈缺损，但由于栓塞后血流缓慢和阻塞，可形成假象，若结合平扫和强化扫描，仍可作出全面、准确的诊断。

MRI 和 MRA 的优势在于不用造影剂即可显示血管和血流情况，特别适合于小儿和造影剂过敏及肾功能衰竭的病人，不仅没有 X 线辐射，而且可避免碘过敏等副作用。多方位大视野成像还可显示整个病变的范围、形态及周围脏器的情况，为临床治疗提供更多的信息。

【SPECT 显像】

肾静脉血栓时，肾动态功能显像可见肾影像增大，但血流灌注和摄取功能减低，放射性示踪剂在肾皮质内滞留时间延长，若主肾静脉血栓形成，可造成全肾无血流灌注和无功能表现。

肾动脉主干发生梗塞时，肾血流灌注显像可见肾脏无血流灌注，肾动脉分支梗塞时，则可见血流灌注像有楔状放射性缺损。

【影像检查指南】

MRI 对肾静脉栓塞的诊断是无创无痛

理想的检查方法。超声亦是本病常规的诊断手段，但因其具有局限性，有些病例难以提供准确可靠的信息。常规 X 线血管造影仍是常用的方法，目前的 CT 检查，诊断亦准确可靠。医生应根据病情，合理的选择最佳检查方法。

四、胡桃夹综合征

胡桃夹综合征又称为胡桃夹现象 (nutcracker phenomenon) 或左肾静脉压迫综合征。左肾静脉汇入下腔静脉的行程中，走行于腹主动脉与肠系膜上动脉的夹角内，跨越腹主动脉前方注入下腔静脉，因而左肾静脉较右肾长，易受腹主动脉和肠系膜上动脉的压迫。压迫所引起的一系列临床症状即是胡桃夹综合征。

【病因病理】

压力较动脉低行程长而位于腹主动脉和肠系膜上动脉夹角内的左肾静脉，由于某些儿童发育上的特点和各种原因引起的内脏下垂均可导致左肾静脉的压迫，受压迫左肾静脉的腹主动脉左侧的一段显示扩张，血液回流障碍致使左肾瘀血增大。扩张的肾静脉与肾盂肾盏粘膜下血管形成交通，通过交通支使肾盂肾盏粘膜下静脉窦内压升高导致出血，这种非肾小球性血尿，不影响肾功能，随着年龄的增长和内脏下垂的改善，可恢复至正常。

【临床表现】

本病见于小儿及成人，绝大多数为儿童，年龄 3~14 岁，15~30 岁间也可见到。患儿多为瘦体型，处在生长发育最快时期。临床多无症状。直立性蛋白尿及发作性或持续性肉眼血尿，多在剧烈运动后或傍晚时出现，为主要临床表现，据报道在高钙尿症儿童中也发现了胡桃夹现象，为此血尿患儿还要检查尿钙与尿肌酐比值，以除外高钙尿症。胡桃夹现象在正常儿童及肾小球肾炎患儿中均可存在，尤其要重视胡桃夹现象合并

肾小球疾患和高钙尿症的患儿。

【X 线表现】

平片显示肾影增大，但其形态、轮廓及密度均无异常表现。

肾静脉造影可直接观察左肾静脉受压和扩张，并可测量下腔静脉和左肾静脉压差。但常有假阴性出现。动脉数字减影血管造影 (DSA)，可证实受压左肾静脉远端扩张并可显示侧支循环而作出诊断。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 仰卧位纵切面显示腹主动脉和肠系膜上动脉夹角过小，脊柱后伸位时更加明显。其夹角的观察，必须做各种不同体位的对照检查。体位的不同，其夹角可有不同程度的变化。因而左肾静脉压迫变窄的程度亦不相同。

(2) 左肾静脉腹主动脉左侧段显著扩张。在肾静脉的横切面上，腹主动脉与肠系膜上动脉间的左肾静脉明显变窄，狭窄后明显扩张 (图 14-11-9)。狭窄与扩张之比值大于 2 倍 (仰卧位) 或脊柱后伸位 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 其比值大于 3 倍以上，即可确诊。

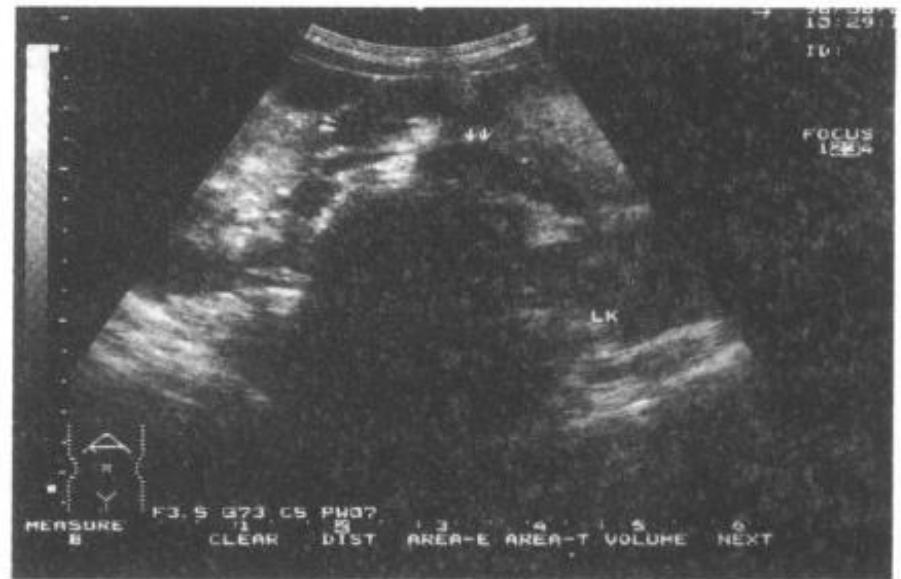


图 14-11-9 超声显示胡桃夹综合征
左肾静脉腹主动脉左侧段明显扩张，约是右侧段 4 倍

(3) CDFI 显示左肾静脉变窄的一段血流变细，流速加快，脉冲多普勒呈湍流频

谱。

2. 鉴别诊断 胡桃夹综合征应与继发性肾静脉曲张鉴别，后者是因下腔静脉的回流受阻而致肾静脉全程扩张，而前者下腔静脉回流正常，唯有肾静脉受压的狭窄段及其远端扩张，可以鉴别。

【CT表现】

左肾静脉在肠系膜上动脉和腹主动脉交角处的局部管腔受压变窄，腹主动脉左侧至肾门的一段管腔明显增宽，可达前者的2倍以上。两动脉间的脂肪间隙减小或消失。左肾静脉沿途的周围示有迂曲扩张的侧支静脉断面影，尤以肾门处显著。左肾体积可略增大，其形态、密度常无明显改变（图14—11—10）。

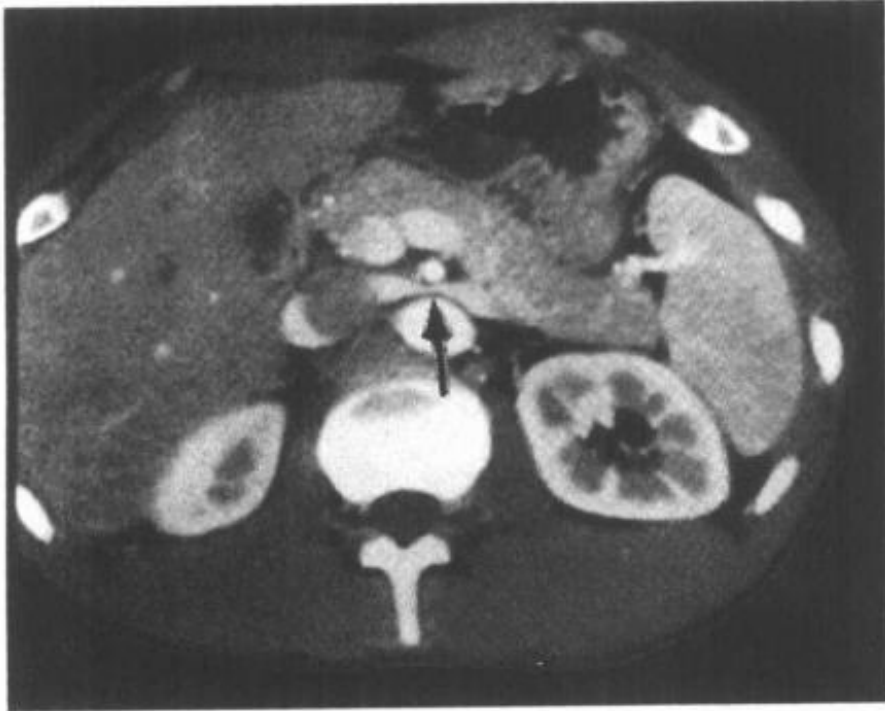


图14—11—10 CT增强扫描显示胡桃夹综合征
(↑)

【MRI表现】

MRI良好的组织分辨力、多方位成像和流空效应使其对胡桃夹现象得以清晰显示。在上、下预置饱和 T_1 加权像轴位扫描和矢状位扫描可显示左肾静脉、肠系膜上动脉、腹主动脉等血管的起始、走向、管径及其相互间的关系。

轴位像见左肾静脉走行于肠系膜上动脉与腹主动脉之间，两者间距缩短，且见局部

受压变窄，变窄近端的左肾静脉明显扩张，其内径是变窄段的2倍以上。由于扩张部的血流缓慢，流空效应减弱，血流信号增高，扩张与狭窄的交界处形成似“海豚”跃起顶球的征象。

特异的胡桃夹现象出现在矢状位 T_1 加权像腹主动脉平面，左肾静脉断面形如夹下的胡桃，失去正常的圆形外观，而呈扁圆状。压迹的左侧段内腔扩大，右侧段直至汇入下腔静脉一致性较窄。病史较长的病例，沿左肾静脉行程其周围可显示细小的流空血管网，为侧支循环建立的标志。

若导致肾损害者，左肾皮、髓质界限模糊，甚者消失，结合质子密度、 T_2 加权像可排除肾脏本身检查及其周围的占位性病变。

【影像检查指南】

有创的动脉数字减影血管造影和肾静脉造影可显示左肾静脉压迫和压迫后的扩张，亦可清楚的显示由其引起的侧支循环。CT和MRI亦对本症作出诊断，但可有假阴性和假阳性。然而，超声检查方法简便、无创、无痛、经济、安全、可重复性强，亦可多体位、多角度动态观察。CDFI可提供准确的血液动力学的变化，更有助于胡桃夹现象的诊断。因此，超声是确诊本症首选而实用的检查方法。

五、肾脏梗塞

【病因病理】

肾动脉主干或其分支可因血栓、栓子或外伤等原因发生栓塞，其中以栓子引起的最为常见。栓子性栓塞见于心房纤颤、风心病、亚急性心内膜炎、心肌梗塞、心律失常、心脏手术后或血管造影并发症等。血栓性栓塞则多由动脉粥样硬化所造成，也可见于胶原性疾病、原发性高血压、镰状细胞性贫血、肾肿瘤、肾动脉瘤、肾动脉手术或血管造影所致的血栓等。

急性肾动脉栓塞后，若是完全栓塞而未

能及时解除,则形成全肾性、部分性、节段性或多发性小的肾梗塞。肾功能可完全丧失,肾组织破坏、肾萎缩,最后产生纤维硬变。栓塞后血管坏死,一旦再通,即形成出血性梗死。在肾实质内形成血肿。其可突向肾窦或和肾表面。肾梗死很少引起高血压,但部分完全性肾动脉栓塞的患者可使血压升高。肾梗塞形成的侧支循环主要由肾包膜动脉、腰动脉、输尿管动脉或肋间动脉供应。因而已丧失的肾功能有可能得到部分恢复。

【临床表现】

急性肾动脉栓塞主要表现为突发性的剧烈腰痛或腹痛、恶心、呕吐、白细胞增多、蛋白尿和血尿。发病一周后症状可缓解。少数病例后期可出现高血压。肾内较小分支的栓塞可无症状。

【X线表现】

平片显示为肾轮廓可正常或缩小。静脉尿路造影,完全性肾梗塞早期表现为患肾无功能,节段性肾梗塞局部肾实质呈现不显影区。逆行肾盂造影肾盂、肾盏显示正常,肾梗塞发生四周后,肾实质疤痕形成。全肾梗塞显示为外形光滑的小肾有正常的集合系统。节段性肾梗塞则可见宽基底的肾实质疤痕,较大的疤痕可致肾盏变形,但一般较轻。

肾动脉造影示:肾动脉主干或分支完全或部分中断,有时可见栓子造成的充盈缺损。肾动脉完全梗塞时,肾动脉及肾实质完全不显影,但如有迷走肾动脉或包膜动脉供应部分边缘皮质,则肾实质部分显影或仅包膜下肾皮质显影呈“肾影环征”。节段性栓塞、患部肾实质不显影,低密度区为梗死区。多发性皮质小梗死,皮质密度不均呈条纹状。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 局部肾小动脉的梗塞时,肾的大小、形态多无明显变化,肾实质内见数目不等、大小不一的类三角状低回声区,

基底部的宽面靠近肾边缘,尖端指向肾集合系统,其边界清,形态规则。随着时间的延长,低回声区可逐渐增强而不均质。病变范围趋向缩小,局部肾实质可见内凹征象。

主肾动脉或广泛的肾小动脉梗塞时,肾实质普遍回声减低,肾轮廓显示模糊。晚期肾体积缩小,实质变薄回声增强,实质与集合系分界不清。若侧支循环建立和部分血管再通,肾脏缩小程度可较轻,实质亦可强、弱不均。

彩色多普勒(CDFI):若主肾动脉梗塞,除其管腔内不显示彩色血流外,全肾范围内均无血流信号显示。局部梗塞时,病灶区内无血流信号,其余部位血流信号显示正常。

2. 鉴别诊断

(1) 肾皮质脓肿与局部的肾梗塞 前者虽可在肾实质内显示数目不定、大小不等的低回声区,但病灶形态多是类圆形。CDFI显示病变内及外周星点状或分支状血流,而与后者不同。

(2) 肾动脉狭窄与主肾动脉性梗塞 两者均可引起肾体积缩小,但前者肾实质回声增强,而后者却回声减低。临床上前者多有高血压,而后者却较少出现,据此可作出鉴别。

第十二节 肾功能衰竭

一、急性肾功能衰竭

【病因病理】

急性肾功能衰竭病因复杂,概括起来可分为肾前性、肾后性及肾性三类。肾前性衰竭的主要病因为各种因素引起的有效循环血容量减少,如大量失血、烧伤、心力衰竭等心源性休克及各种原因引起的血压急剧下降,使肾血流量急剧减少。肾后性急性肾功能衰竭见于各种原因引起的肾以下尿路梗阻,如输尿管结石、肿瘤等引起的输尿管

内、外的梗阻；前列腺肥大、盆腔肿瘤引起的下尿路梗阻等。肾性所致的原因主要包括肾小管病变、肾小球病变以及肾间质、肾血管等疾患。如急性肾小管坏死，急进型肾炎，药物过敏以及坏死性血管炎等。

急性肾功能衰竭的病理变化，主要是肾小管上皮细胞退变坏死和脱落后，聚集于肾小管内形成铸型，以及间质性水肿压迫肾小管，造成肾小管梗阻。梗阻段近侧的管内压力影响肾小球滤过，使肾单位的功能丧失而出现少尿性肾功能不全。由于导致急性肾功能的病因不同，其病理变化亦各异。

【临床表现】

引起急性肾功能衰竭原发病不同，而具有相应的临床表现。少尿期突出的临床症状为少尿（每天尿量在 400~500ml）或无尿（每日尿量少于 100ml）。同时出现电解质（高血钾、低血钠、低血钙、高血镁）紊乱、代谢性酸中毒、体液过多或水中毒、贫血及出血倾向。少尿期后尿量增多进入多尿期，可发生脱水、电解质紊乱等，后进入恢复期。部分患者无少尿或无尿表现，但肾功能急剧恶化，称为非少尿型急性肾功能衰竭。

【X线表现】

平片上可确定不透 X 线结石之大小、数目、部位及结石的表面情况，同时可观察两肾影轮廓大小。如肾影缩小提示慢性萎缩病变，而肾影增大则应考虑为尿路梗阻、肿瘤或急性炎症。静脉肾盂造影往往不能满意地显示或完全不能显示肾盂肾盏系统。大多数肾衰竭病人在大剂量静脉尿路造影都能显示肾集尿系统。此主要用来排除肾外性梗阻，同时观察肾的大小、轮廓及肾盂肾盏形态。肾实质像的出现及持续时间、密度及均匀性，对诊断和鉴别诊断上都有一定的价值。迅速出现的持续密度不变的肾实质像、大多发生在单纯的肾小管急性坏死性急性肾衰竭。

血管造影主要用来明确肾血管性改变而

引起的肾衰竭者的诊断。对慢性肾小球肾炎、慢性肾盂肾炎，动脉性肾硬化、肾积水、多囊性肾疾患及肾静脉血栓等也可提供有价值的信息。

逆行尿路造影有创有痛且易感染，器械损伤后水肿并有引起反射性尿闭的可能，故必须用此法来确定尿路梗阻性病变的部位及性质时应慎重从事。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾前性急性肾功能衰竭 肾脏大小、形态多正常，实质回声亦无明显异常改变。CDFI 显示肾血供明显减少，检出的动脉血流呈低速低阻力型频谱。下腔静脉多显示明显变窄，据其病因的不同，有的可有胸、腹腔积液的声像。

(2) 肾性急性肾功能衰竭 双肾体积增大，皮质部增厚、增强，诸锥体呈类圆形肿大，回声减低（图 14—12—1），皮髓质界限异常清晰。少尿期 CDFI 示肾段动脉以下分枝 RI 均大于 0.8，多尿期和恢复期 RI 显示正常。

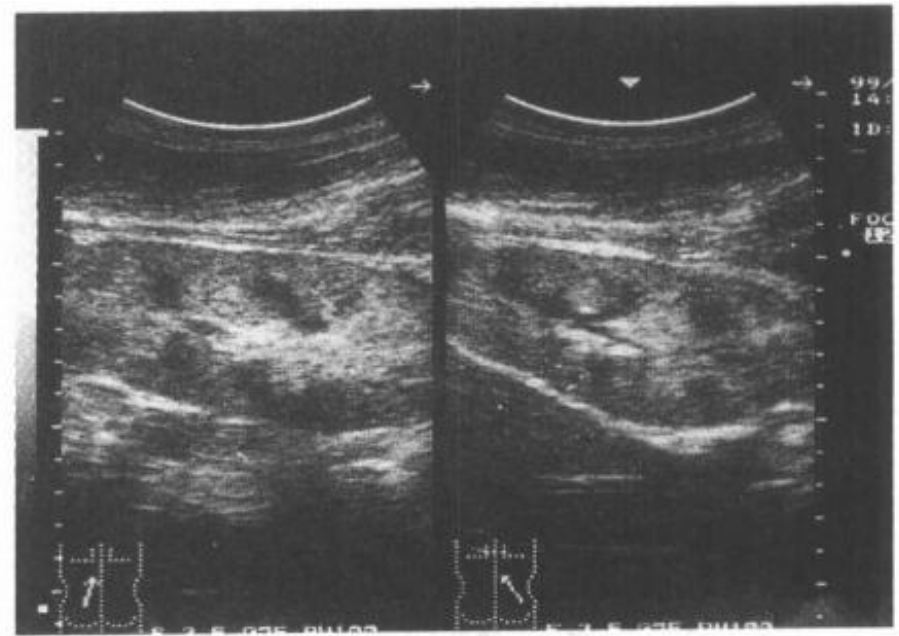


图 14—12—1 超声显示急性肾功能衰竭

(3) 肾后性急性肾功能衰竭 依其导致病因的不同，而有相应的声像表现。若为双肾积水，肾体积增大，实质变薄，集合系显著扩张分离。亦可见到一侧肾积水，另侧

肾缺如、发育不全或萎缩的声像表现。

2. 鉴别诊断

(1) 肾实质弥漫性病变与急性肾功能衰竭 前者包括原发和继发的肾小球、肾小管以及肾间质疾病, 急性期声像表现为肾体积增大, 皮质增厚、增强, 肾内血流阻力指数升高。病变进一步发展, 肾体积缩小, 轮廓模糊, 皮质变薄, 回声增强。肾超声彩色多普勒能量显像 (color Doppler energy, CDE) 肾血流明显减少。

(2) 流行性出血热肾损害与急性肾功能衰竭 前者声像图显示肾体积增大, 实质明显增厚, 皮质部明显增强, 肾集合系相对变小。肾周及腹腔内可见不等量无回声区。休克期与少尿期肾血液减少, 恢复期血流回升正常, 同时可有肝、胰及脾脏损害的相应表现。以资可进行鉴别。

【CT表现】

引起急性肾功能衰竭的原发病不同, CT影像亦各异。肾前多种因素引起的衰竭, 肾脏大小、形态及实质密度均无明显变化, 若为肾性衰竭, 肾体积增大, 形态规则、整齐, 肾实质增厚, 密度常呈均匀性减低, 肾窦相对变小。肾后性衰竭, 可有两肾积水、或一侧肾积水, 另侧肾萎缩、发育不良或缺如等相应的CT表现。

【MRI表现】

双肾体积增大, 肾实质增厚, T_1 加权像信号普遍性降低且CMD消失。亦具有各种引起急性肾功能衰竭病变的相应MRI影像。

【SPECT显像】

急性肾功能衰竭的病因包括肾前性, 肾性和肾后性。肾前性病因如循环血量降低和肾动脉或肾静脉闭塞时, 肾血流灌注显像表现为双侧灌注不良和一侧或双侧无血流灌注。肾性的病因主要是急性肾小管坏死, 肾动态功能显像可见双侧血流灌注基本正常, 但肾实质摄取功能极差 (图14-12-2)。

当应用肾小管分泌型显像剂进行显像时, 可见肾影极不清晰。肾后性的应用肾静态显像显示肾影明显缩小。

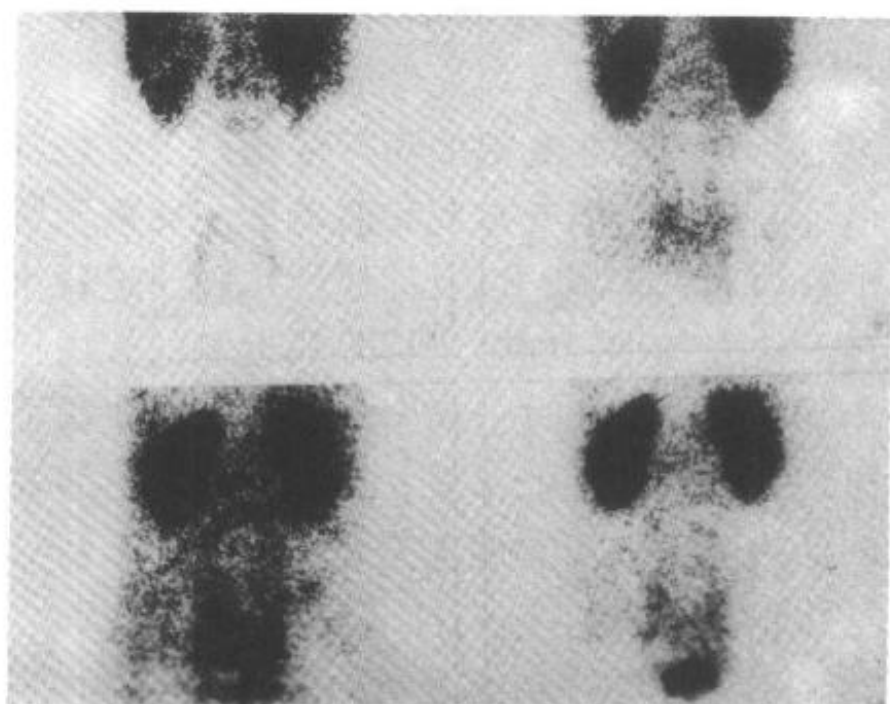


图14-12-2 急性肾功能衰竭的肾动态功能显像

二、慢性肾功能衰竭

慢性肾功能衰竭是指各种原因引起的肾脏慢性损害, 致使肾功能不全, 从而出现氮质血症和一系列临床症状。

【病因病理】

慢性肾功能衰竭常见的病因为各型肾小球肾炎和慢性肾盂肾炎。前者占50%~60%, 后者占15%~20%。此外, 肾小动脉硬化、结缔组织病变、慢性间质性肾炎、多囊肾等均可导致肾功能不全, 以致尿毒症。临床可分为三期, ①肾功能代偿期: $GFR > 0.83\text{ml/s}$ (50ml/min), 肌酐 (Cr) 小于 $178\mu\text{mol/L}$, 血尿素氮 (BUN) 小于 9mmol/L 。②氮质血症期: $GFR < 0.83\text{ml/s}$ (50ml/min) $Cr > 178\mu\text{mol/L}$, $BUN > 9\text{mmol/L}$ 。③尿毒症期: $GFR < 0.42\text{ml/s}$ (25ml/min), $Cr > 445\mu\text{mol/L}$, $BUN > 20\text{mmol/L}$ 。

【临床表现】

除原有疾病的症状、体征外, 代谢产物、水电解质和酸碱平衡失调为主要表现。肾功能代偿期一般无症状; 氮质血症期症状轻微

或有多尿、轻度贫血；肾功能衰竭期贫血和消化道症状明显，常有轻度的酸中毒。肾功能衰竭晚期具有明显尿毒症的一系列表现。

【X线表现】

平片上可显示肾影缩小及疤痕性变形。尿路造影主要是显示肾、输尿管和膀胱 X 线解剖的方法，而不是衡量肾功能的可靠手段。静脉滴注尿路造影适应于检查慢性肾功能衰竭，多可获得较满意的效果。严重的慢性肾功能衰竭者经静脉滴注造影仍不显示集尿系统时，在血液透析后做此种检查有可能达到预想的结果。

血管造影，无论何种原因导致的肾功能衰竭，到晚期血管造影表现大致相同：①末梢血管不充盈伴皮质血流量减少，皮质不显影或显影浓度降低。②叶间动脉排空迟缓。③肾实质影像浅淡不均，皮髓质界限不清。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 肾脏轮廓、边缘及大小 肾脏轮廓不清，边缘模糊。肾体积大小与受损的程度成正比，毁损越重，肾缩小越明显。肾功能代偿期两肾大小、形态可显示正常。

(2) 肾实质改变 肾皮质变薄、回声增强，皮、髓质分界不清（图 14—12—3）。

(3) 肾集合系统回声 肾集合系统显示不清或消失，甚者整个肾脏成为一均匀的略强回声团块，无法辨认出正常的肾组织结构。

(4) CDFI 表现 肾血流量减少，肾功能代偿期为高速低阻频谱，肾功能衰竭为低速高阻频谱，RI 与肾功能受损程度成正相关，而与皮质厚度成负相关。

(5) CDE 表现 CDE 对慢性肾病能反映其肾功能不全的程度 陈亚青把 CDE 表现分为充满型、边缘缺损型、星点型和无血流型四类。肾功能代偿期多为 I 型，尿毒症期多为 III、IV 型，氮质血症期 1~4 型均可出现。

2. 鉴别诊断 急性肾功能衰竭与慢性肾功能衰竭、前者肾脏体积正常或增大，实质增厚，集合系显示变小或不同程度的扩张。同时可显示引起梗阻性病变的相应声像表现。

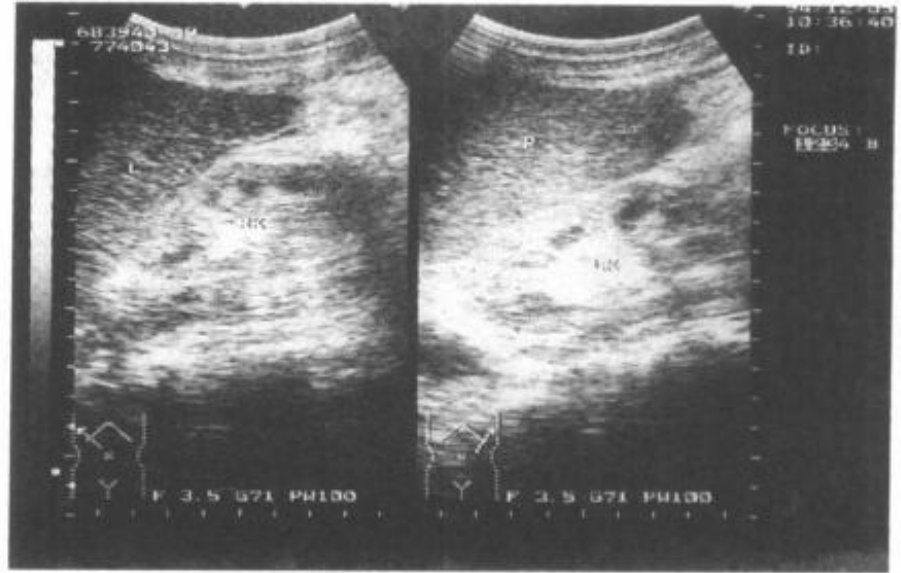


图 14—12—3 慢性肾功能衰竭超声表现

左、右肾体积变小，实质回声增强，实质与集合系统分界不清

【CT 表现】

慢性肾功能衰竭 CT 影像为肾脏体积早期常轻度增大，晚期则是不同程度的缩小，肾实质变薄，亦可厚薄不均，密度多无明显异常改变。

【MRI 表现】

双肾体积缩小，CMD 消失， T_1 加权像信号增高， T_2 加权信号较低。

【SPECT 显像】

慢性肾功能衰竭时，肾动态功能显像见肾脏显影不清晰，放射性分布欠均匀，且呈斑片状稀疏区，肾功能严重受损时，双肾可不显影。肝区放射性明显增高（图 14—12—4）。无功能肾时，应用放射性核素肾显像时不见肾影，此应与肾缺如相鉴别。

【影像检查指南】

临床上实验室与 SPECT 的检查对肾功能方面的变化可提供较可靠的信息。但对引起肾功能衰竭的病因却无法判定。超声、CT 及 MRI 不能区别急、慢性肾功能衰竭，

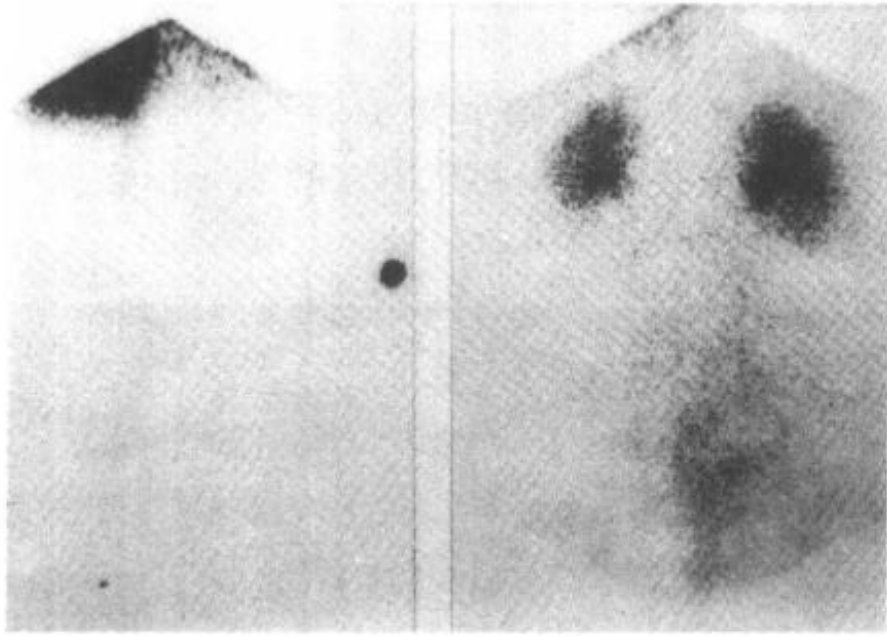


图 14—12—4 慢性肾功能衰竭肾动态功能显像

而且对各种引起肾功能衰竭的病因作出诊断与鉴别诊断，然而，超声具有其它影像检查不具有的优点，因此，超声影像应作为本症的常规检查。

第十三节 肾脏损伤

【病因病理】

肾脏损伤的病因可分为三类，即外伤性、医源性和自发性，前者常见的原因为车祸和工伤事故、挤压、打击肾区所致，多合并其它部位的损伤。医源性肾损伤常因穿刺治疗与诊断、输尿管插管和手术所致，自发性损伤的病因常为肾积水、肿瘤的破裂。

由于不同的原因引起的肾损伤程度复杂，轻者可无形态学改变，重者则形态失常。按肾脏损伤的程度和病理变化不同一般分为肾挫伤，部分裂伤，全层裂伤、肾破裂和肾蒂断裂伤五种类型。

1. 肾挫伤 最为常见，占肾闭合损伤的60%~80%，肾被膜、肾盂肾盏粘膜完整，仅为肾实质的瘀血或微小裂伤。

2. 肾部分裂伤 轻微的裂伤，肾被膜可完整，仅在被膜下形成血肿。如被膜也有裂伤，血液外渗形成肾周血肿，若肾盂肾盏裂伤，则血液流入肾盂，致大量血尿。

3. 肾全层裂伤 血尿向外渗入肾周组织，血液向内流入肾盂。外渗的尿液若一个月左右仍未吸收，即可形成囊肿，称为肾旁假性囊肿。外渗的尿液也可渗到已破裂的腹膜腔或胸腔内，引起尿性腹膜炎和尿胸。

4. 肾破裂 为严重的肾脏损伤，肾可破成碎块，引起大出血，若不及时处理可致死。

5. 肾蒂断裂伤 常发生于从高处跌下的间接伤，肾脏因重力关系而向下猛烈坠落，肾动脉与腹主动脉交接处又较固定，因此，肾蒂易在该处断裂。常因出血休克而死亡。

【临床表现】

肾脏损伤的症状与损伤的程度有关，主要症状有：①休克，严重损伤多伴有休克。②出血，出血量多少不一，伤后数周内还可出现继发性出血，应予警惕。③血尿，可以是镜下或肉眼血尿。④疼痛与肿块、出血或尿外渗，可引起肾区局部肿胀疼痛和肌肉强直。

【X线表现】

1. 肾周围血肿 平片示患侧肾轮廓不清，腰大肌影模糊，腰脊柱向患侧侧弯。尿路造影可见肾盂肾盏变形，较大的肾周或腹膜后血肿可使肾和输尿管发生移位。

2. 肾实质损伤 平片一般无异常。尿路造影，若肾实质裂伤可见造影剂外溢，外渗的造影剂可进入肾实质、包膜下或肾周间隙，渗入肾实质的造影剂呈斑片状，边界清晰或模糊。进入肾包膜下的造影剂可将整个肾轮廓勾勒画出。肾内血肿可使肾盏受压移位或不显影。肾挫伤的局部实质缺乏显影而呈低密度区。

肾动脉造影：肾挫伤可见局部血流缓慢，血管小分支变细或闭塞。挫伤区肾实质密度减低或不均(图14—13—1)。肾脏裂伤可见条带状缺损，严重者可见肾组织分离，血管痉挛、闭塞或断裂，断裂处可见造影剂外溢。肾内血肿可致血管受压移位和无血管区。

3. 肾盂损伤 平片多无异常发现，尿

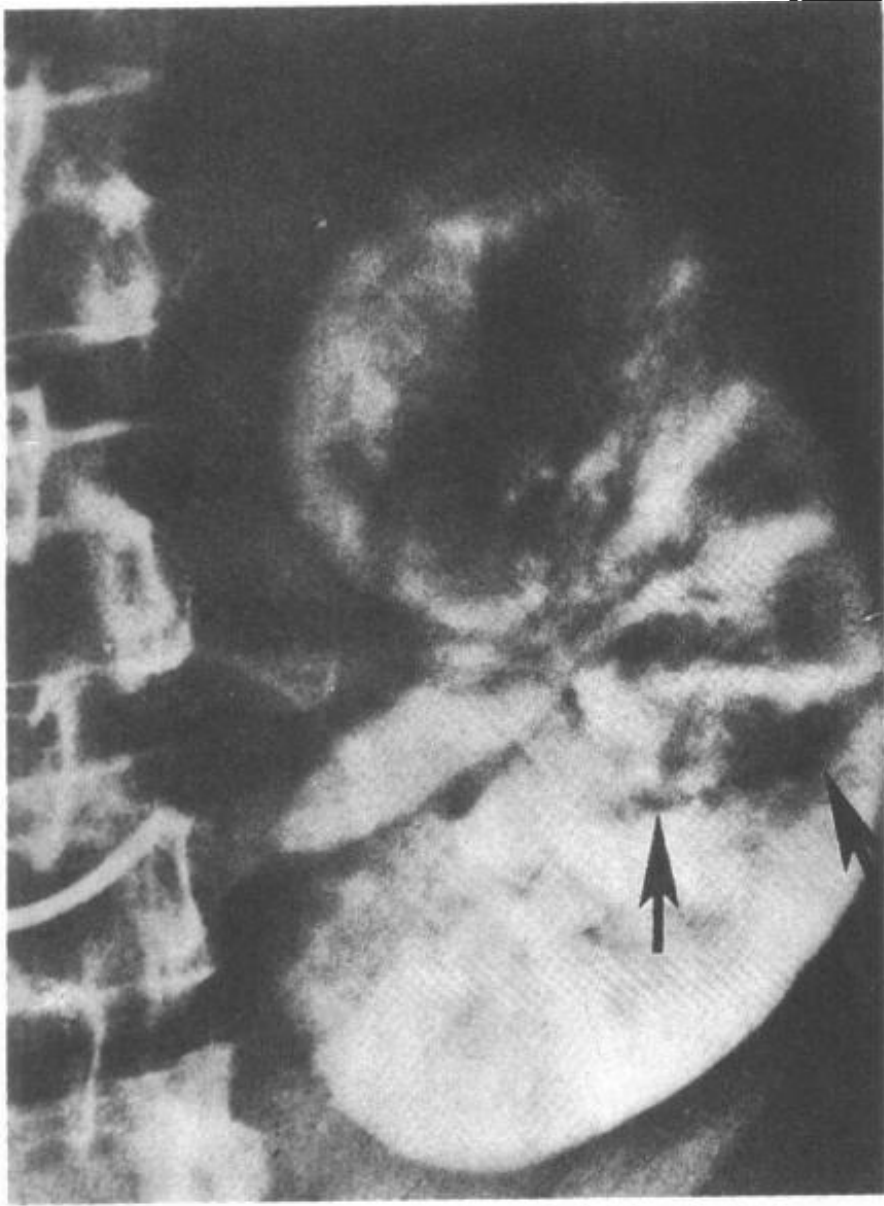


图 14—13—1 X线肾动脉造影示肾损伤
动脉造影末期示左肾中下部见数个横行及片状的透光区(↑)

路造影可见肾盂内造影剂外溢或肾盂内血块所致的充盈缺损。

4. 肾蒂断裂伤 平片无诊断价值, 肾动脉造影可见肾动脉主干破裂或中断, 动脉痉挛, 血管壁有造影剂外渗和血管内血凝块形成而造成的充盈缺损及肾周血肿所致的压迫征象。

【超声表现】

由于肾脏损害的程度、类型及病理变化的不同, 超声表现亦各不相同。各型的超声影像分述如下。

1. 肾挫伤 肾体积可轻度肿大, 包膜与肾周无异常回声。局部的实质内见小片状低回声或无回声区。部分患者肾集合系统分离, 内见带状无回声区, 其内多有稀疏细小的点状回声。

2. 肾实质部分裂伤 肾脏普遍或局限性肿大, 肾包膜回声连续、光滑、整齐。若向内裂伤, 集合系内见形态及大小不等的无回声区; 向外裂伤时, 局部外凸, 相应部位见不规则低回声或无回声区。

3. 肾全层裂伤 肾包膜及实质均有裂伤, 包膜及实质连续性中断, 局部显示不规则的无回声区, 重者肾内、外的无回声区相连通, 而把肾实质及集合系统分为两部分。肾破碎裂伤时, 肾轮廓明显增大, 包膜不清, 实质及集合系统回声杂乱、肾区见不规则囊、实性结构回声(图 14—13—2)。

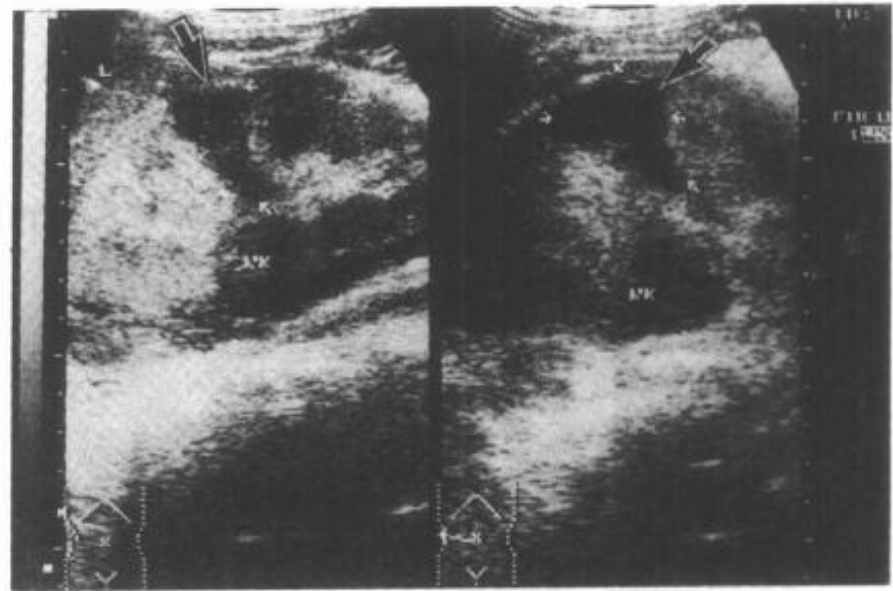


图 14—13—2 超声显示肾脏全层裂伤
右肾中部实质见一楔形低回声区贯通肾外和集合系统(↑)

4. 肾蒂损伤 肾血管损伤时, 肾动、静脉显示不清, 其周围及腹膜后见无回声区。血管内膜下出血或形成血栓时, 血管腔变窄、CDFI 显示局部呈高速血流, 远端血流峰速加速度(AC)降低的肾动脉狭窄表现。输尿管损伤, 因尿液外漏可见肾周及腹膜后的液性暗区。肾血管可显示正常。

肾脏损伤因有较明确的外伤史, 诊断并不困难。但是, 轻度肾挫伤的患者, 声像图可无异常。探查中除注意肾的轮廓、大小及其周围有无异常外, 还应仔细观察肾实质和集合系统的回声。对诊断确有困难者应动态观察。若一侧肾损伤, 除扫查患侧外, 健侧

亦应仔细检查，同时还应检查其他脏器，如肝、脾等器官有否合并创伤。

【CT表现】

1. 肾周血肿 (图 14—13—3) 血液积聚在肾包膜与肾筋膜之间的肾脂肪囊内，并可向上延伸。因脂肪囊内桥隔的存在，血肿可位于脂肪囊的某一区域，而不使整个脂肪囊受累。血肿的密度和形态可随时间的不同而有所改变。新鲜的血肿密度较高，可明显高于肾实质密度。一周后血肿密度逐渐下降，渐接近于正常的肾实质密度，称为等密度期。到慢性期，随着血肿的吸收，密度进一步下降，而低于肾实质的密度。血肿缩小，进而吸收消失，肾损伤常累及肾前后筋膜，使之增厚。

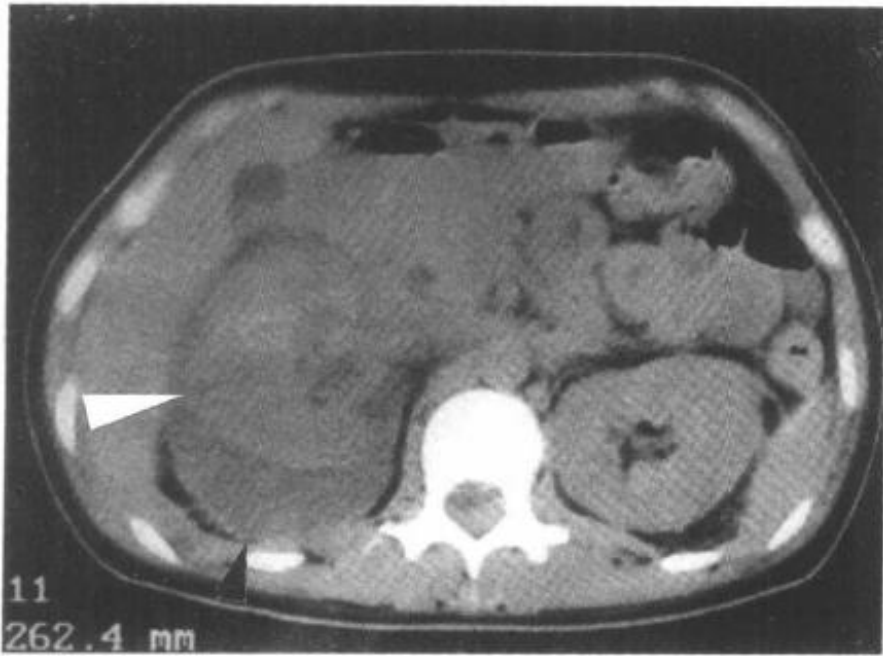
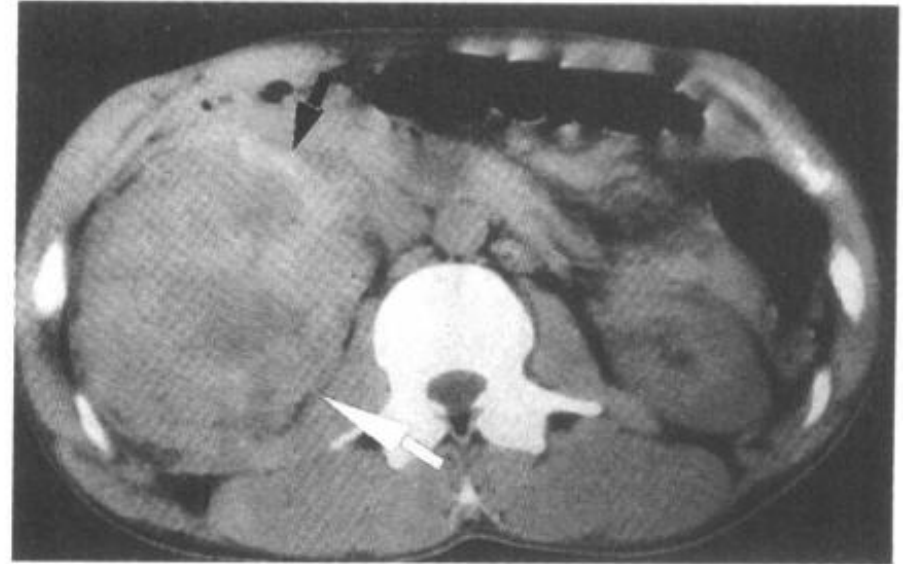
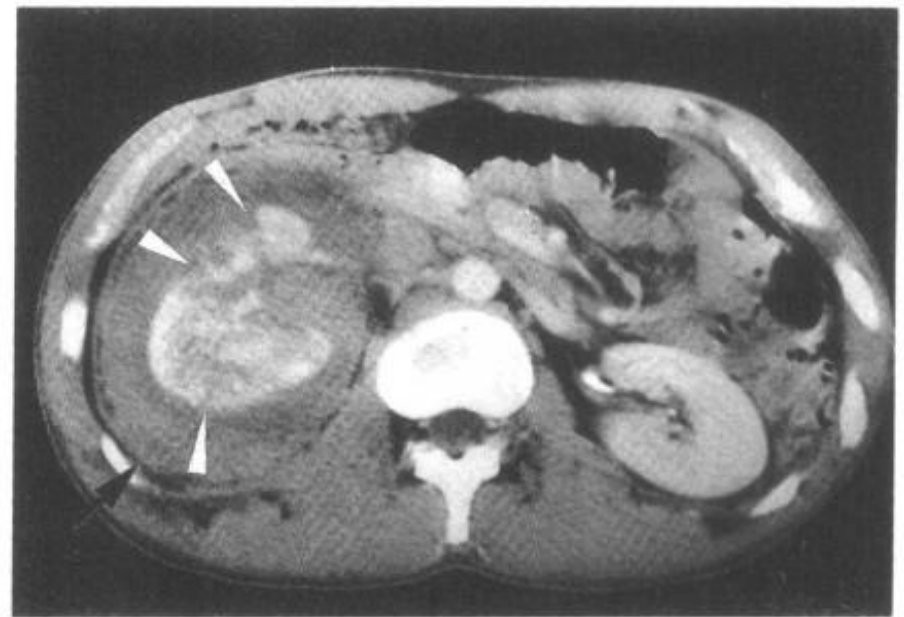


图 14—13—3 CT平扫示右肾挫裂伤
右肾体积大密度低，肾周低密度为血肿(↑)

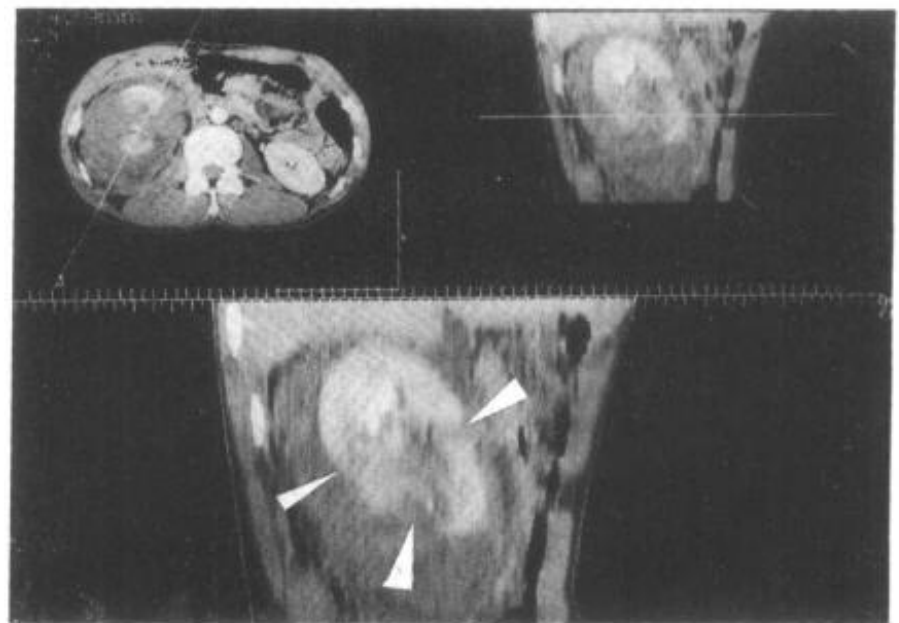
2. 肾实质损伤 肾实质损伤可分肾挫伤、肾内血肿、肾破裂伤或肾碎裂伤。肾挫伤平扫局部肾实质密度略减低，边界不清，强化后表现为边缘模糊的轻度增强区或不增强（低于正常肾的强化程度），延迟扫描可见肾间质内造影剂少量集中现象。肾破裂伤CT显示局限性密度减低区，同时伴有小灶性出血及肾周血肿（图 14—13—4）。增强后呈低密度不强化区，若累及集合系统，可见含造影剂外渗尿液的积聚现象。肾内血



(a)



(b)



(c)

图 14—13—4 右肾碎裂伤 CT 表现
(a)CT 平扫右肾大，密度不均，肾周高密度为血肿
(b)增强扫描右肾不均匀强化，多处分离(↑)
(c)矢状面成像显示更加清晰(↑)

肿，水肿随时间的不同其大小、形态、密度均有所不同（其改变同肾周水肿）。增强扫描水肿不强化，呈边界清或模糊的低密度区。肾断裂伤，完全断裂的肾脏，通常保存有血管，因此，增强时可见肾实质增强，断端边缘不规则，呈斑片状强化。肾集合系统常受累、肾破裂伤为肾的多处裂伤，由于某些碎裂块可能有血管断裂，因此，强化扫描时，肾实质内可显示不增强的肾块，常伴有肾集合系统受累。

3. 肾盂损伤 CT 主要表现为含造影剂的尿液外渗，因肾盂损伤常合并不同程度的肾实质损伤，所以多伴有肾实质损伤的 CT 表现。

4. 肾蒂损伤 肾血管损伤主要表现为血管闭塞后整肾或肾段不强化，肾内或肾极动脉支损伤可导致肾段梗塞，而呈尖端指向肾门的楔形或半球形不强化区。肾动脉主干闭塞时，除整个肾实质不增强外，肾盂内无造影剂聚积。但由于包膜肾盂旁及输尿管旁存在侧支循环动脉，而可见一薄的肾皮质增强环（图 14—13—5）。

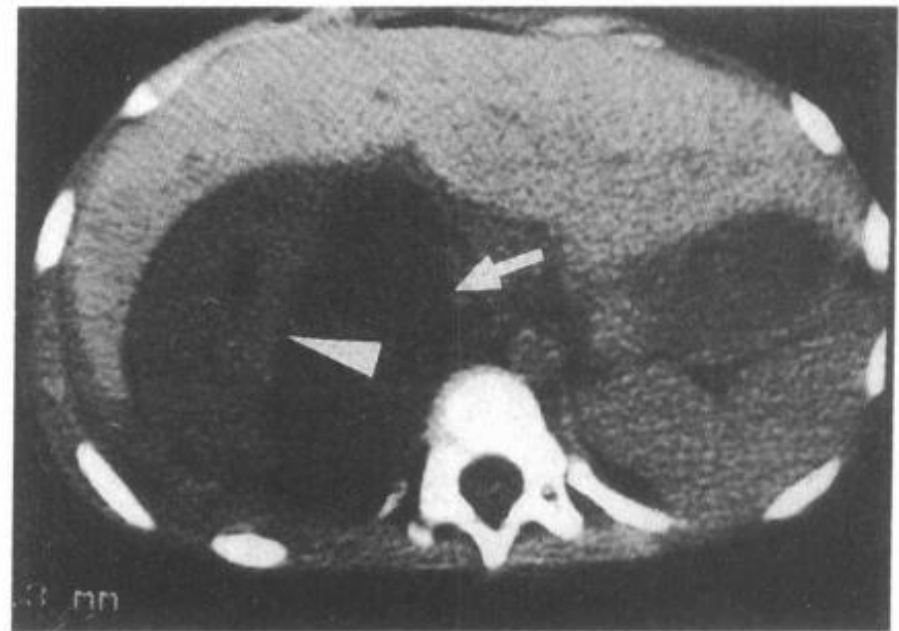
5. 肾包膜下水肿 CT 表现为新月状低密度区围绕肾实质，相应部位肾实质受压，其密度变化同常见水肿相同。

【MRI 表现】

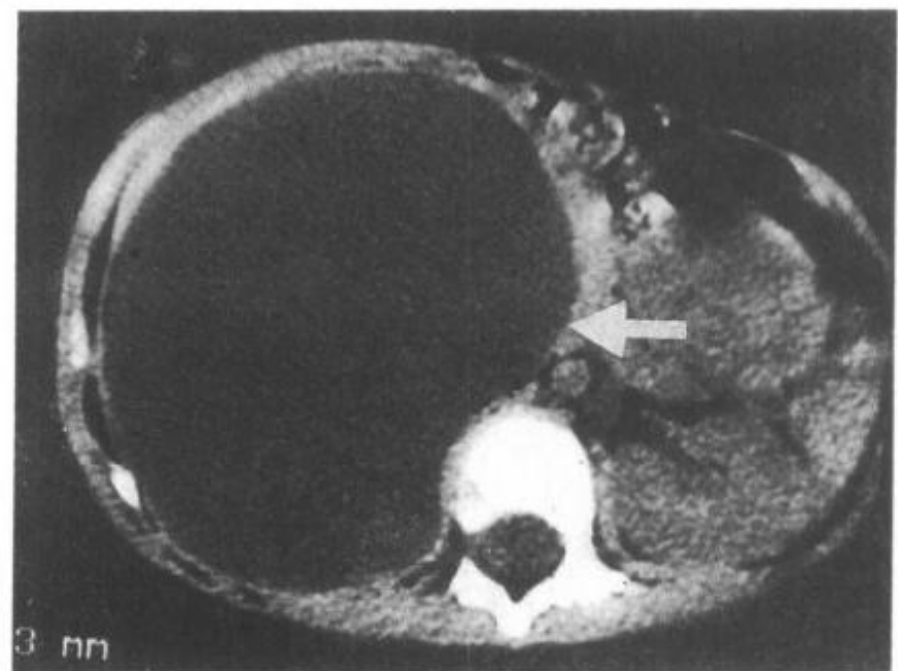
1. 肾周水肿 肾包膜下水肿为肾外伤的最常见的表现形式，其 MR 主要表现为：①水肿位于肾外周与肾周脂肪之间，呈梭形或半月形，局部肾实质受压内凹。②肾周脂肪呈短 T_1 高信号，肾脏呈低信号，水肿介入二者之间，在出血之后几天已演变为游离稀释的 MUB 时，呈 T_1 高信号，水肿周围可见一圈化学位移黑线。③肾周脂肪在 T_2 加权像上表现为中等高信号，水肿信号不衰减仍为高信号，二者之间的化学位移伪影为黑色环状。

肾周水肿局限于肾周筋膜内，因肾裂伤

慢性渗血及渗液，故肾周水肿常为混杂信号。当大量血液积聚时可呈透镜状，肾囊向外突出，肾脏受压向前、向上移位，水肿可向髂窝内及盆腔处扩散。多方位扫描可发现肾裂伤出血的部位和程度。水肿的信号因出血时间的长短而表现不同。



(a)



(b)

图 14—13—5 右肾蒂部分断裂伤 CT 表现

(a) CT 平扫右肾内侧大片水样密度，右肾推向外侧（↑）

(b) 右肾区巨大水样密度区（↑）

2. 肾实质损伤 依暴力强度、着力点及穿刺损伤的程度不同而异。依据肾损伤程度可分为三类：①肾皮质小撕裂伤，此种损伤较常见，肾皮质中断，呈裂纹状可伴有包

膜下或肾周血肿。②较大撕裂伤，较大的撕裂伤范围通过 CMD 可伴腹膜后血肿，但无尿液外渗。③较大的撕裂伤合并尿外渗：MRI 可显示 CMD 的断裂部位及程度和血肿范围，并可显示穿刺点处的血肿，可为临床提示手术止血部位，MRI 有助于肾内血肿的分期。当血肿为亚急性期时信号强度不均匀， T_1 和 T_2 加权像为外周高、中间低信号，中间信号可混杂。亚急性期血肿应与肿瘤内出血相鉴别，后者常有假包膜征象，但有时鉴别困难。

3. 肾盂损伤 全肾撕裂伤时，肾盂破裂导致尿液外渗到肾周间隙而产生含尿囊肿，信号强度均匀，呈长 T_1 长 T_2 信号，但常由于合并出血，故囊液可呈多种多样的信号强度，视其出血量多少而定。若渗尿引起腹膜炎，则肾周脂肪 T_1 加权像信号减低，脂肪抑制像信号强度增高。

4. 肾蒂损伤 MRI 多方位、多序列成像可显示肾蒂损伤的位置和程度，流空效应消失是动脉损伤的主要表现，但由于血液及尿液的外渗掩盖，很难得到满意的图像。MRA 和 MRU 对血管损伤和输尿管损伤的诊断有帮助，但需结合平扫有选择地加以应用。

【SPECT 显像】

放射性核素肾动态功能显像是最理想的无创性肾脏损伤检查方法，当疑有肾损伤时，应首选本方法。当肾周血肿时，肾动态显像可见肾周有一圈放射性减低区，而且不随时间变化。当肾实质损伤时，根据损伤程度，肾动态显像可表现为正常、断裂、出血或完全不显像。肾实质轻度损伤时，可表现为正常或轻度不对称。若肾实质断裂，如肾动脉供血未受损，各断裂部位仍可显像，若动脉供血中断，则图像表现不规则。若有尿液外漏，可见肾周围有放射性核素。

【影像检查指南】

五大影像检查法均可不同程度对肾脏损伤提供有价值的诊断信息，相对而言，超声、CT、MRI 更具有其特异性。由于超声及时方便（必要时可在病人床边和事故现场检查）、可反复多次对肾及体内可能累及脏器动态观察，对肾血管的损伤还能应用 CDFI 检测，以便了解损伤血管和肾脏的供血情况，因此，肾脏损伤的首选检查方法应是超声。

第十四节 肾移植及其并发症

肾移植有自体移植和同种异体移植两种，自体移植是把自身的肾移植到同侧髂窝内。同种异体移植，常不切除原来的肾脏，而在髂窝内移植一个他人的肾脏。自体移植的肾脏无排异现象，而异体移植的肾脏术后常出现排异。

【病因病理】

影响移植肾成活的因素很多，排异反应是导致移植肾衰竭的常见原因，其他原因还有肾小管坏死、感染、血管阻塞及治疗药物的毒性反应等。根据排异反应发生的快慢及病理特点，可分为超急性、急性和慢性排异反应。

超急性排异反应主要由体液免疫介导。肉眼观察移植肾的色泽迅速由粉红色变为暗红或青紫色，遍布出血灶，质地变软，体积逐渐肿大甚至破裂。病变可扩展到肾盂和输尿管，甚至达膀胱的吻合口。急性排异反应以细胞免疫为主，但有时以体液免疫为主，也可两者同时参与反应。移植的肾脏常充血、水肿，体积不同程度的肿大，质硬而脆，表面及切面常见有点状出血，有时伴有肾盂和肾盏出血。

慢性排异反应为一种缓慢的进行性免疫反应，以体液免疫为主，细胞免疫也有参与。大体可表现为苍白硬韧，被膜与周围组织粘连，体积变小，皮质变薄。环孢霉素肾病依据临床及病理表现可分为功能性毒性反

应，肾小管中毒性反应、肾小管中毒性损伤及血管和肾间质的毒性损伤三种类型。

移植肾术后的并发症除排异外，主要的还有肾周血肿、肾周脓肿、肾积水、肾动脉狭窄、肾动脉血栓、动静脉瘘、假性动脉瘤、尿瘘、淋巴囊肿、肾盂肾炎、肾乳头坏死等。可具有各自相应的病理变化。

【临床表现】

移植肾的功能良好者，原有的症状均有明显改善。移植肾的多种并发症可出现局部肿胀、疼痛、包块、高血压、发热、血尿、压痛、休克、肾功能减退等。

【X线表现】

肾移植术后第一及第四周应常规做腹部平片及静脉尿路造影，观察有无输尿管梗阻、尿外溢、腹膜后出血及严重排异现象。造影时取头低足高位，不用压迫带。移植肾排泄造影剂快，且与髂骨重叠，常规造影剂量往往不能清晰显示，需加倍剂量。如疑肾功能减退，可将造影剂增至100ml或采用大剂量静脉滴注造影。后者造影剂剂量按体重每公斤2ml 50%的有机碘溶液，加等量的5%葡萄糖溶液。造影剂稀释液的总量不超过280ml，应在5~8分钟内迅速滴入静脉。自滴注开始，分别在10、20、30分钟摄片。

同种异体肾移植成功者，造影应显示肾轮廓和整个集合系统。若吻合部通畅，输尿管通向膀胱。同种异体肾移植排异发生率高达93%。按其病理变化分超急性、急性和慢性三类，前者反应迅猛，临床即可诊断，一般不需做X线检查。

1. 移植肾急性排异 基本的X线表现为肾肿大，术后2~3周可较术前采集肾增大20%，集合系统因受压呈蜘蛛趾样。肾动脉造影显示动脉期延长，叶间动脉及弓形动脉受压变直，小分支不充盈，肾周边血管稀少，肾实质显影延迟。严重者主肾动脉及分支不规则狭窄，肾弓状动脉及小动脉不充

盈，呈所谓“肾动脉树短缩征”。

2. 移植肾慢性排异 肾影通常缩小，皮、髓质分界不清，血管造影显示肾动脉血流减少，肾内动脉分支变细、不规则和数目减少。

3. 移植肾并发症 并发症颇多，现将主要并发症的X线影像分述如下：①术后急性肾动脉闭塞，急性肾动脉血栓，肾动脉内腔剥脱或严重的血管扭结均可引起肾动脉完全闭塞。血管造影移植肾的动脉中断或不显影（图14—14—1）。②肾动脉狭窄，可发生在主干或分支。③肾假性动脉瘤、动静脉瘘、肾静脉栓塞等可有相应X线影像。④输尿管的梗阻和输尿管漏，前者显示梗阻以上部位输尿管扩张，肾可有不同程度的积水征象。后者多发生于吻合口附近（图14—

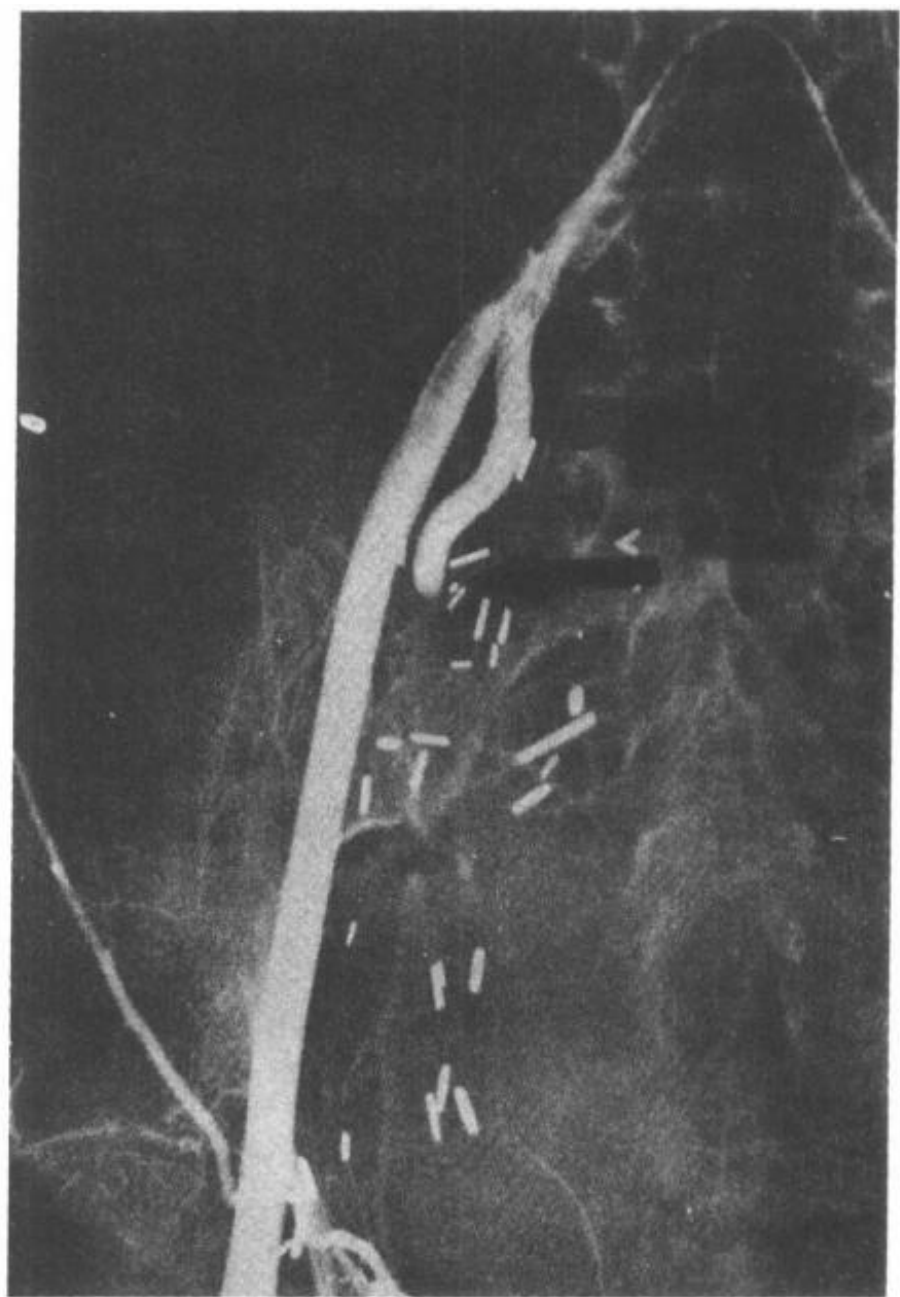


图14—14—1 X线动脉造影示移植肾动脉狭窄(↑)

14—2)。发生率为 12.8%。膀胱造影行多体位摄片，尿漏处显示造影剂外溢。

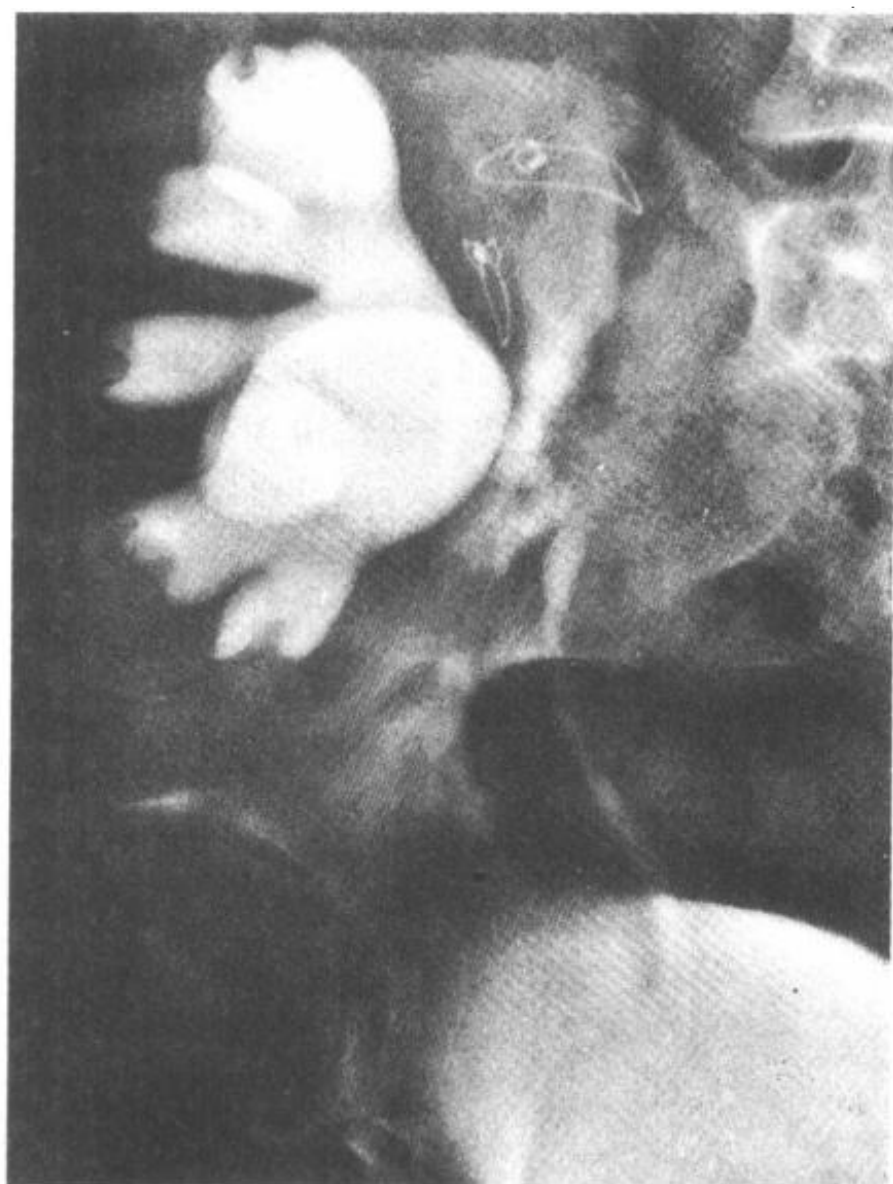


图 14—14—2 X 线尿路造影示移植肾输尿管梗阻并输尿管漏移植肾与输尿管连接部有造影剂外溢

【超声表现】

1. 移植肾

(1) 髂窝部可见移植肾回声，其位置表浅，与腹壁紧依，肾的凸面在外前方，肾门朝向内后方，上极偏向外侧，下极偏内，肾的形态及回声与非排异的肾脏相同，唯见其体积较正常稍大。

(2) 移植肾的肾门结构 移植肾的动脉与髂内动脉吻合，静脉与髂总静脉吻合，输尿管与膀胱行隧道式吻合，一般不放支架管。在声像图上，肾静脉管径最粗，动脉次之，输尿管最细。后两者不易显示，三者均呈管状无回声区。CDFI 观察，可清晰显示管腔内径，肾动、静脉彩色血流，亦可测量

其各项参数。

2. 移植肾并发症

(1) 移植肾的排异 排异反应按出现的时间和免疫病理的不同分为：超急性排异、加速性排异、急性排异和慢排异四种。通常在移植肾手术当时或稍后 1~2 天内发生的排异反应多为超急性和加速性排异反应，其在同种异体肾移植中较为少见，临床上可根据移植肾迅速肿大、高热等症状作出正确诊断，一般不必做超声检查。

移植肾的急性排异是最常见的一种排异反应，发生于术后数周至数月内，有间质型和血管型两种病理类型。超声检查时首先可发现移植肾体积增大，以前后径增大最为敏感。肾实质回声减低，锥体增大，肾集合系变小，肾盂漏斗部增厚，根据以上特征即可诊断急性排异。为了在短时间内进行比较，常规在 1、3、5 天作移植肾超声下的径线测量，测量时因在一幅纵切面像中难以包括完整肾脏的长轴断面，所以不宜测量长径来衡量肾脏大小，而往往测其前后及左右径提示移植肾大小的变化。

移植肾彩色多普勒、能量彩色多普勒 (CDE) 和脉冲多普勒血流频谱：无排异的移植肾内血流呈现彩色的肾动脉和肾静脉及其分支的血流图，动脉呈红色，静脉呈兰色。CDE 显示肾血管树更为丰富完整，即是肾皮质的小叶间动脉亦能显示彩色血流，可达到肾的表面。急性排异时，血流明显减少，彩色断续呈星点状或斑条状，若排异未获逆转，而继续减少直至消失。慢性排异进展缓慢，CDFI 诊断效果不如急性排异。脉冲多普勒测量肾内血管血流速度对移植肾排异的鉴别意义不大。而用阻力指数 (RI) 和搏动指数 (PI) 却有一定的作用，龚氏等认为以 $RI \geq 0.85$ 诊断急性排异，其敏感性为 73.3%，特异性为 90.9%；以 $RI \geq 0.75$ 诊断肾排异，敏感性为 85.7%，特异性为

80%。

(2) 移植肾周围血肿和脓肿 血肿和脓肿形成时, 肾周见新月状或形态不规则的无回声区, 内有稀、密不一的点状回声, 长时间的血肿, 可显示为类实性或囊实性结构回声。两者后方均见程度不同的增强效应。

(3) 尿液囊肿和淋巴囊肿 前者由于外渗尿液的局部积聚而形成。后者因为术中切断的髂血管旁淋巴管未结扎或淋巴结切除后结扎不当而致淋巴囊肿。两者在声像图中均显示为移植肾周围的类圆形无回声区, 其大小不等, 大者可压迫髂静脉及输尿管, 甚至将膀胱推向对侧, 囊肿边缘清晰, 后方增强效应显著。

(4) 移植肾积水和积脓 移植肾的输尿管吻合口狭窄或肾周病变压迫肾门及输尿管时均可引起肾积水。积水无回声区的形态、大小依其量的多少而各异。积水合并感染时可形成肾积脓, 其声像图除具有积水的特征外, 无回声区内显示有较密集的点状及条索状回声。

(5) 移植肾动脉狭窄 是最常见并发症, 超声检查以左侧卧位为宜, 冠状切面易显示肾动脉、髂动脉及吻合口。声像图上显示动脉管腔狭窄并非主要的诊断依据, CDFI显示狭窄处彩色血流束细窄, 彩色亮度增加, 最高流速 $>1.5\sim 2.0\text{m/s}$, 狭窄后扩张处血流速增宽, 为五彩镶嵌的高速湍流, 以最高流速 $>1.9\text{m/s}$ 。诊断肾动脉狭窄50%以上的敏感性100%, 特异性94%。在判断肾动脉狭窄程度方面, 收缩期的加速时间更为有用, ≥ 0.06 秒可诊断动脉狭窄75%以上, 特异性为100%。

(6) 移植肾动脉血栓 其发生率约1%, 若血栓形成于肾段动脉, 则出现段动脉梗塞。CDFI显示移植肾内无彩色血流, 狭窄处可测及短而高速的收缩期血流而无舒张期的血流。未梗塞部分的血流正常。梗塞

区早期呈强回声, 以后渐为低回声。病变区表面可形成切迹。

(7) 动静脉瘘和假性动脉瘤 CDFI显示动静脉瘘呈五彩镶嵌的湍流, 大者可直接显示供应动脉和引流静脉, 供应动脉流速增加, $0.55\sim 1.8\text{m/s}$, RI降低, $0.31\sim 0.50$, 引流动脉呈动脉搏动状。

【CT表现】

1. 正常移植肾 CT影像 移植肾通常位于右髂窝内, 肾轴为水平或垂直向, 轮廓规整, 边缘清晰, 实质密度均匀, 动态增强扫描, 其强化曲线与正常肾一致。肾窦形态自然, 集合系统无扩张。肾周结构清晰, 无异常影像。

2. 肾移植术后并发症 CT表现

(1) 排异反应与急性肾小管坏死 急性排异反应常发生于术后一周内, 其表现为肾体积增大, 实质增厚, 实质密度减低, 若伴有出血密度可不均匀, 增强扫描示肾皮、髓质分界不清。

慢性排异反应常发生于术后6~12周。CT表现为肾体积正常或略小, 轮廓不规整, 边界不清, 肾实质内常有坏死而密度不均, 肾盂肾盏扩大呈积水表现。增强扫描示肾皮质强化不明显, 皮、髓质分界不清, 排泄功能减退, 造影剂进入集合系统较慢。

急性肾小管坏死 CT无特异性表现, 常为肾脏肿大, 皮、髓质分界不清, 密度不均匀。

(2) 移植肾周围积液

①肾周血肿 依出血时间长短不同, CT影像各异。肾周可显示高、等、低密度区, 亦可呈混杂密度。增强后病变区不强化。

②淋巴积液与尿性囊肿 前者又称为淋巴囊肿, 两者均显示为肾周围水样密度区, 可具有占位效应。前者增强后无强化, 而后者见集合系统内的造影剂位于其中, 为尿囊

肿的特征性表现。

③肾周脓肿 CT表现显示为肾周液性密度的占位性病变，CT值20~30Hu之间，内可有分隔，若内含有气体对诊断更有价值。增强扫描示分隔及囊壁明显强化。

3. 尿路梗阻 梗阻部位及原因的不同，其CT影像亦不相同。常见原因多是输尿管吻合口水肿、狭窄、扭曲、粘连，肾周积液及腹膜纤维化压迫、腔内血块、结石等因素。可显示为程度不同的输尿管及肾积水征象。

【MRI表现】

移植肾位于盆腔内，呼吸运动产生的伪影少，MRI不需造影剂即可区分CMD，而肾移植的病人往往肾功能低下，故常不能耐受造影剂或同位素的毒副作用。因而，对移植肾及其并发症的诊断MRI有明显的优势。

1. 正常移植肾 除肾脏位置改变——位于盆腔外，其MRI影像同正常肾。

2. 移植肾急性排异 MRI表现为急性排异最初大多数为肾体积增大，CMD不清和肾实质内血管异常。急性排异MRI影像分为三类：①轻度：移植肾的大小是正常的，CMD减弱但仍存在。②中度：肾脏增大，前后径反而小于横轴径，CMD消失。③重度：肾脏显著增大，呈球形，无CMD显示，肾实质内有低信号。肾窦脂肪信号显示不清，严重者可合并肾周感染。

肾实质内的血管形成分类（表面线圈获得的MRI图像）3级：血管显示直到皮质；2级：血管显示在肾实质内但未到达皮质；1级：血管仅在肾窦内显；0级：在肾实质或肾窦均无血管显示。

当CMD正常，但肾实质内血管形成为1或0级时，应怀疑移植肾排异。

3. 慢性移植肾排异 MRI表现为移植肾的CMD消失，肾实质内信号不均，低信号区提示成胶原沉积，肾包膜可增厚，在肾

周围可表现为非常低的条纹。通常认为CMD的变化是由肾组织间隙含水量增加所致，特别是在皮质，对移植肾的其它并发症MRI较易作出诊断，如尿路梗阻、动脉的血栓形成或狭窄，静脉血栓形成或肾周积液（如含尿囊肿、淋巴囊肿等）。MRI可显示移植肾动脉的血供情况。

【SPECT显像】

肾脏动态功能显像对肾移植后的监测有较大的临床价值，它可以直接显示出肾脏的位置，肾小管的功能，血运情况以及有无尿漏。在术后过程中可以定期复查，观察肾脏功能恢复情况。若移植肾显示有正常的放射性浓聚及消退，提示肾脏功能良好（图14—14—3），若术后移植肾不显影，证明肾脏无功能，若肾脏及膀胱影像外有异常放射性浓聚，表示有尿漏存在。

移植肾发生排异反应时，可见放射性积

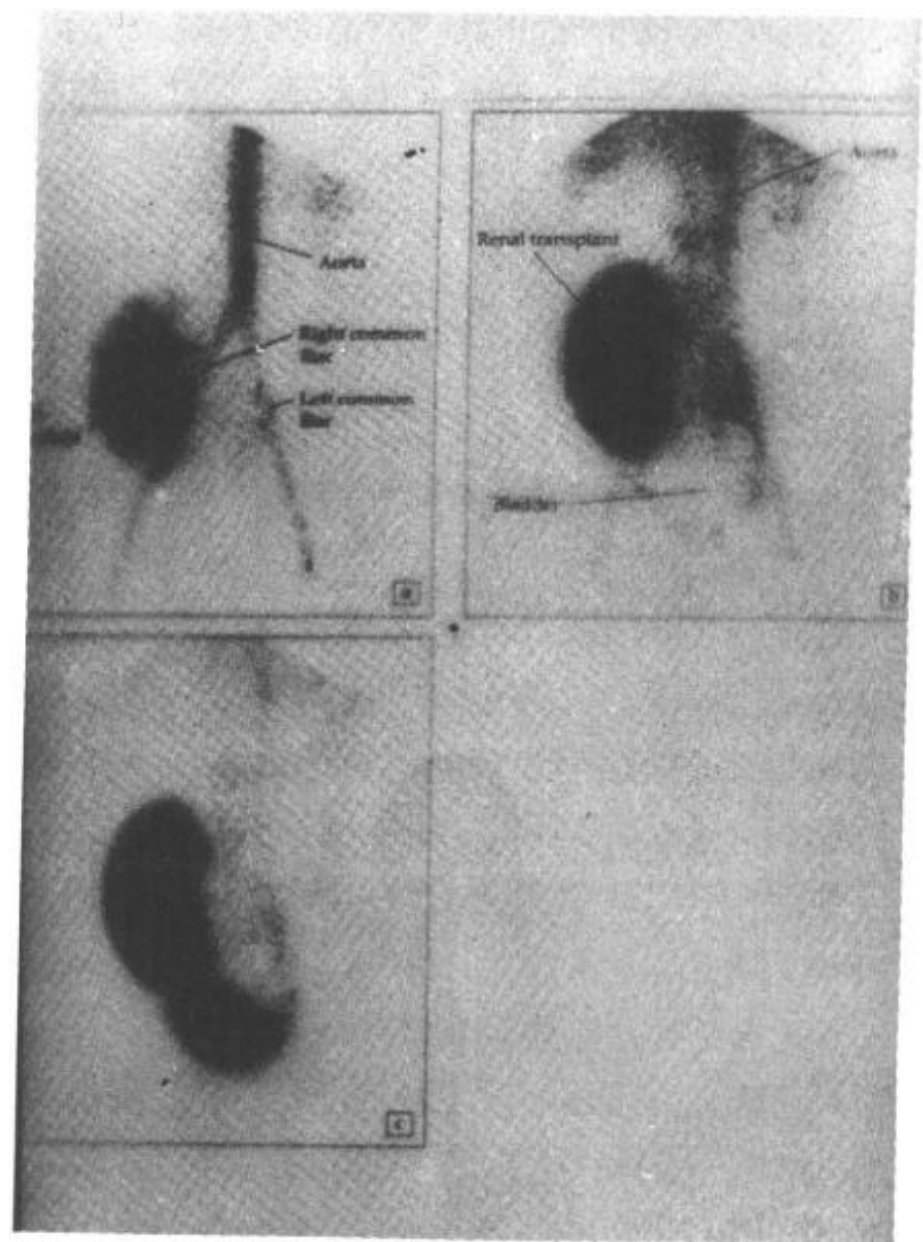


图14—14—3 移植肾的正常动态功能显像

聚在肾实质内，肾盂和膀胱放射性降低（图 14—14—4）。肾功能尚好或急性肾小管坏死时可见肾区内有许多小的放射性缺损和减低区域（图 14—14—5）。极严重排异和肾动脉血栓形成时，肾影不显示。

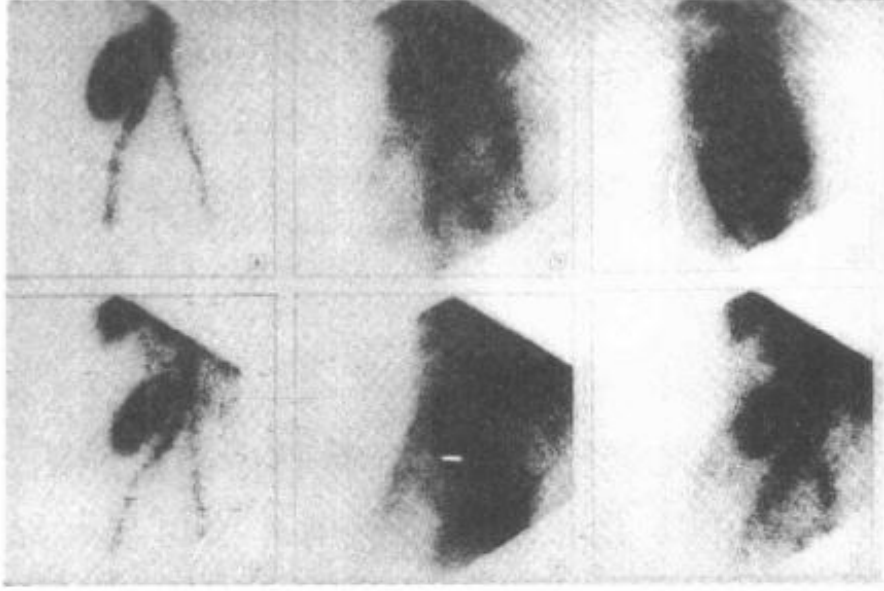


图 14—14—4 移植肾急性排异动态功能显像

【影像检查指南】

X线、SPECT对移植肾的排异及明显的并发症具有一定的临床诊断价值，尤其是功能方面的变化。而CT、MRI和超声影像都优于前两者，但由于超声检查方便快捷，又可多次重复性进行，它不但可清晰显示移植肾的大小、形态、内部结构，而且对术后的排异和并发症更具重要的诊断价值。CDFI和CDE又可清晰显示移植肾动、静脉的血管分布和血流量的多少。脉冲多普勒亦能测其血流速度，RI、PI等参数能提供移植肾的排异和供血情况。

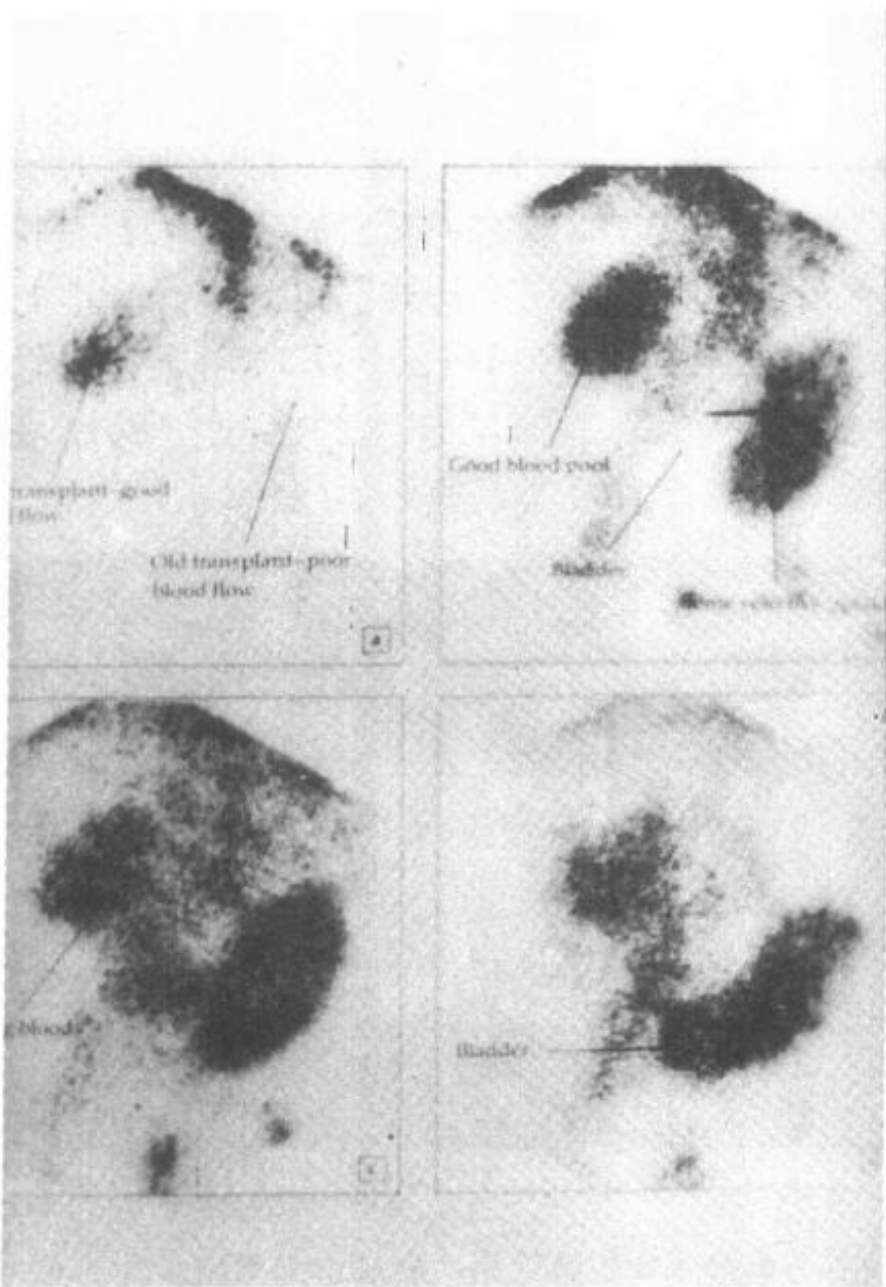


图 14—14—5 移植肾慢性排异动态功能显像

第一节 输尿管病变

一、输尿管囊肿

【病因病理】

输尿管囊肿是一种先天性异常。由于输尿管末端在膀胱内的膨出，故有膀胱内输尿管囊肿或输尿管膨出之称。囊肿的病因多为输尿管口狭窄或功能性挛缩致输尿管囊状扩张而突入膀胱。囊肿为膀胱粘膜所覆盖，内层为输尿管内膜，两者之间为菲薄的输尿管肌层。囊肿分为单纯性和异位性两型。前者为正常输尿管开口部位的膀胱内膨出，囊肿较小，上段输尿管扩张较轻，扩张限于下段，多见于成人女性。后者几乎均见于完全型重复肾盂输尿管的小儿。囊肿发生在异位开口的输尿管末端，多位于膀胱颈部和颈部以下尿道，囊肿多较大压迫膀胱颈和尿道，易造成继发性改变。输尿管囊肿出口多狭窄，可致上段尿道的扩张积水，输尿管的囊肿内可并发结石。

【临床表现】

单纯型小囊肿可无临床症状，偶尔因超声检查发现，多数以尿路梗阻并发感染为主要症状，亦可出现排尿障碍、尿流中断、血尿和囊肿内结石等。女性患者偶有囊肿随尿流脱出尿道外口。长期尿路梗阻、感染可导致肾功能受损。

【X线表现】

平片无诊断价值。若囊肿内形成结石，平片上相当于输尿管的末端部位可显示结石。静脉尿路造影可见输尿管末端突向膀胱内的囊状膨出，膨出的囊肿似伸入膀胱的眼镜蛇，显影的囊肿位于三角区偏向患侧，周围隔以输尿管壁而形成一圈细窄的透亮影，称为光晕征（图 15—1—1）。如囊肿喷射出造影剂，则恰似如蛇头吐出的舌头，若囊肿不充盈，则仅表现为膀胱三角区边缘光滑的充盈缺损（图 15—1—2）。下段输尿管可轻度扩张。异位型输尿管囊肿多位于膀胱底部，同侧肾盂肾盏不显影。

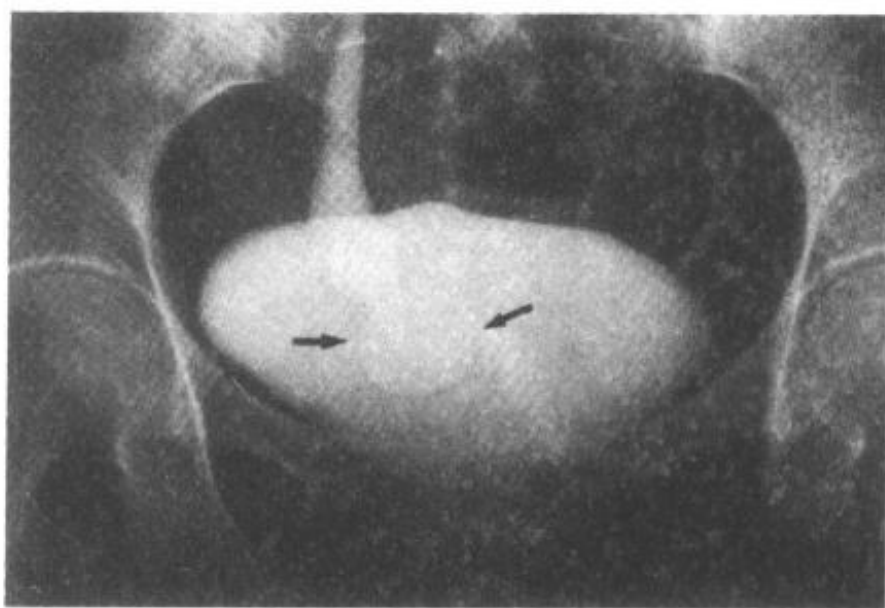


图 15—1—1 X线静脉尿路造影输尿管囊肿表现
右输尿管末端增粗，膀胱内见充盈造影剂的囊腔及囊壁（晕环）在造影剂衬托下显影

【超声表现】

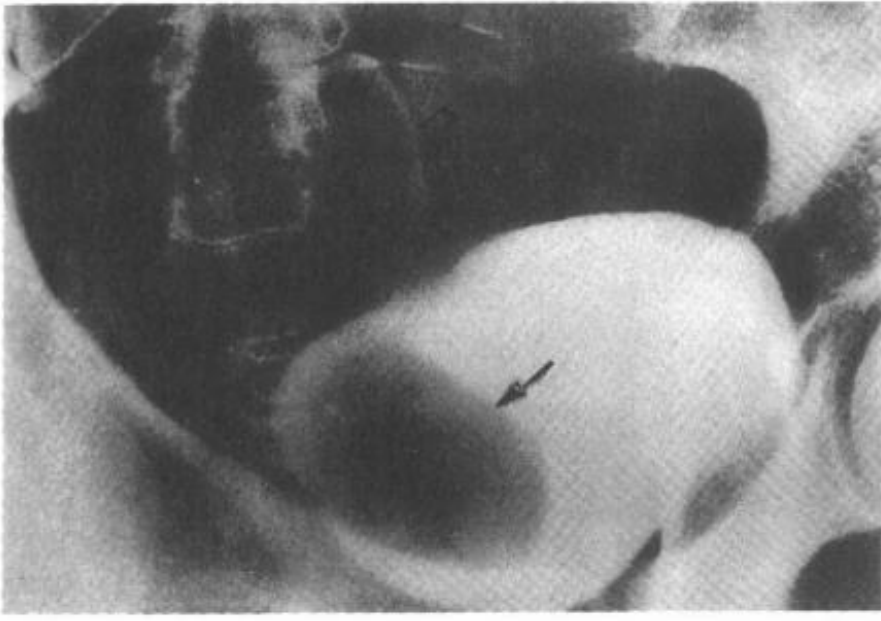


图 15—1—2 输尿管囊肿 X 线表现
膀胱内偏右侧见椭圆形充盈缺损, 边缘光滑
(↑)

1. 膀胱三角区的左右两侧或单侧显示类圆形无回声囊状结构, 出现在膀胱底部者多是异位型, 囊壁光滑、整齐(图 15—1—3)。

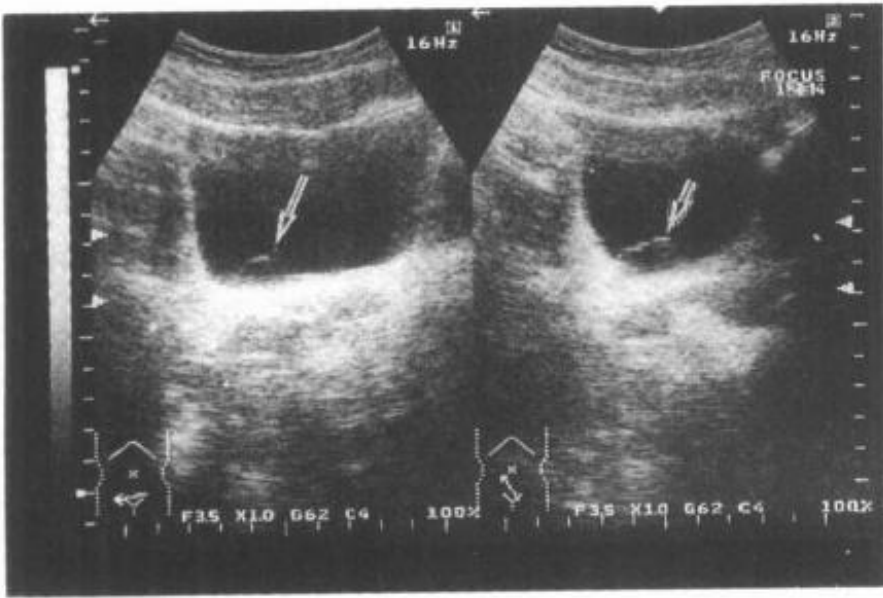


图 15—1—3 输尿管囊肿超声表现
膀胱右后方近三角处类圆形无回声(↑),
左图为输尿管蠕动间歇期, 右图为蠕动期(↑)

2. 实时观察该囊肿呈周期性逐渐增大和缩小, 膨大时直径多为 2~4cm。

3. 单纯型除显示囊肿外, 多无其他异常。偶有轻度的输尿管扩张积水声像。异位型较大的囊肿可压迫或阻塞尿道而引起尿道的扩张。

4. 囊肿内存有结石者, 伴有声影的光斑或光团位于类圆形的无回声区内(图 15—1—4)。

5. CDFI 动态观察囊肿缩小时, 囊内

的尿液自囊肿狭小出口处向膀胱内流出, 呈缓慢的彩色尿流, 此时可显示狭小的出口。

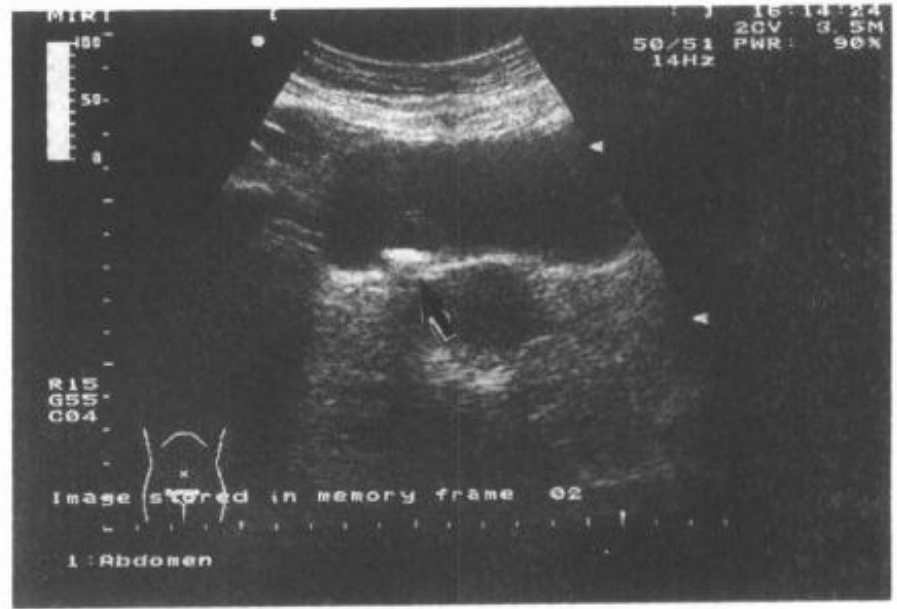


图 15—1—4 输尿管囊肿并结石超声表现
膀胱内的右后方囊状无回声区内见一光团回
声, 后伴随声影(↑)

【CT 表现】

CT 平扫显示: 输尿管末端见边缘光滑, 内呈均匀的液性密度的囊状改变, 病变以上的输尿管可有不同程度的扩张。增强扫描时, 囊性肿物内可有或无造影剂充盈。

【MRI 表现】

输尿管囊肿呈边缘清晰的囊状肿物, 一般呈均匀的长 T_1 长 T_2 异常信号。输尿管梗阻时, 可见其增粗, 甚至迂曲。内充盈长 T_1 长 T_2 信号的尿液。

【影像检查指南】

输尿管囊肿的检查方法较多, 膀胱镜尽管符合率达 100%, 但也局限于输尿管口部的囊肿。静脉尿路造影亦有较高的准确性, 但较小的囊肿可被浓度过高的造影剂掩盖。有文献报道曾做过静脉尿路造影的 12 个患者中, 仅有 8 例作出诊断。CT 无法动态下进行观察, 不能显示囊肿的舒缩变化。MRI 不但对输尿管囊肿缺少特异性, 对输尿管其他病变的诊断价值亦有限。作者曾报道 8 例输尿管囊肿, 均是超声首次发现, 并作出诊断, 后经手术证实。超声不但清晰显示病变大小、形态、位置, 而且可形象直观的显示

动态变化,应作为本病的最佳选择方法。

二、巨输尿管

巨输尿管又称为先天性原发性巨输尿管;非梗阻性输尿管扩张;输尿管失弛缓;先天性输尿管末端功能性梗阻等。本病是指在输尿管无梗阻病变,无膀胱输尿管返流,膀胱及其三角区无异常和膀胱以下尿路也无梗阻的情况下的输尿管扩张。

【病因病理】

本病多为单侧,少数可双侧发病。是由于输尿管蠕动减弱,先天性发育不良,造成输尿管蠕动减弱和尿液引流障碍所致的输尿管严重扩张、伸长、迂曲。其特征为膀胱输尿管交界处有一小段输尿管管径正常,盆腔段输尿管显著扩张,其直径较正常输尿管大10倍以上。上段输尿管和肾盂无扩张或有轻度扩张。常合并重复肾重复输尿管、输尿管远端狭窄或闭塞等先天异常。

【临床表现】

巨输尿管在发生并发症之前多无明显症状,并发感染或结石后,可出现血尿、脓尿、发热、腰痛等症状。

【X线表现与鉴别诊断】

1. X线表现 平片无阳性发现,尿道造影示双侧或单侧输尿管下段扩张(图15-1-5),近膀胱的末端输尿管粗细正常,该段长约1.0cm,逆行插管时,导尿管可顺利通过末端输尿管,无器质性狭窄。扩张的输尿管蠕动仍存在,但排空迟缓,却无膀胱输尿管返流。严重的输尿管扩张形如肠管,并可累及输尿管全程甚至肾盂积水,肾实质变薄。

2. 鉴别诊断 巨输尿管与尿路梗阻所致的输尿管扩张不同点在于:①巨输尿管多为双侧性,扩张多位于下段输尿管;其末端无器质性狭窄;②巨输尿管引起肾盂扩张积水的程度与显著增粗的输尿管不成比例。据以上特点可较易与梗阻性输尿管扩张作出鉴别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

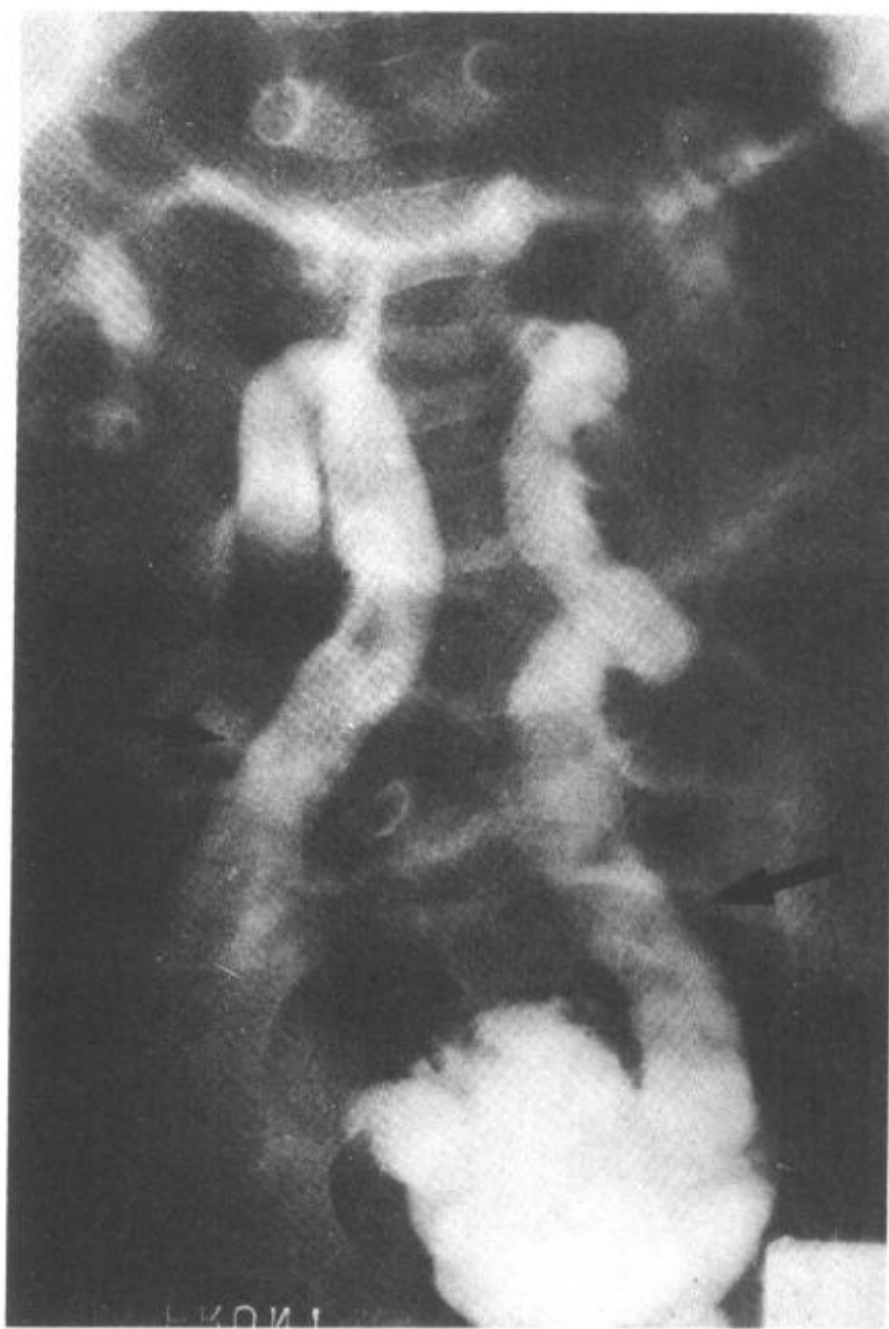


图15-1-5 X线静脉尿路造影示巨输尿管
双侧输尿管显著增粗,形似肠管(↑)

(1) 单侧或双侧输尿管明显扩张(图15-1-6),尤以盆段常见和显著,声像图显示沿输尿管走向的迂曲扩张的管状无回声,有的可呈串珠状。内径多在2~10cm。管壁显示光整连续。输尿管下端呈锥状,膀胱壁内段管径多显示正常。

(2) 反复扫查,未发现引起梗阻的病变。

(3) 患侧肾脏形态、大小正常或略大,集合系内见与扩张输尿管不成比例的分离,内见大小不等、形态各异的无回声区。

(4) 动态观察,除输尿管末端外,其余各段蠕动正常。

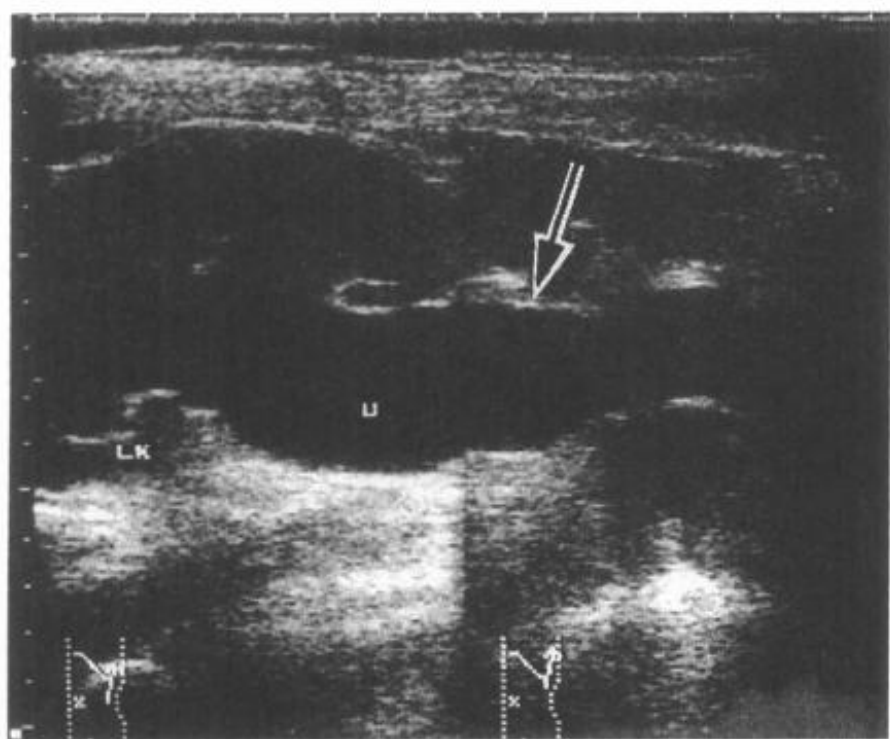


图 15—1—6 巨输尿管超声表现
左肾输尿管纵切面输尿管明显增粗(↑)

2. 鉴别诊断 巨输尿管应与器质性梗阻引起的扩张输尿管鉴别。后者输尿管扩张一般较轻，与肾积水成正比，输尿管蠕动亦减弱或消失，仔细扫查往往可发现梗阻的病因。而巨输尿管扩张显著，与并存的肾积水不成比例，且蠕动存在。

【MRI 表现】

巨输尿管一般为单侧，也可为双侧。与梗阻性输尿管不同的是很少伴有肾积水。扩张、迂曲的输尿管呈长 T_1 长 T_2 液体信号。

【影像检查指南】

以往，巨输尿管的检查主要依靠静脉尿路造影，对肾功能严重受损者，此法多显影不良或不显影。逆行尿路造影和膀胱镜检查可提高检出率，但有可能引起并发症。CT 亦能提示诊断，但远不如超声经济、方便、实用。

三、重复输尿管

【病因病理】

重复输尿管多是由于二个独立的输尿管芽或输尿管芽过早分成两支所致。重复肾时，才有输尿管的不完全重复和完全重复畸形。前者重复畸形的二条输尿管在膀胱开口部位有一定的规律，即下肾盂输尿管在膀胱

的开口部位正常，上肾盂输尿管为异位开口，异位的开口可狭窄或伴有输尿管膨出，导致上肾盂输尿管扩张积水，异位的输尿管开口可出现在膀胱以下的部位，如在女性开口可位于子宫或阴道。

【临床表现】

重复输尿管多无明显症状，一旦发生感染、积水、结石时，可有血尿及尿路刺激症状、腰腹部包块等。重复输尿管异位开口时，病人可有随正常排尿的尿失禁。

【X 线表现】

输尿管重复畸形常与肾盂重复并存。下肾盂输尿管在膀胱的开口部位正常，上肾盂输尿管可开口于膀胱三角区外侧的内下方，少数开口于膀胱以下部位，男性可开口于后尿道、精囊和输精管。异位开口的输尿管口可狭窄或伴有膨出以及膀胱输尿管的返流，导致上肾盂输尿管的积水，严重者静脉尿路造影不显影，常在逆行插管进入该异位开口的输尿管时方能显示（图 15—1—7）。输尿管盲袋样重复畸形十分罕见，分为中上段向上伸出的盲端输尿管和单独开口于膀胱的盲端输尿管，其开口位置往往显示异常。

【超声表现】

1. 肾脏的异常 重复肾时才有输尿管的重复。重复肾的一侧，肾轮廓增大，形态不规则，表面可有切迹，内见两个上下排列的集合系统，上肾多有程度不同的积水声像，下肾集合系统多显示正常。

2. 输尿管的改变 上肾的输尿管多显示扩张，呈宽窄不等的管状无回声，同时与集合系统的分离暗区相连通。正常的下肾输尿管因不扩张而多不易显示。

3. 重复输尿管并发感染或结石时，可见相应的声像。

【CT 表现】

CT 平扫，若是单纯重复输尿管而无扩张积水时，则难以显示。增强及延迟扫描，

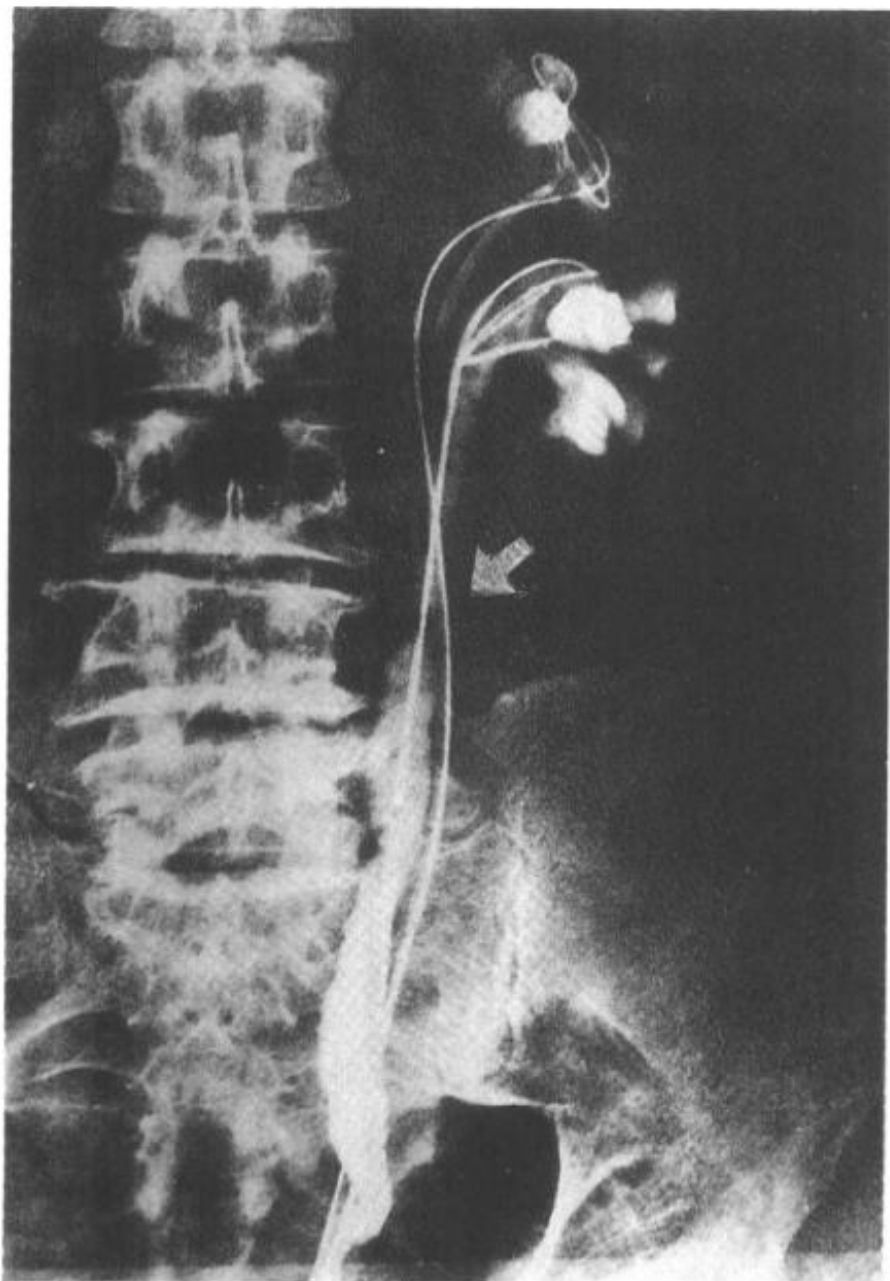


图 15-1-7 重复输尿管重复肾 X 线表现
逆行插管两条导管分别进入不同的输尿管及
肾盂 (↑)

可见单侧或双侧腰大肌前外方密度增高的双
输尿管显影 (图 15-1-8), 追踪扫描可显
示异位或正常的输尿管开口。

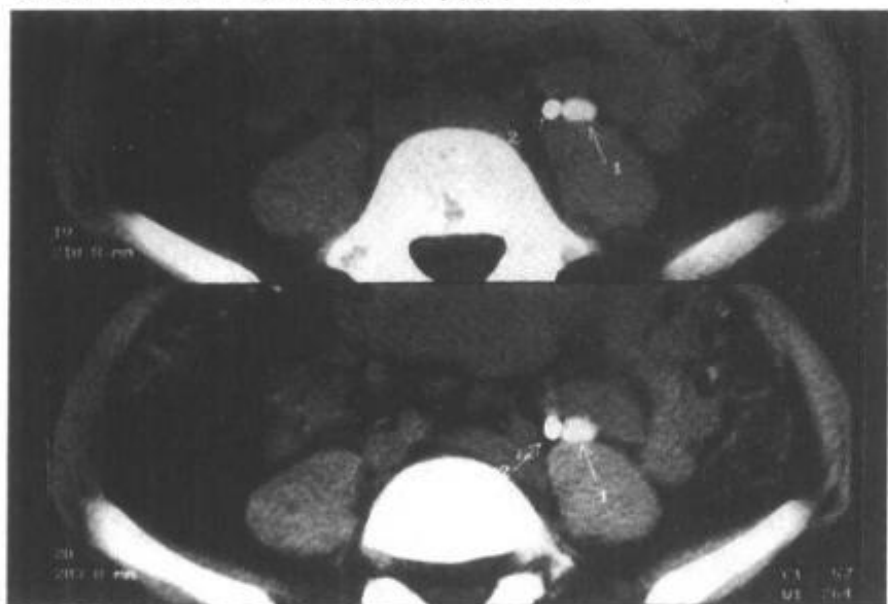


图 15-1-8 CT 强化扫描显示左侧重复输尿管
(↑)

【MRI 表现】

MRI 可清晰显示输尿管上端, 因而对
重复输尿管上端的显示非常清楚, 可见由肾
盂移行出的两条输尿管, 当输尿管扩张时可
追寻至膀胱, 以判定输尿管的重复是完全性
或是不完全性的。若输尿管不扩张, 则难以
追踪到膀胱。

【影像检查指南】

CT、MRI 和超声仅能显示重复输尿管扩
张积水的一条。强化后 CT 扫描才得以显示
不扩张的另一条。目前, 对输尿管病变尤其是
重复输尿管反常的检查, 静脉尿路造影或逆
行尿路造影仍是最有价值的特殊检查方法。

四、下腔静脉后输尿管和髂动脉后输 尿管

【病因病理】

下腔静脉和髂动脉后输尿管均为先天性
发育异常。正常状态下, 肾脏水平以下的腔
静脉由右侧上主静脉形成, 此静脉位于输尿
管的内后侧, 位于输尿管前方的下主静脉退
化, 若上主静脉退化, 由下主静脉形成腔静
脉, 输尿管即位于其后方。本病多在右侧,
由于腔静脉的挤压和局部粘连, 可造成上段
输尿管扩张积水、继发感染及结石形成等。

髂动脉后输尿管常因血管的压迫, 出现
比腔静脉后输尿管梗阻部位更低的输尿管扩
张及肾积水。

【临床表现】

多数患者无任何症状, 偶在超声检查或
尿路造影时发现。若因长时间的积水而并发
感染时, 可有腰背部疼痛及泌尿系感染的症
状, 部分病人可有血尿。

【X 线表现】

下腔静脉后输尿管 平片可见右肾影增
大。尿路造影显示右侧输尿管自上段向中
线移位, 复盖在第三、四腰椎上, 然后又回
到脊柱外侧、下行而形成“镰刀状”或“S”
形弯曲, 弯曲以上的输尿管及肾盂扩张积

水,弯曲以下的输尿管正常(图 15—1—9)。



图 15—1—9 下腔后输尿管 X 线表现
右肾盂及上段扩张,中下段输尿管呈镰刀状
向中线弯曲,下腔静脉内见导管标志

髂动脉后输尿管 平片多无异常表现。尿路造影,只有当髂血管压迫输尿管出现梗阻时才出现异常。此时表现为腹段输尿管及肾盂肾盏扩张积水。梗阻的部位多在第五腰椎外侧数厘米处,呈外压性梗阻表现。髂血管造影加静脉尿路造影可进一步证实。

【超声表现】

下腔静脉后输尿管 上段输尿管的近肾段内径增宽,内呈带状无回声。输尿管的走向自上而下渐移向中线,至下腔静脉处消失。肾集合系统多有程度不同的分离。

髂动脉后输尿管 输尿管的第二狭窄附近以上部分管径增宽,可程度不一,髂血管以下部分的输尿管显示正常。患侧肾脏可有分离积水征象。

CDFI 可在观察下腔静脉、髂动静脉及其周围血管彩色血流信号的同时,显示其后受压的输尿管。

【CT 表现】

CT 平扫无并发积水时难以发现。若并发积水时常可显示下腔静脉、髂动脉以上部分增粗的输尿管影。增强及延迟扫描可见充盈造影剂的输尿管受压部位。

【MRI 表现】

下腔静脉、髂血管压迫输尿管后,可引起输尿管及肾积水,血管因流空而呈低信号,而扩张的输尿管呈长 T_1 长 T_2 信号,这样既可显示输尿管行于腔静脉之后,而且可发现受压的部位。

【影像检查指南】

目前,尽管对下腔静脉及髂血管后输尿管的检查方法较多,但是,传统的 X 线尿路造影仍是常规的诊断手段。既可显示走向,又可显示全程及血管与输尿管的关系,具有良好的整体观。超声亦有其优势所在,在无创无痛的情况下可形象的显示血管与输尿管关系以及输尿管扩张肾积水的程度。以上两种方法可有机结合,相互补充。

五、输尿管狭窄

【病因病理】

输尿管狭窄可有先天性和炎性狭窄两类。前者多发生在肾盂输尿管交界处,其次是输尿管膀胱交界处。狭窄段多较局限。狭窄以上输尿管及肾盂肾盏明显扩张积水,但肾脏仍保存较好的排泄功能。先天性输尿管狭窄病因不明,有人认为,可能与神经支配有关。

炎性狭窄的输尿管,多是结核所致。输尿管结核的急性期,粘膜面出现多发溃疡和管壁增厚,局部纤维化后,可形成长短不一的多

处狭窄。输尿管狭窄和扩张交替出现呈串珠状,是结核性输尿管狭窄的特异性表现。

【临床表现】

先天性输尿管狭窄儿童和青少年多见,亦可见于壮年患者。临床症状无特异性,主要为输尿管和肾积水继发感染、结石等所致的症状。结核性狭窄的输尿管患者,除以上症状外,尚有结核病的症状、体征。

【X线表现】

先天性输尿管狭窄 平片无诊断价值。尿路造影显示局限性光滑管腔变窄,好发于输尿管上下两端,狭窄以上输尿管扩张(图15-1-10),同侧肾盂肾盏亦扩张,但肾脏的排泄功能多保持正常。

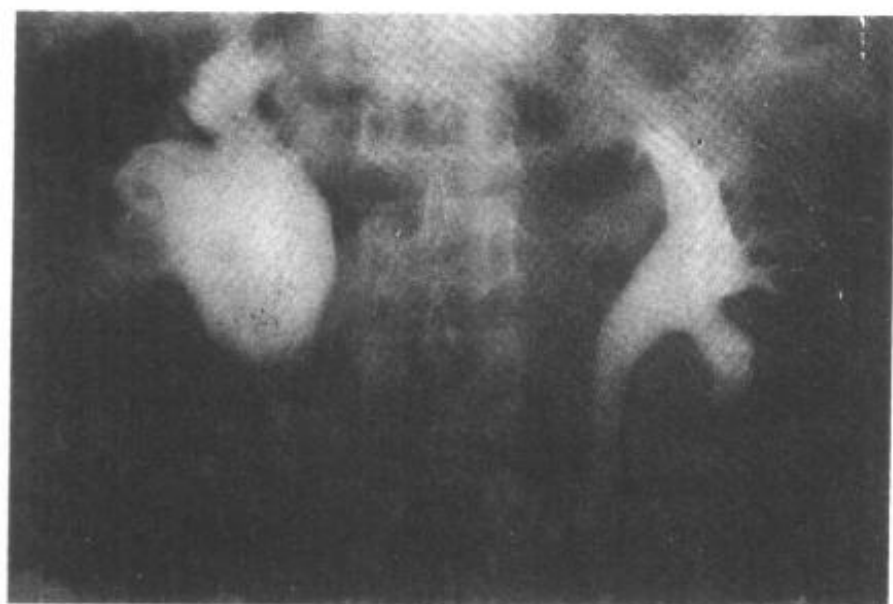


图15-1-10 输尿管狭窄 X线表现
右侧输尿管上段局限性狭窄肾盂肾盏积水

结核性输尿管狭窄 早期表现为管壁不规则和全程扩张。病灶进一步发展,管壁增厚,弹性和蠕动功能丧失。疤痕性变窄可发生于输尿管的任何一段,狭窄段可长可短。常为多发性。输尿管呈不规则狭窄与扩张交替存在,如串珠状。重者管壁增厚、硬化、缩短及管腔变窄,最后可致闭塞。

【超声表现】

输尿管狭窄的超声表现主要取决于狭窄的部位和程度。若狭窄发生在肾盂与输尿管移行处,主要表现为肾集合系统的分离积

水,其程度不等。局部变窄可呈“漏斗”状(图15-1-11)。若发生在膀胱与输尿管交接处,除表现为肾集合不同程度的分离外,输尿管显示几乎全程扩张。



图15-1-11 输尿管狭窄超声表现
右输尿管上段局限性变窄(↑),肾盂扩张积水

结核性输尿管狭窄的特点是输尿管呈串珠形扩张,管壁增厚毛糙,同时伴有肾集合系统的分离。

【MRI表现】

无论是先天性输尿管狭窄或是后天性狭窄,均引起不同程度的肾积水输尿管扩张,MRI可显示输尿管狭窄的程度,但对其范围的显示略差。

六、输尿管积水

【病因病理】

各种先天性和后天性原因引起的输尿管狭窄或梗阻均可导致输尿管的积水。前者为先天发育异常,后者常见的原因是特异性或非特异性炎症。妇科手术损伤、结石、肿瘤、妊娠子宫的压迫等亦可引起输尿管的积水。积水的范围和程度,依其病变的性质及部位的不同而各异。

【临床表现】

输尿管积水轻者多无明显的临床症状,重者除原发病的症状外,常可有合并感染、

结石而引发的腰、腹胀痛及血尿等表现。

【X线表现】

静脉尿路造影时输尿管平均正常宽度为3~7mm,在下腹加压时可增加1~2mm。当输尿管发生梗阻或严重膀胱输尿管返流时,均可导致输尿管的扩张积水。另外,巨输尿管扩张症患者,输尿管可显著增宽。输尿管积水往往伴有一定程度的同侧肾积水,尿路造影可了解输尿管及肾盂积水的程度和范围。

【超声表现】

1. 输尿管显示范围不等、程度不同的增宽,声像图表现为两条平行光带间的长管状无回声,宽度多在1cm以上,重度积水时可达2cm或更宽。

2. 结核所致的输尿管积水,输尿管内膜因水肿而呈现内低外强的双层回声,积水的输尿管内径宽窄不一,呈串珠样无回声。

3. 引起输尿管梗阻病变的回声 常见的可有结石、炎症、手术损伤及输尿管肿瘤等,声像图上可有各自的表现。

4. 肾脏和膀胱变化 肾盂肾盏积水轻者,肾的大小、形态常无变化,重者可有不同程度的增大。若是结核性输尿管积水,可有膀胱大小、形态及其壁的异常回声。

【CT表现】

CT平扫可显示扩张的输尿管及肾盂肾盏,追踪扫描可显示梗阻积水的原因(图15-1-12)。强化扫描则更清晰的显示积水的程度及病因。

【MRI表现】

输尿管扩张积水为长 T_1 长 T_2 信号,MRI可行冠状、矢状扫描。由于输尿管走行的关系,很难像逆行造影那样显示输尿管全貌。目前的MRU技术可清晰显示输尿管全长。

七、输尿管结石

【病因病理】

输尿管的结石90%以上是来自肾脏的结石。结石易嵌顿在输尿管的狭窄部位。约

60%以上的结石位于输尿管的下1/3段,其次为中1/3段。结石多为单侧,双侧者仅占

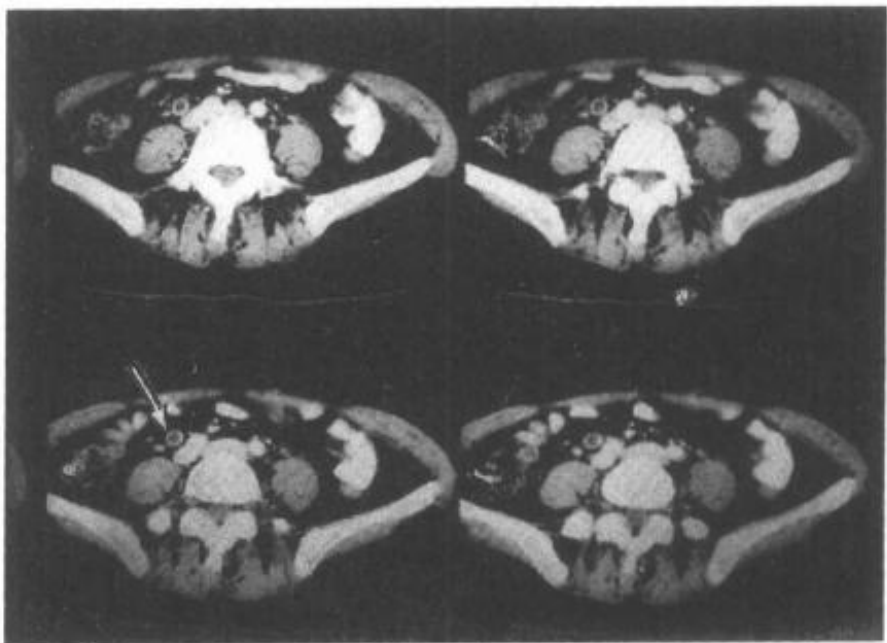


图15-1-12 输尿管炎性狭窄CT表现
右输尿管管增厚管腔变窄(↑)

10%。直径小于1cm的结石由于输尿管的蠕动、尿液的冲击,易排入膀胱而随尿流排出。

若结石嵌顿于输尿管内,由于局部的机械刺激和炎性损害,使内膜充血水肿,早期可形成梗阻,而出现近端输尿管扩张和同侧肾脏积水。

【临床表现】

输尿管第二狭窄以上部位的结石,主要表现为患侧腰部及腹部的绞痛和血尿,疼痛可放射至下腹部、睾丸或阴唇。血尿一般较轻,发作后加重。常可有恶心、呕吐。膀胱壁内段结石可引起尿频、尿急及尿痛。结石常引起积水和感染。

【X线表现】

平片可发现输尿管行程区阳性结石阴影,结石多停留在输尿管的三个生理性狭窄区,尤以第三个狭窄区多见。输尿管结石多呈椭圆形或桑椹样致密影。结石可单发或多发。体外碎石术后,有时可见输尿管走行区排列成串呈所谓“石街”征(图15-1-13)。

静脉尿路造影示结石所在部位输尿管梗阻,梗阻以上输尿管及肾盂肾盏扩张积水。阴性结石呈腔内充盈缺损,阻塞部位呈杯口

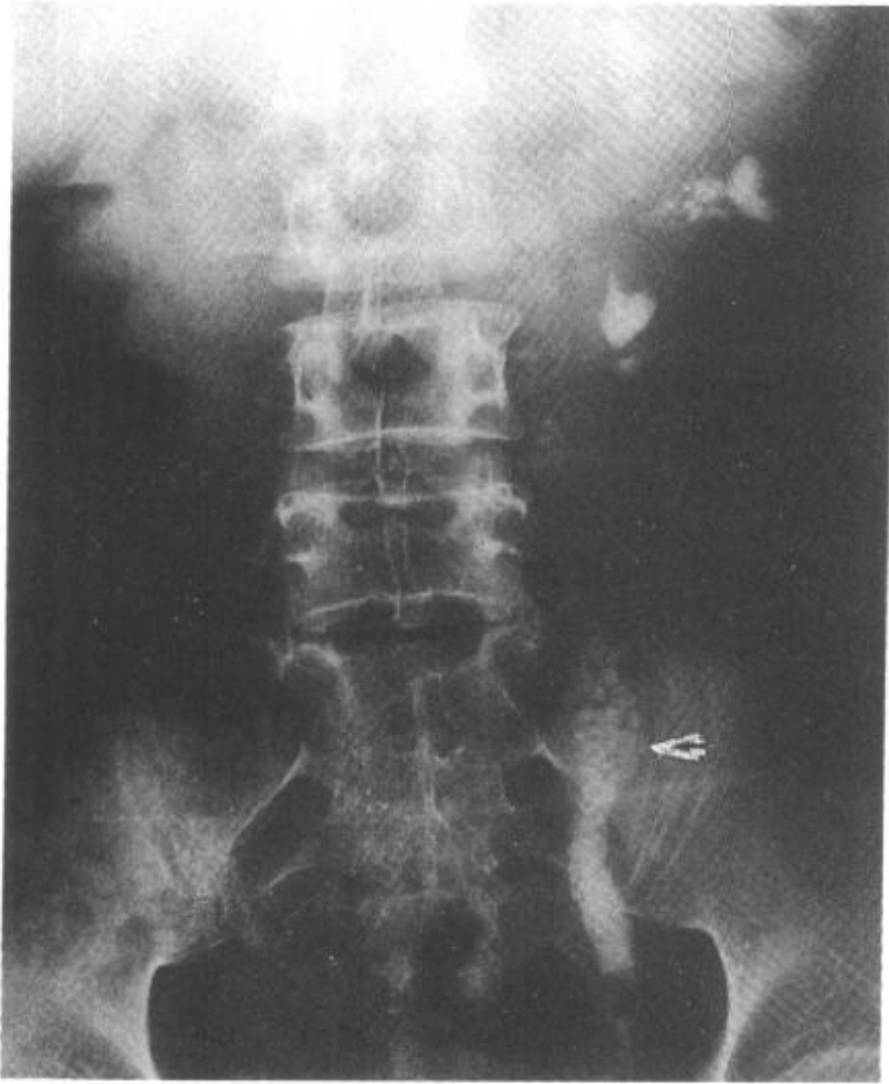


图 15—1—13 肾盂输尿管结石 X 线表现

平片示左肾结石碎石术后输尿管数块结石上下排列呈“石街”征(↑)

状或分流征象，有时结石近端的输尿管呈局部痉挛收缩。逆行插管造影时，导管可推动结石向上移动。

【超声表现】

1. 输尿管内见单个或多个大小不等的强回声光团，后多伴随声影。其大小多在 1cm 以下，多在三个狭窄区显示，尤以第三个狭窄区最常见(图 15—1—14)。

2. 只显示弧形强光带伴有声影者，常是草酸钙为主要成分的结石。疏松结石常可显示完整轮廓，且具有淡声影，多是尿酸构成的结石。

3. 结石光团以上部位的输尿管可显示正常或有轻度增宽，患侧肾集合系统亦可显示轻度分离。

4. 结石滞留于输尿管出口处时，可突入膀胱，开口处输尿管管壁明显增厚、隆起。

5. CDFI 显示输尿管开口喷尿量减少，喷出尿流速变慢，流柱变短，若是完全梗阻

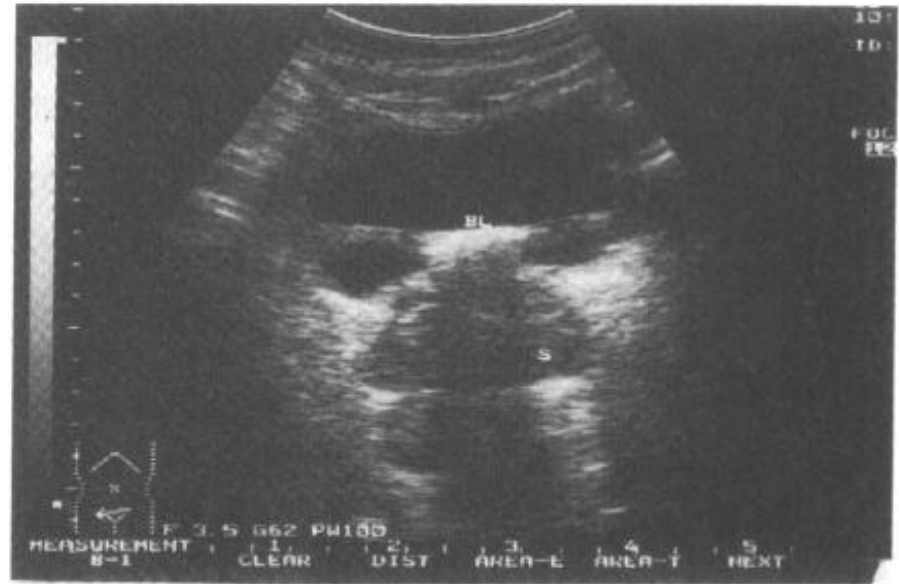


图 15—1—14 超声示输尿管结石
右输尿管第三狭窄区结石

时喷尿消失。

【CT 表现】

CT 平扫可显示输尿管内大小不等，边缘光滑，圆形或椭圆形的高密度或软组织密度灶(图 15—1—15)，病灶较大时，可大于 1cm。病变以上部分的输尿管及肾盂显示



图 15—1—15 输尿管结石 CT 表现
右输尿管平扫示高密度结石影(↑)

扩张。若是阴性结石，可行强化扫描，病灶如无强化(图 15—1—16)，即可确诊。

【MRI 表现】

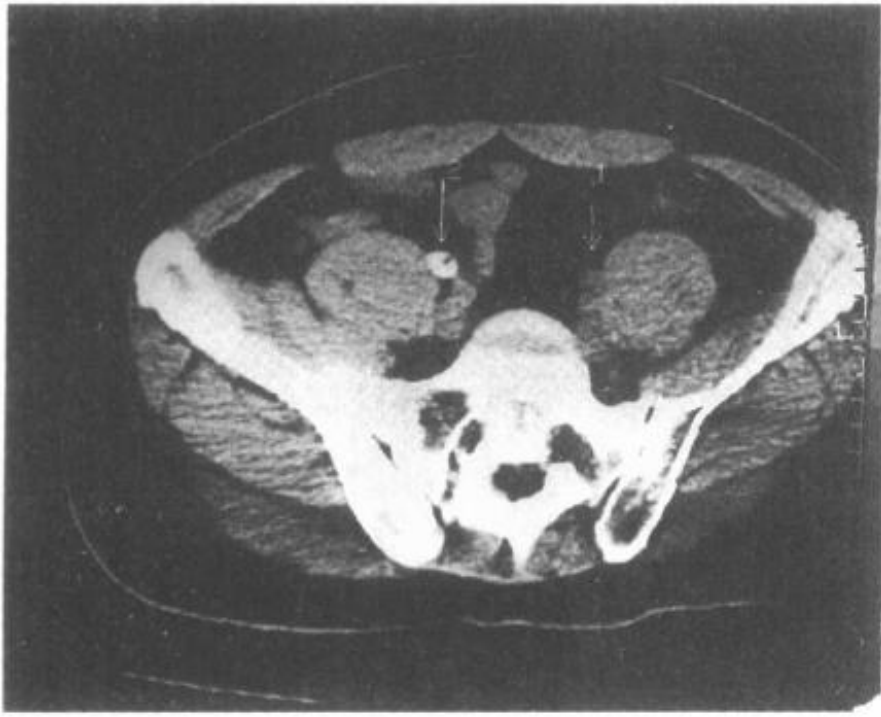


图 15-1-16 输尿管结石 CT 强化扫描表现
轴位强化延迟扫描示扩张的输尿管内见一不规则充盈缺损(↑)

检查结石不是 MRI 的优势,但对输尿管结石亦能清晰显示并明确诊断,结石为 T_1 加权像 T_2 加权像均呈低信号灶,而输尿管积水则 T_1 加权像呈低信号,而 T_2 加权像呈高信号,故可清晰可辨。

【影像检查指南】

X 线和 CT 极易显示阳性结石,但阴性结石在平片及平扫像无法显示,必须在尿路造影及强化扫描时方能显像。MRI 对结石的检查无优势可言。超声不管是阳性或是阴性结石均示有特异的声像,但又无法避免声路中气体和骨骼障碍。因此,应将 X 线和超声联合应用,才能获得理想的结果。

八、输尿管肿瘤

输尿管肿瘤 75%~80% 属恶性。是泌尿系统中最少见的肿瘤,占整个泌尿系统肿瘤的 1%~2%。以下仅介绍常见的输尿管癌。

【病因病理】

输尿管癌的组织学类型有三种:移行细胞癌、鳞状细胞癌和腺癌。其中以移行细胞癌最为常见。60% 以上的移行细胞癌发生于输尿管的下段,多是单发,瘤体常为广基

底,向腔内凸起。移行细胞癌 80% 以上为乳头状癌,非乳头状癌呈浸润生长。输尿管癌可向四周浸润并累及淋巴结,也可通过血行或淋巴向远处转移。

【临床表现】

输尿管癌男性发病率明显高于女性,约是女性的 2 倍。发病年龄平均约 60 岁。主要表现为无痛性肉眼血尿,血尿的程度与恶性或良性病变无关。部分患者侧腰部疼痛,少数腰腹部可扪及肿块,亦可有相应部位组织及器官的压迫症状。晚期出现恶病质。

【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现 平片有时可见因梗阻性肾积水而增大的肾影。静脉尿路造影可见患侧有偏心性或向心性充盈缺损,同侧输尿管可扩张积水,严重的肾积水时,患侧可不显影。逆行尿路造影时,导管插至肿瘤处常受阻,造影片显示输尿管不规则变窄、僵硬或梗阻,阻塞端呈杯口状或笔尖样。阻塞以上部位输尿管扩张。

2. 鉴别诊断

(1) 输尿管肿瘤与结石 结石多为枣核状或长圆形中心性充盈缺损,其周围有造影剂通过。逆行造影时导管可推动结石改变位置,充盈缺损下方输尿管无撑大改变。

(2) 输尿管肿瘤与炎症 一般情况下,炎症所致的狭窄段比癌肿广泛,狭窄程度多较轻,边缘相对光整,与正常段呈移行性过度,但有时炎性狭窄较局限,与癌肿不易区别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 管状无回声扩张输尿管的远端管腔不规则变窄或中断,局部可见大小不等、形态不规则实性结节。扩张之输尿管下端呈杯口状或鼠尾状变窄(图 15-1-17)。

(2) 输尿管出口处的癌肿,声像表现为近膀胱三角区处的低回声结节,可向膀胱内突入。

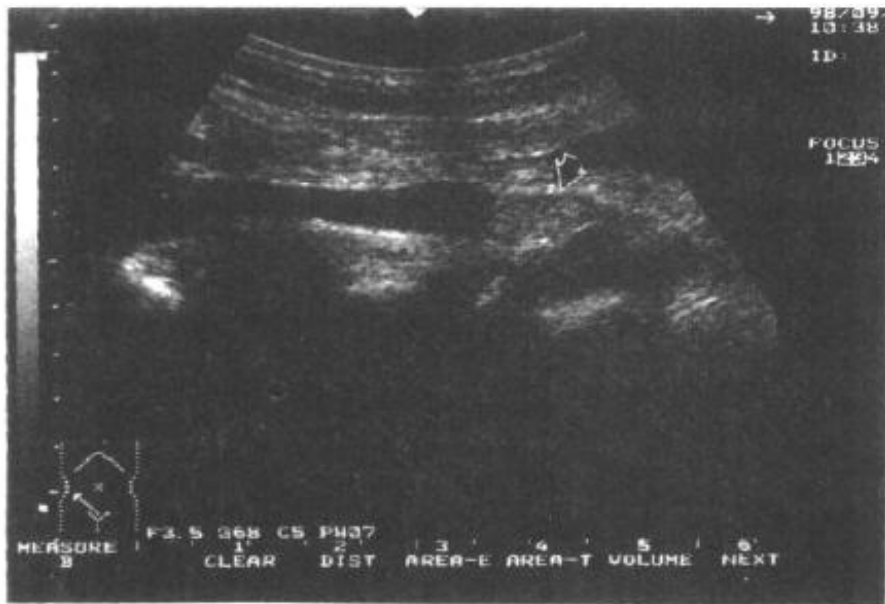


图 15—1—17 输尿管肿瘤超声影像

上段输尿管内有实性结节以上部分输尿管扩张(↑)

(3) 输尿管癌引起的阻塞常是完全性梗阻,因此,病变以上部分的输尿管及肾积水多较明显。

(4) 若输尿管癌侵及周围组织器官时,可有相应的声像图表现。

2. 鉴别诊断

(1) 输尿管肿瘤与结石 后者回声甚强,并伴有声影。由于不是完全性梗阻,因此,很少有输尿管扩张和肾集合系统分离,即是有亦很轻微。

(2) 输尿管肿瘤与结核 后者病变范围广泛,扩张的输尿管多呈串珠状,同时可显示肾和膀胱结核的声像。

(3) 输尿管肿瘤与腹膜后纤维化 后者病变部位多较恒定,多发生在骶骨岬部,局部为形态不规则的条带状实性低回声,输尿管显示受压而梗阻,但其管壁仍可正常。

【CT表现】

CT平扫显示输尿管区的大小不等、密度不均、形态不规则的软组织肿块。大的病灶内可有不规则的低密度坏死区。肿块以上输尿管肾盂扩张。增强扫描病灶呈不均匀强化。延迟扫描输尿管内可有不规则的充盈缺损区,大的病灶可见输尿管呈虫蚀样截断现象。晚期可见

肿块侵及周围组织及远处淋巴结转移。

【MRI表现】

MRI可由扩张输尿管追寻到肿瘤所在部位,可显示肿瘤的大小、形态,瘤体 T_1 加权像呈等信号, T_2 加权呈等或略高信号。

【影像检查指南】

输尿管肿瘤可根据静脉尿路造影、逆行或顺行尿路造影作出诊断,但不适应于肾功能严重受损和插管困难者。此类病人可先行超声检查,难以确诊者,应选择CT作进一步的检查。

第二节 膀胱病变

一、脐尿管囊肿和脐尿管膀胱憩室

脐尿管囊肿和膀胱脐尿管憩室是脐尿管异常四个类型中的两种,另两者为脐尿管瘘和脐尿管窦道。前两者形态学变化明显,影像学检查有较大价值,后两者影像诊断无临床意义。因此,不作赘述。

【病因病理】

脐尿管囊肿和脐尿管膀胱憩室为脐尿管的先天性异常所致。前者为脐尿管两端闭塞,中间开放,其间充满上皮层分泌的液体,继而扩大形成囊肿。囊肿可感染形成脓肿,可向腹膜外或腹腔穿破形成窦道,导致膀胱炎及腹膜炎等。脐尿管膀胱憩室为脐尿管的脐端闭塞,膀胱侧开放。常见于下尿道梗阻的成年人。憩室与膀胱连通,可继发感染和结石。

【临床表现】

脐尿管囊肿者,脐下正中深部触及肿物,但多无明显症状。如继发感染形成脓肿时,可出现红肿、疼痛等炎症表现。脐尿管膀胱憩室可有下尿路梗阻的症状。

【X线表现】

侧位腹部平片可见脐下方有一软组织肿物,并与前腹壁相连。膀胱造影可见软组织肿物在膀胱顶部形成压迹。若有瘘管可经其注入造影剂显示囊肿与膀胱的关系。有时两者可相通。

脐尿管膀胱憩室：膀胱尿路造影和排尿性膀胱尿道造影：侧位和斜位片显示膀胱顶向前上突出一囊袋形腔室，大小不一。应注意与膀胱憩室区别。

【超声表现】

1. 脐尿管囊肿 脐下正中纵切面见一上下走向的椭圆形或梭状无回声，横切呈圆形，边缘规则，囊壁较厚。上缘近脐侧，下缘与膀胱顶部接近。若囊肿合并感染，无回声区内见多少不等的点状或条索状回声，囊壁更显厚而不平。

2. 脐尿管膀胱憩室 膀胱充盈后的纵切面见其顶部有一向上凸起的囊袋状无回声(图 15—2—1)，与膀胱连通，随膀胱的充盈程度而可有大小变化，如合并结石时，可有强光团伴有声影。

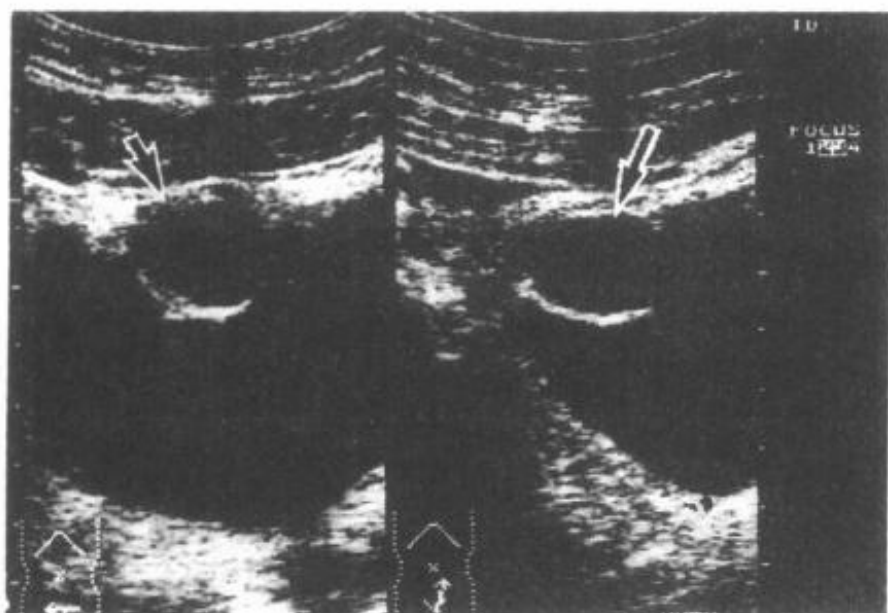


图 15—2—1 膀胱脐尿管憩室超声表现
膀胱区横、纵切面，膀胱前上方见一囊性肿物(↑)

【CT 表现】

CT 平扫显示耻骨联合上方与膀胱前壁之间中线处大小不一、密度均匀的囊性肿物，CT 值一般低于 15Hu，边缘光滑。强化及延迟扫描病灶无强化(图 15—2—2)。

【影像检查指南】

影像检查中，除 SPECT 外，均能对脐尿管囊肿、脐尿管膀胱憩室提示诊断。相比

而言，超声的优势更大，它不但极易显示囊肿和憩室的大小、形态和囊壁的变化，而且可清晰显示囊液透声情况，以此来判定是否并发感染。

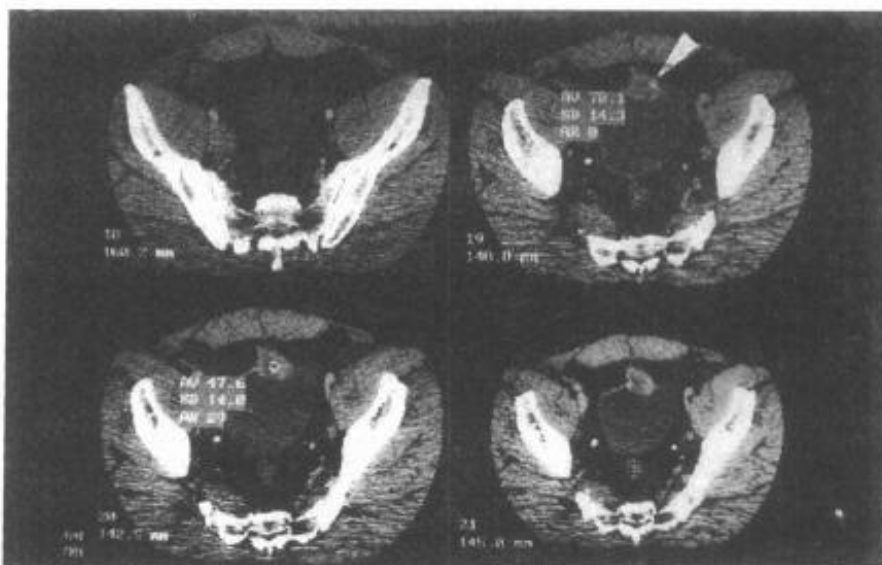


图 15—2—2 脐尿管囊肿 CT 表现
CT 轴位像膀胱前方见一类圆形囊性病灶(↑)

二、重复膀胱

【病因病理】

重复膀胱罕见，为先天性发育异常。可有完全重复膀胱和膀胱分隔畸形两类。后者又有完全分隔或部分分隔两种，可呈矢状、额状或水平位。完全重复的两个膀胱可完全分开，每一膀胱的壁均具有完整的结构。矢状重复者，左、右两膀胱多分别接受同侧之输尿管，后接各自的尿道(尿道重复)，有时左、右膀胱在下端汇合连于一个共同的尿道。额状膀胱罕见，也伴尿道重复畸形，但两侧输尿管开口于后方的膀胱。

膀胱分隔畸形，完全性矢状分隔时，膀胱被分为左、右等大或不等大的两个互不连通的腔室，一腔与尿道连接，另一室为盲腔。不完全矢状分隔的两腔多在尿道内上交通，经同一尿道排泄。额状分隔把膀胱分成前后两部，输尿管分别进入前后两腔，前腔与单一尿道相连，后腔无排泄出口，所属之输尿管梗阻。另外，还有不完全的额状、水平面、多发分隔等畸形。

【临床表现】

重复膀胱多合并尿路或其他器官严重畸形,如膀胱外翻、消化道重复畸形等。也有无症状者,偶尔被超声或尿路造影发现,或因合并其他尿路畸形、梗阻、感染、结石,经尿道造影或膀胱镜而发现。

【X线表现】

尿路造影:左、右重复膀胱表现为并排的两个较正常小的膀胱,各自接受同侧输尿管和连接各自的尿道(尿道重复)。有时左、右膀胱在下方汇合入同一尿道。额状双膀胱也伴有尿道重复畸形,但两侧输尿管开口于后方的膀胱。重复膀胱须同巨大膀胱憩室区别。分隔膀胱可为完全性分隔或不完全性分隔、矢状分隔或额状以及横行分隔,完全性分隔两腔室不相通。

【超声表现】

1. 重复膀胱 常规膀胱充盈后耻骨上扫查,盆腔内见左、右或前后排列的两个等大或大小不一的椭圆形无回声,边缘光滑整齐。两个膀胱无回声的下方,可显示两个或单个接连的尿道回声。

2. 膀胱分隔畸形 充盈膀胱的无回声内见左、右、前后或横向的条带状分隔回声,分隔可呈完全或不完全性,多隔者可形成多个房腔。额状分隔膀胱的后腔常因无排出口而显示同侧输尿管和肾梗阻积水的声像。

【影像检查指南】

重复膀胱和膀胱分隔畸形尿路造影可作出部分病例的诊断。对额状重复膀胱和额状分隔畸形的患者,因前后重叠和骨骼的重影难以作出诊断。自超声显像技术应用于临床以来,已成为本病的最佳检查方法。

三、膀胱憩室

【病因病理】

膀胱憩室为膀胱壁的一部分呈囊袋状向外突出。男性发病率是女性的5~10倍。其病因:①先天性病变,如多余的输尿管芽及未闭的脐尿管等。憩室壁含膀胱肌层,多为

单发性,膀胱颈及尿道并无梗阻。②梗阻性病变,多见于40~60岁男性,继发于膀胱颈口或尿道梗阻性病变。如膀胱颈挛缩、前列腺增生及尿道狭窄等。憩室常为多发,憩室壁由粘膜和结缔组织所组成,缺少或有少量不完整的肌组织,故又称为假憩室,憩室常位于输尿管口周围、膀胱底及两侧壁。随着膀胱内压的增加,憩室逐渐增大,其内尿液不能排空,易并发感染及结石。

【临床表现】

膀胱憩室小者可无症状,大的憩室本身症状为每次排尿后,又需再次排尿,称为“两段排尿”。巨大憩室有时可在耻骨上触及包块。梗阻病变引起的憩室,多有尿路梗阻和感染症状。憩室内可并发肿瘤、结石而出现血尿。

【X线表现】

平片:如憩室内有阳性结石则可不随体位变化而移动。尿路造影:憩室呈向膀胱壁外突出的袋状影,边缘光滑(图15-2-3)。憩室可单发或多发,颈部可狭小,有时正位看不到,需加照侧位或斜位片。膀胱造影剂排空后,憩室内常有造影剂潴留。

【超声表现】

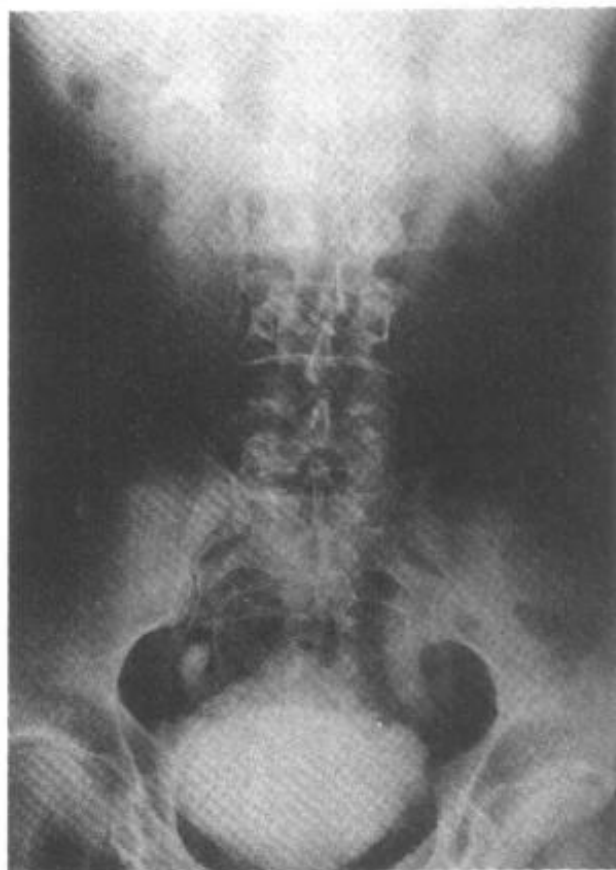


图15-2-3 膀胱憩室X线表现
膀胱边缘毛糙,有多个外凸的假性憩室

1. 膀胱轮廓外显示与膀胱邻近的囊状无回声区, 边缘多光滑、整齐, 有宽窄不等的通道与膀胱无回声相连 (图 15—2—4、图 15—2—5)。

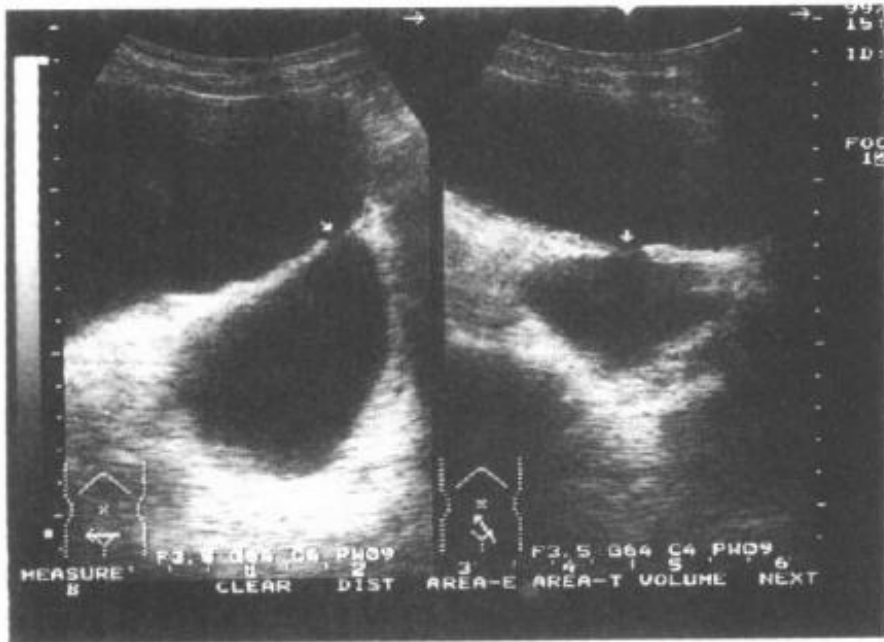


图 15—2—4 膀胱真性憩室超声表现

膀胱左后下壁有一小口 (↑) 相连接的椭圆形无回声区

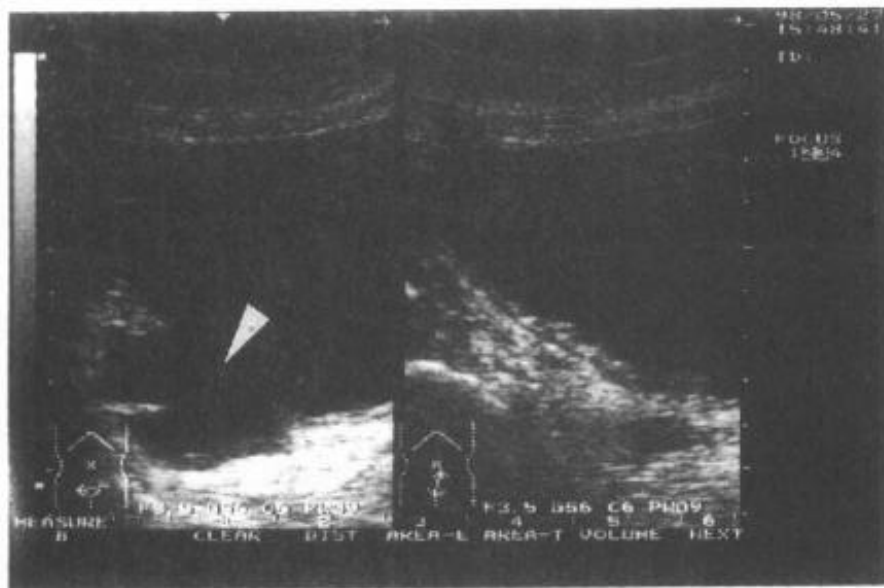


图 15—2—5 膀胱假憩室超声表现

膀胱右后壁局部外凸, 憩室口宽大 (↑), 左图示膀胱壁因长期下尿路梗阻所致的假憩室及膀胱嵴梁化

2. 囊袋状外凸的无回声可大小不等, 多呈类圆形, 大小可随膀胱充盈的程度而变化。

3. 憩室若合并结石、感染或肿瘤时, 内见强光团伴有声影, 憩室壁增厚而不规则, 憩室内可有实性结节回声。

【CT 表现】

CT 平扫示膀胱壁局限性囊袋状突出, 其突出物内呈液性密度灶, 边缘光滑。增强及延迟扫描可见其内有造影剂充盈 (图 15—2—6)。

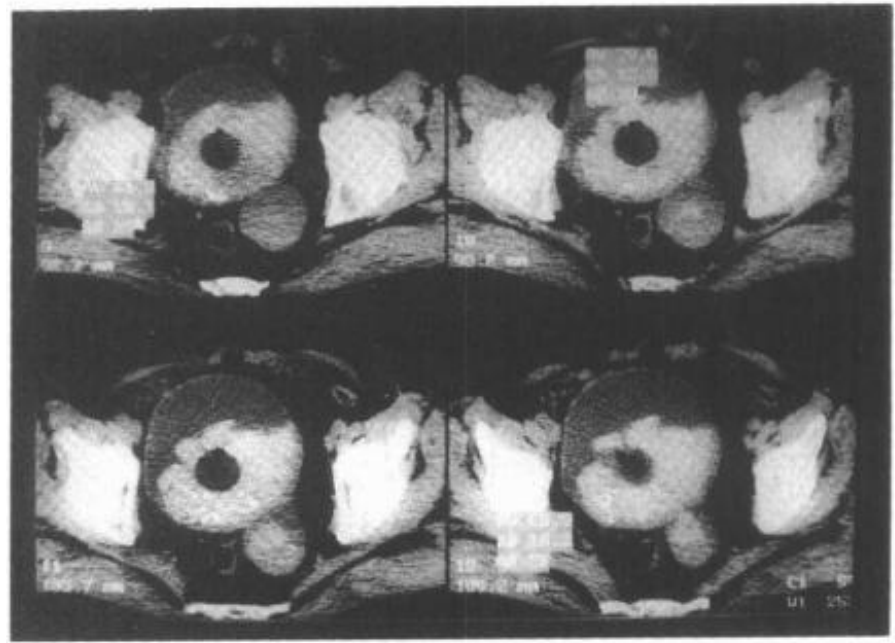


图 15—2—6 膀胱憩室膀胱内血肿 CT 表现

仰卧位强化扫描膀胱左后壁见一囊袋状肿块与膀胱关系密切, 内见造影剂存留, 膀胱内见不规则软组织肿块

【影像检查指南】

膀胱造影是诊断膀胱憩室的常规检查方法, 有较高的符合率。但是静脉尿路造影可因肾功能的损害致膀胱不显影, 逆行造影亦可因后尿道梗阻性病变而插管困难。超声检查不但能准确的显示憩室的位置、大小、数目, 而且可极易观察憩室内有否感染、结石及肿瘤等并发症, 不受病人条件的限制, 无任何禁忌证和不良反应。

四、神经源性膀胱

【病因病理】

控制排尿的中枢或周围神经受到损害后引起的排尿功能障碍称为神经源性膀胱。其病因: ①神经损伤, 脊髓或颅脑损伤、中枢神经手术或广泛盆腔手术损伤骨盆神经和阴部神经。②全身性疾病, 如糖尿病、脊髓灰白质炎、脑炎中风等。③先天性疾病, 如脊柱裂、脊膜膨出、骶骨发育不良等。④药物作用。

神经源性膀胱分两类: 一是逼尿肌反射亢

进型,此类的逼尿肌对刺激有反射亢进的反应,无抑制收缩,常无残余尿,较少引起尿路损伤。二是逼尿肌无反射型,这种神经原膀胱的逼尿肌对刺激无反射亢进。膀胱内大量的残余尿和充盈性尿失禁,常合并上尿路损害。

【临床表现】

逼尿肌反射亢进患者常有尿频、尿急、急迫性尿失禁及反射性尿失禁等。表现为间歇性不自主排尿,排尿时患者完全无感觉,有的逼尿肌亢进者,其体神经亦有上运动神经原损害,而发生尿潴留及充盈性尿失禁。

逼尿肌无反射型表现为排尿困难,尿潴留,充盈性和压力性尿失禁。膀胱容量及残余尿量较逼尿肌反射亢进型患者为多。

【X线表现】

平片可见膀胱影增大,膀胱内可有结石形成。尿路造影显示增大的膀胱高度可达第五腰椎水平,呈塔形膀胱(图15-2-7)。

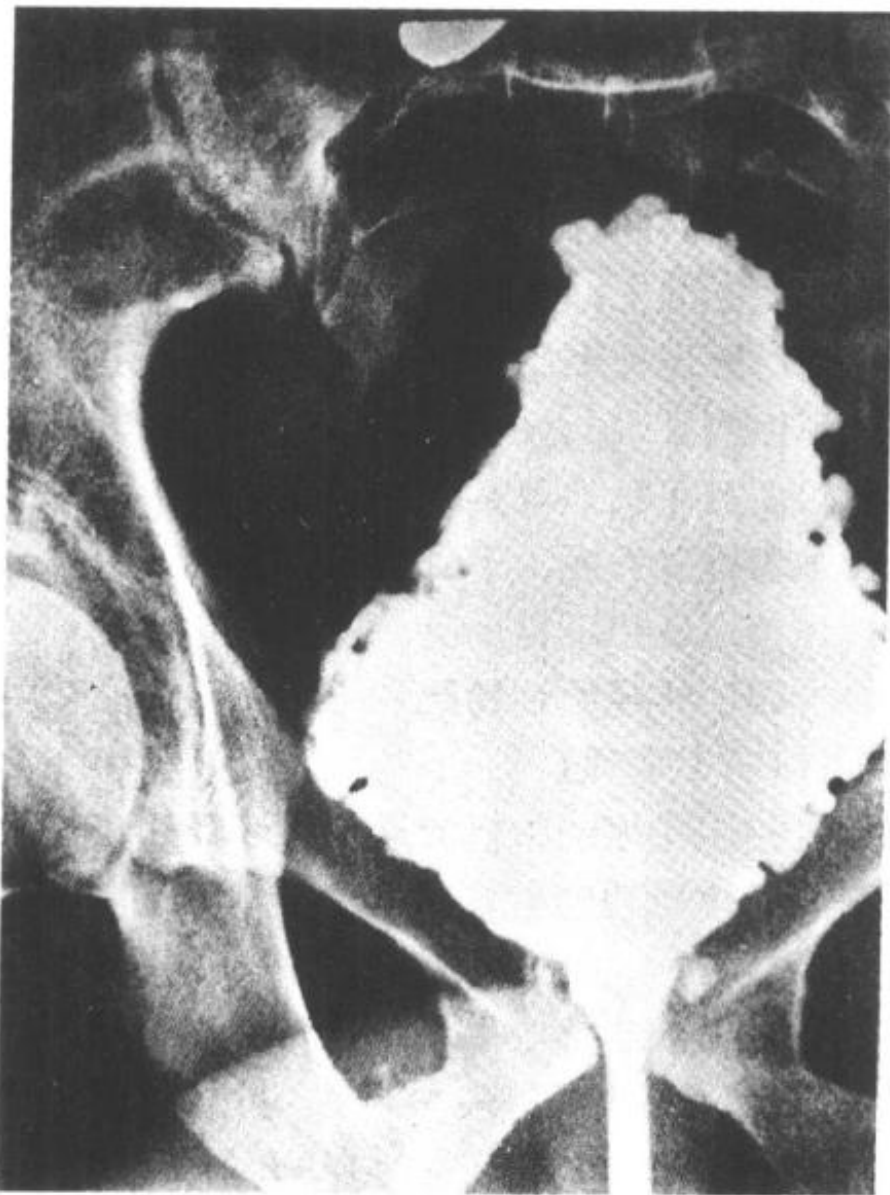


图15-2-7 神经原性膀胱X线表现
膀胱呈塔形,边缘有众多假憩室形成

膀胱壁高低不平,可有大小不等的多个假憩室。另一种改变为膀胱张力减低,整个膀胱过度扩张,边缘光滑。

膀胱颈的改变:若膀胱内括约肌麻痹,则膀胱底部与尿道连接处呈漏斗状扩张。反之,如内括约肌痉挛,则膀胱颈部狭窄呈细线状,排尿后仍有许多造影剂残留在膀胱内。本病常伴有不同程度的膀胱输尿管返流,多为双侧性,返流严重者可致肾积水。

膀胱内括约肌痉挛需与后尿道狭窄鉴别,前者动态观察有变化,逆行插管可通过,膀胱呈塔形。

【超声影像与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 逼尿肌反射亢进型 膀胱腔缩小,颈部变长,扩大,呈漏斗状。膀胱内壁显著增厚,高低不平,形成梁、房样结构,房样结构亦称为小的憩室(图15-2-8)。很少有输尿管及肾积水声像。

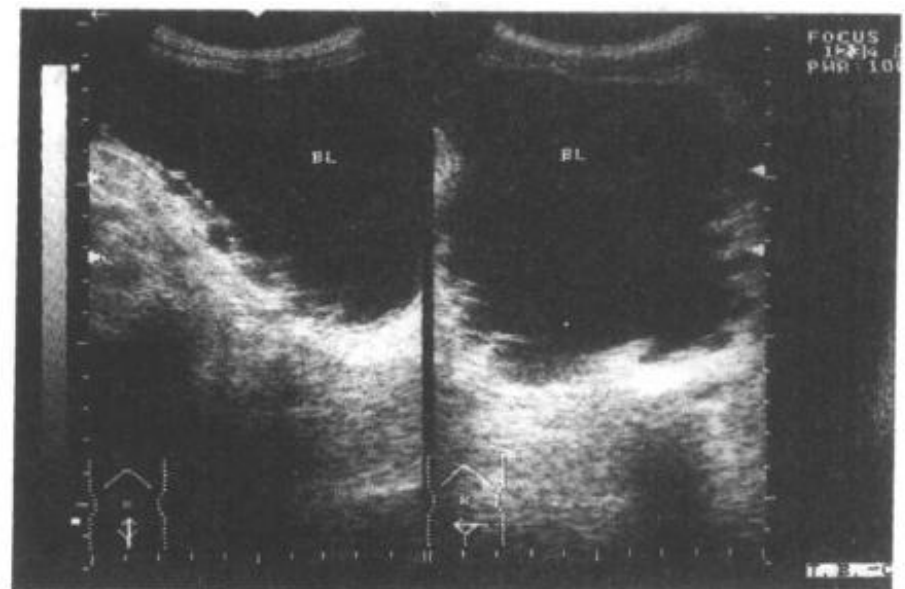


图15-2-8 神经原性膀胱超声表现
膀胱(BL)纵横切面示膀胱内侧壁高低不平,形成嵴梁化

(2) 逼尿肌无反射型 膀胱体积增大,呈椭圆形,壁薄而光滑,可见有较大的局部囊袋样凸起的憩室。排尿后,膀胱大小无明显变化,可伴有双侧输尿管和肾的不同程度扩张积水声像。

2. 鉴别诊断 男性患者的神经原性膀胱

膀胱应与前列腺良性增生鉴别，女性应与膀胱颈口硬化症区分。前列腺增生者病程长而残余尿量较少，前列腺体积增大，膀胱颈部上抬变形。女性膀胱颈口硬化者，膀胱颈径线测值增大，可突向膀胱。

【CT表现】

CT平扫显示膀胱体积增大，呈宝塔状。位置抬高，常有膀胱壁增厚及毛糙不平。部分病例可显示椎管内肿瘤的CT表现。

【影像检查指南】

以往，神经源性膀胱主要依靠静脉肾盂造影和排尿期膀胱尿道造影检查，但此法对鉴别神经源性膀胱的类型没有价值。CT和MRI亦缺少特异性，目前的超声显像是本病首选的方法。

五、膀胱炎

膀胱炎是泌尿系的常见病。临床上可分为急性和慢性两种。特异性膀胱炎，如结核性膀胱炎（见“膀胱结核”），本文介绍非特异性膀胱炎。此类膀胱炎除有急、慢性外，还有多种特殊类型的膀胱炎，如慢性膀胱三角区炎、囊性膀胱炎、腺性膀胱炎、间质性膀胱炎、气性膀胱炎等。

【病因病理】

膀胱炎多见于女性，一般由细菌所引起，大多有诱因，如导尿术或其他器械操作，可使细菌经尿道侵入膀胱。女性尿道短容易发生细菌上行感染。尿道狭窄、前列腺增生、神经源性膀胱等，均可引起下尿路梗阻，产生残余尿，为细菌的生长繁殖提供了条件。急性膀胱炎病理变化可见粘膜有出血点、粘膜和粘膜下层充血水肿，重者形成浅表溃疡。慢性者粘膜充血较轻，水肿增厚明显，多有溃疡发生，严重者可累及膀胱壁各层，使肌层增生或纤维性变，炎症累及膀胱周围，则形成膀胱周围炎，使膀胱容量减少。

特殊类型的非特异性膀胱炎中，临床上较常见的有腺性膀胱炎、囊性膀胱炎及气性

膀胱炎，其病理上有相应的特殊变化。腺性膀胱炎组织学上可见腺样结构向粘膜下生长，粘膜与粘膜下严重水肿。与长期细菌感染和慢性刺激有关。囊性膀胱炎病变多原发于膀胱三角区，粘膜有成片灰黄色点状聚积，稍隆起，其由淋巴小囊组成。气性膀胱炎的病因主要是由产气大肠杆菌感染，或在糖尿病时，尿中过多的糖被分解产生气体。

【临床表现】

急性膀胱炎表现为：①尿频、尿急，严重时类似尿失禁。②尿痛，常发生在排尿时，排尿终末时加重。下腹及会阴可有疼痛感。③脓尿。④终末血尿或全血尿。慢性膀胱炎病程缓慢，除尿频、尿急外，尚有膀胱膨胀时疼痛的症状，尿常规检查有少数脓细胞。

【X线表现】

急性膀胱炎一般不做X线检查。慢性膀胱炎平片亦无阳性发现。但气性膀胱炎可见膀胱壁内有细带状及小泡状透亮影。慢性者造影可见膀胱壁毛糙不齐，重者膀胱缩小，边缘高低不平或呈锯齿状。并发梗阻时可见膀胱小梁形成，表现为波浪状突出或假憩室影。气性膀胱炎显示膀胱影外有细带状、串珠状透亮影。腺性膀胱炎可在膀胱三角区及颈部有不规则的充盈缺损，与膀胱肿瘤鉴别困难。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现 急性膀胱炎超声检查多表现正常，部分仅显示内壁略有增厚而不光滑。慢性膀胱炎者膀胱大小、形态多回声正常，但膀胱壁可明显增厚、毛糙（图15—2—9），重者膀胱缩小，呈圆形。

腺性膀胱炎，膀胱壁可呈局限性、弥漫性或结节状增厚，弥漫增厚者，膀胱壁显著均匀性增厚，内腔明显变小。结节状增厚者极易与膀胱肿瘤混淆。气性膀胱炎时，膀胱腔内近前壁处可见带状甚强回声，后方可见不恒定的“彗星”尾征。囊性膀胱炎的膀胱

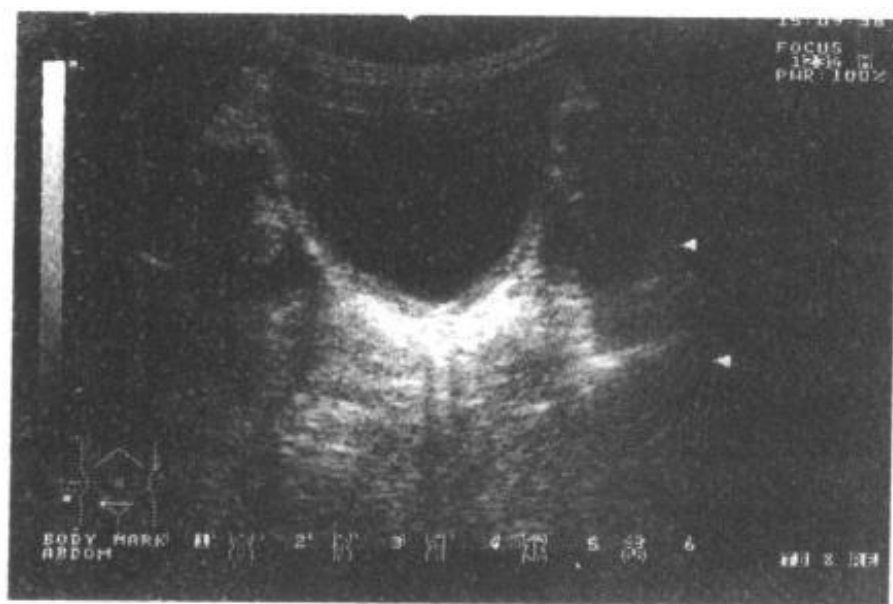


图 15—2—9 膀胱炎超声表现
膀胱内侧壁均匀性增厚

三角区及其附近局限增厚，增厚的壁内见斑点状低回声或无回声区。

2. 鉴别诊断

(1) 膀胱炎与膀胱结核 后者因病变累及膀胱肌层，纤维组织广泛增生后，声像显示膀胱壁明显增厚，内膜毛糙不平，增厚的壁内可有强回声的钙化斑点。重者膀胱缩小及对侧肾积水。

(2) 腺性膀胱炎与膀胱肿瘤 前者病变多局限在粘膜层或粘膜下层，而后者可侵犯肌层，瘤体多呈菜花状或结节状，而腺性膀胱炎多为局部增厚，不引起肌层的变化。

(3) 膀胱炎与膀胱嵴梁化 后者多是在长期下尿路梗阻的状态下逼尿肌代偿肥大，使膀胱内壁增厚而高凹不平，形成梁房样结构。多可找到梗阻的病因。

【CT表现】

CT平扫部分病例早期可无阳性发现，典型者表现膀胱壁增厚，内壁毛糙。强化扫描示增厚的膀胱壁明显增强（图 15—2—10、图 15—2—11）。

【影像检查指南】

急性膀胱炎，影像诊断均无多大价值。慢性期形态学改变明显，尿路造影、强化CT和超声均可提示诊断，其中超声为最有

价值的检查方法。

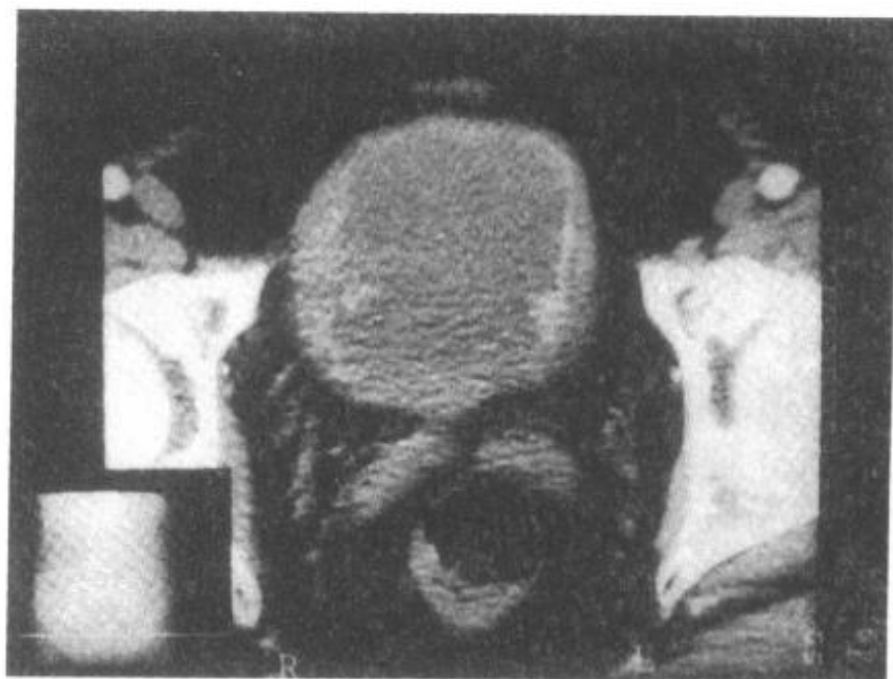


图 15—2—10 膀胱炎 CT 表现
CT 强化扫描示膀胱壁明显增厚，内膜有强化

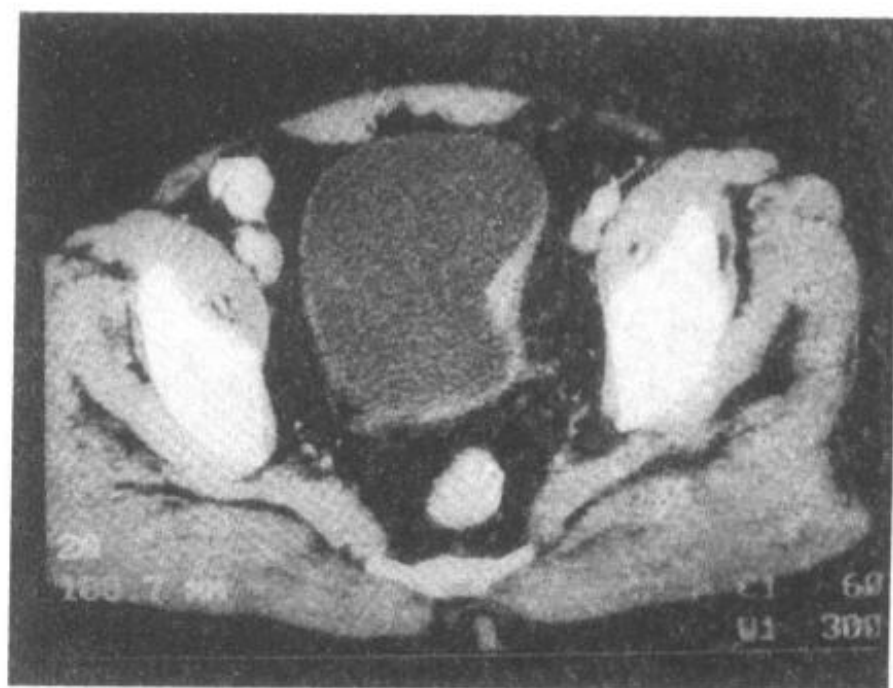


图 15—2—11 局灶性膀胱炎 CT 表现
CT 轴位强化扫描，膀胱左侧壁局限性增厚

六、膀胱结核

【病因病理】

膀胱结核多继发于肾脏结核，少数为前列腺和精囊结核直接蔓延而来。膀胱结核必与泌尿生殖系结核同时存在。初期病理变化为粘膜充血水肿，结核结节形成，以患侧的输尿管口周围为著，以后蔓延到三角区和对侧输尿管开口，甚至累及整个膀胱。结核结节互相融合，形成溃疡。也可形成结核肉芽肿，甚者侵入肌层引起广泛的纤维组织增

生，使膀胱壁失去舒、缩性，膀胱挛缩，容量缩小。少数严重者可形成膀胱直肠瘘或膀胱阴道瘘。

【临床表现】

结核性膀胱炎的主要症状为，尿频、尿痛、血尿、脓尿等。常见的血尿是终末血尿、米汤样的脓尿而尿中无化脓菌生长也是结核的特点。膀胱挛缩，使膀胱容量缩小到50ml以下。小便次数频繁，数分钟一次，甚至出现类似尿失禁现象。如伴有明显输尿管返流者，排尿时感到回流一侧腰部胀痛。

【X线表现】

1. 早期膀胱结核平片多无异常，结核形成钙化时，膀胱区显示不规则的线条状致密影。

2. 膀胱造影：早期膀胱边缘不规则变形，晚期整个膀胱挛缩、变形、容积缩小，不能扩张（图15—2—12）。严重者仅能容纳数毫升造影剂，小膀胱边缘亦不整，可有多个假憩室形成。

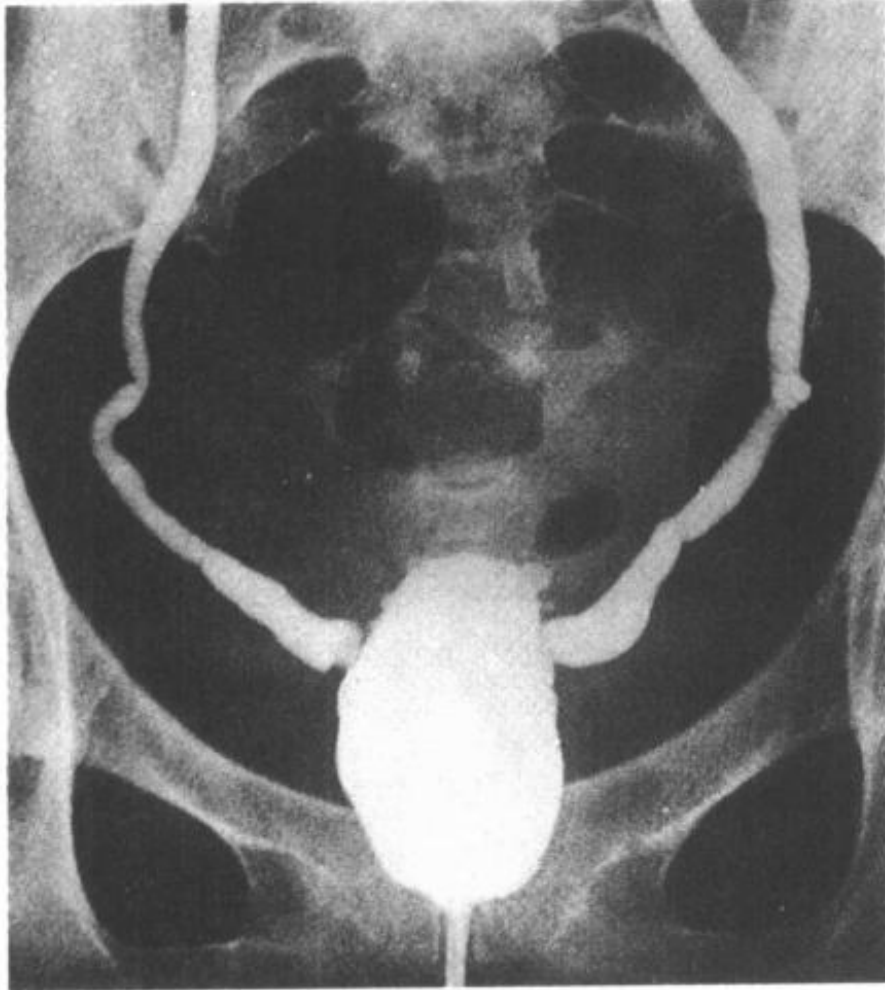


图15—2—12 膀胱结核 X线表现
膀胱挛缩，输尿管增粗

3. 对侧输尿管扩张及肾积水，轻者仅肾盏扩张，中度者肾盂肾盏及输尿管均扩张，重者显影延迟而浅淡、肾影轮廓增大，甚至不显影。由于输尿管口的受累，纤维组织收缩，输尿管可出现返流现象。

【超声表现】

1. 膀胱结核的早期因病变较轻声像图多无明显变化。

2. 中、晚期膀胱结核 则显示为膀胱内壁增厚、毛糙，膀胱形态不规则，增厚的壁内可有斑、点状钙化的强回声。膀胱无回声区内可有点状回声或分层现象。

3. 严重的膀胱结核 膀胱显著缩小，容量减少、变形而不规则，同时伴有对侧输尿管和肾盂肾盏不同程度的积水征象。

【CT表现】

CT平扫显示膀胱壁不同程度的增厚。严重者，膀胱体积显著缩小，形态失常（图15—2—13）。

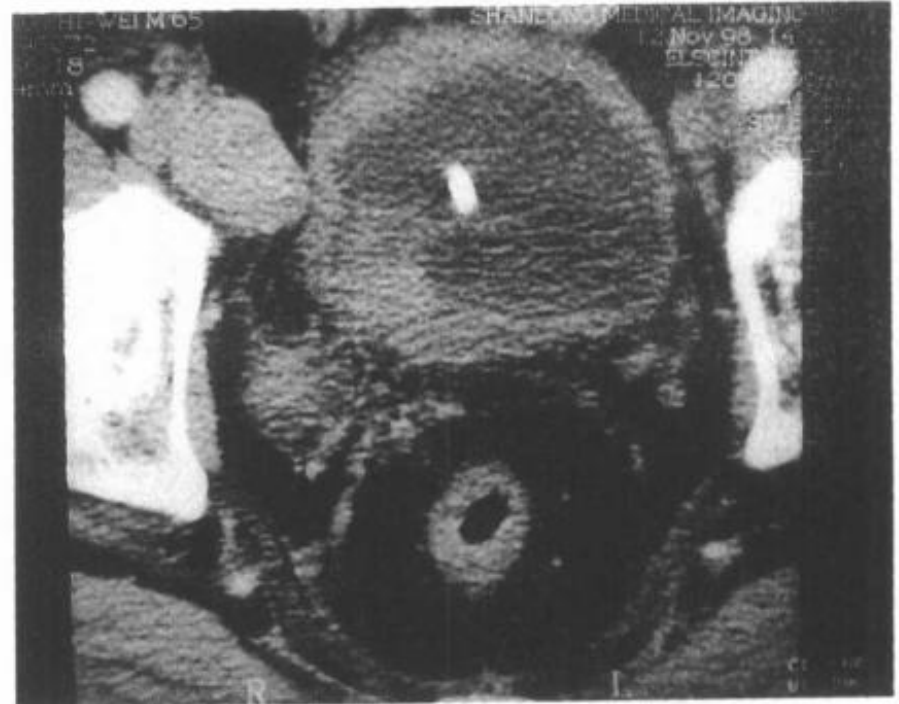


图15—2—13 膀胱结核 CT表现
轴位扫描示膀胱壁明显增厚，膀胱缩小，内见高密度引流管

【影像检查指南】

影像检查对早期膀胱结核的诊断价值有限。如引起一定形态学改变的膀胱结核，多数已破坏严重。尿路造影仍是本病的常规检

查方法，对膀胱结核造成对侧肾积水，而肾功能不良者，多数不能做逆行造影，而静脉肾盂造影亦不能显示肾积水现象。放射性核素肾图示肾积水侧肾图排泄延缓，但不能鉴别有无结核。而超声可不受肾功能及其他情况的影响，既可清晰的观察膀胱本身的病变，又可显示膀胱结核的继发性改变。

七、膀胱结石

膀胱结石多发生于男性，女性仅占2%左右。结石可分为原发性和继发性两类。

【病因病理】

膀胱原发性结石多由于营养不良引起。继发性膀胱结石，多继发于老年人的前列腺增生、尿道狭窄、膀胱憩室、异物等。结石常以尿酸为核心，最后常发展为含有磷酸钙和磷酸镁铵的感染石。在我国膀胱结石多为草酸钙、磷酸盐和尿酸的混合性结石。原发结石多为单发，继发结石25%为多发。结石大小不一，单发结石多呈卵圆形，而多发结石多呈多面体形。

结石接触的膀胱粘膜面有充血或出血。并发感染时粘膜出现水肿或溃疡、引起下尿路梗阻时，可使膀胱出现小梁和憩室。

【临床表现】

膀胱结石的大多数患者都有尿频、尿急、尿痛及终末血尿，时有排尿中断现象，在并发膀胱感染时膀胱刺激症状加重。典型的膀胱结石症状多见于儿童。排尿时由于结石突然嵌顿，使排尿中断并引起剧烈疼痛，而向阴茎头或会阴部放射。

【X线表现】

平片上膀胱区有致密影。结石多呈圆形、扁圆形、同心圆或桑椹形。小者仅几毫米大，大者直径达10cm或更大。结石一般为单发，也可多发，小的结石可随体位改变而移动位置。单发结石偏于一侧且不随体位改变移动者应考虑憩室内结石（图15-2-14），行尿路造影可得到证实。

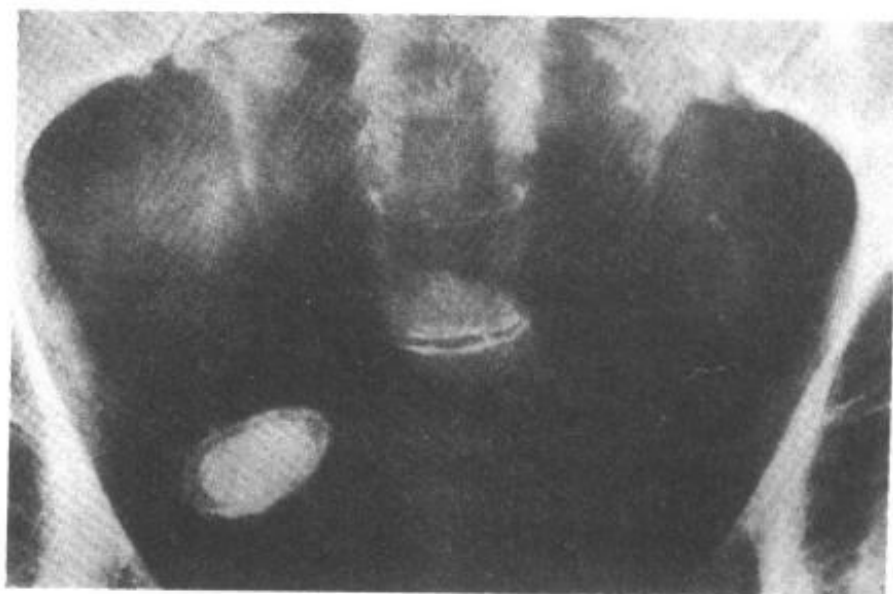


图15-2-14 膀胱结石X线表现
盆腔右侧示分层样钙化影，后经造影证实结石位于憩室内

膀胱阴性结石在造影片上显示为圆形或扁圆形充盈缺损，边缘光滑。此类结石应与血块和膀胱肿瘤以及造影时注入的气泡相鉴别。

【超声表现】

1. 膀胱内见大小不等、数目不定的类圆形和弧带状强回声，后方伴随声影。多数结石可随体位改变而移位（图15-2-15）。

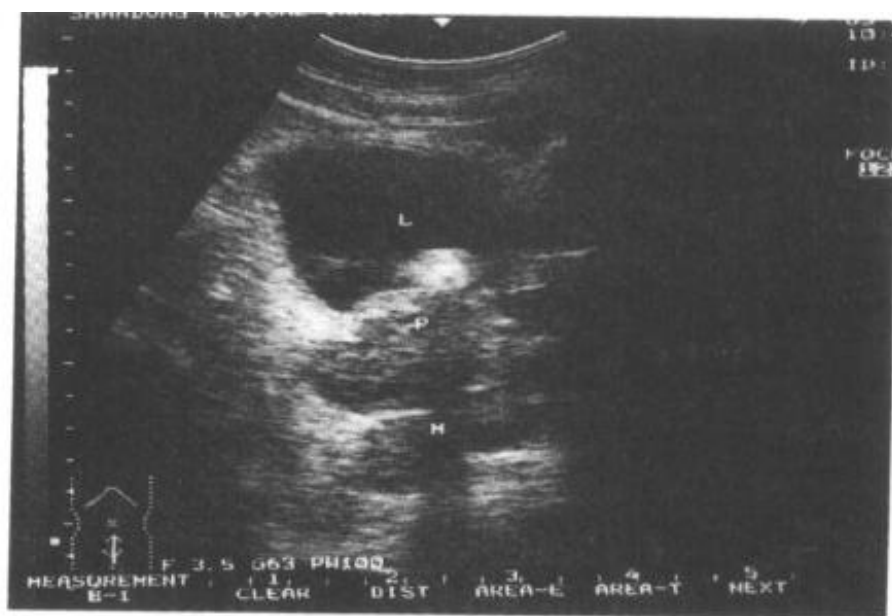


图15-2-15 膀胱结石超声表现

2. 憩室内结石和缝线结石 前者结石位于外凸的囊状无回声内，小的结石可随体位改变而活动。后者发生于膀胱术后，由残留过长的线头而形成结石，此种结石像吊灯样悬挂于刀口缝合处，不随体位变化而移动。

3. 膀胱结石合并感染 可见膀胱壁局限

性增厚,毛糙,多以三角区和膀胱颈部明显。

鉴别诊断

1. 膀胱结石与输尿管出口和输尿管囊肿结石 输尿管口的结石位置恒定,多位于膀胱的左右后方开口处,结石表面可见粘膜水肿隆起的回声。输尿管囊肿内的结石突入膀胱腔且有舒、缩变化的无回声区内,声像特异,容易鉴别。

2. 膀胱内血块 膀胱内血块大小形态多样,可呈团块状、棉絮状及珊瑚状,回声一般较低,少数回声增强的血块需与结石鉴别。尽管部分血块呈强回声,但远不如结石的回声强度,亦无结石后方的声影。

3. 膀胱异物与膀胱结石 前者取决于异物的种类,金属异物回声甚强,后伴彗星尾征。如是塑料、木条等异物,且呈盘曲状、棒状回声,随体位而活动,但后无声影。

【CT表现】

CT平扫常常表现为膀胱内单个或多个大小不等的高密度病灶或软组织密度灶,高密度者CT值多大于200Hu(图15—2—16),变换体位扫描常见病灶可移动。阴性结石可通过强化扫描或变换体位来作出诊断。

【影像检查指南】

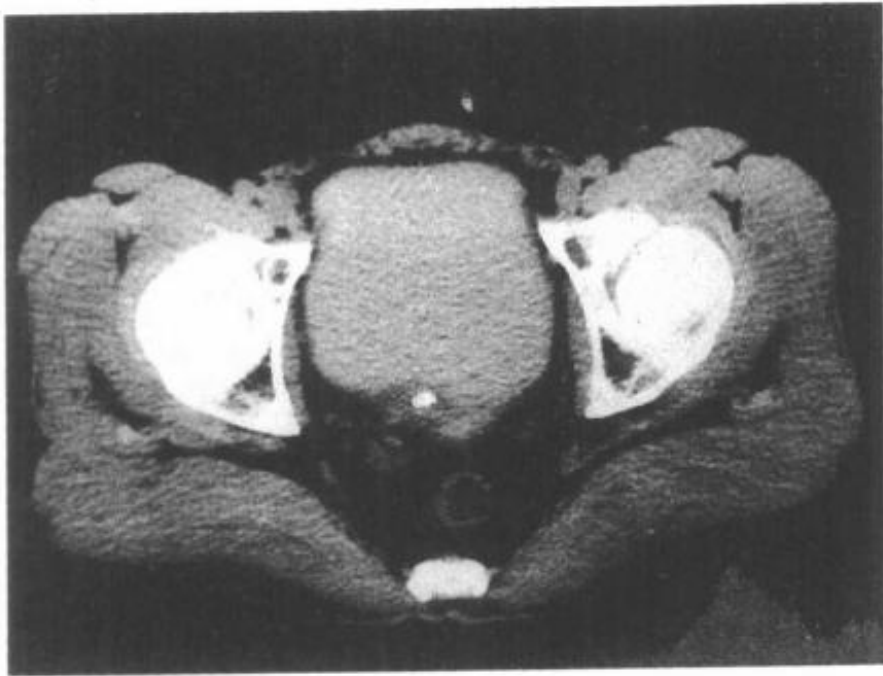


图15—2—16 膀胱结石并肉芽肿形成
CT延迟扫描示右侧膀胱三角区见一充盈缺损,内有高密度灶

X线是诊断膀胱结石常用的方法,但对阴性结石和对肾功能严重受损及尿路梗阻病人就难以确定诊断。超声不但能对X线和CT的阴、阳性结石作出精确诊断,而且能方便地观察膀胱并存病变和寻找引起结石的诱因。因此,超声检查是诊断膀胱结石的理想方法。

八、膀胱乳头状瘤和膀胱癌

膀胱上皮性肿瘤中,恶性者为癌,良性者为乳头状瘤,前者占大多数。实际上相当部分组织学上的良性乳头状瘤,性质上却是恶性的,因此,有人将乳头状瘤叫做乳头状癌I级。

【病因病理】

膀胱乳头状瘤和膀胱癌的病因尚不完全清楚。前者呈乳头状生长,没有浸润和转移征象。瘤体向膀胱腔内生长,而不向壁内浸润。体积多较小,常呈圆形或卵圆形,轮廓光滑或略不规整,亦可呈分叶状,瘤体可为广基、狭基或带蒂。约1/4的乳头状瘤为多发。

膀胱癌多为移行上皮细胞癌,少数为鳞癌及腺癌。癌肿可穿过粘膜下层,长入甚至可穿过肌层,多数向腔内生长,表面高低不平,多为广基底,少数为狭基底,甚至带蒂,由于肿瘤有向壁内浸润生长的倾向,常引起膀胱壁局限性增厚。移行细胞癌不少呈多中心发病,可同时有肾盂和输尿管的移行细胞癌。鳞癌一般为单发,大多为实质性非乳头状肿瘤,浸润型和溃疡型居多,仅少数为蕈伞型。腺癌更为少见,瘤体呈息肉状或为局限性扁平溃疡。

膀胱癌多向邻近组织直接蔓延,少数经淋巴或血行转移。后者常转移至局部淋巴结以及肝、肺和骨骼等器官。

根据膀胱肿瘤的病理变化和浸润膀胱肌层的深度病理分期如图15—2—17。以上各期Tis、Ta、T₁为浅表膀胱肿瘤,T₂、T₃、T₄为浸润膀胱肿瘤。

【临床表现】

膀胱肿瘤高发年龄为50~70岁,男女之

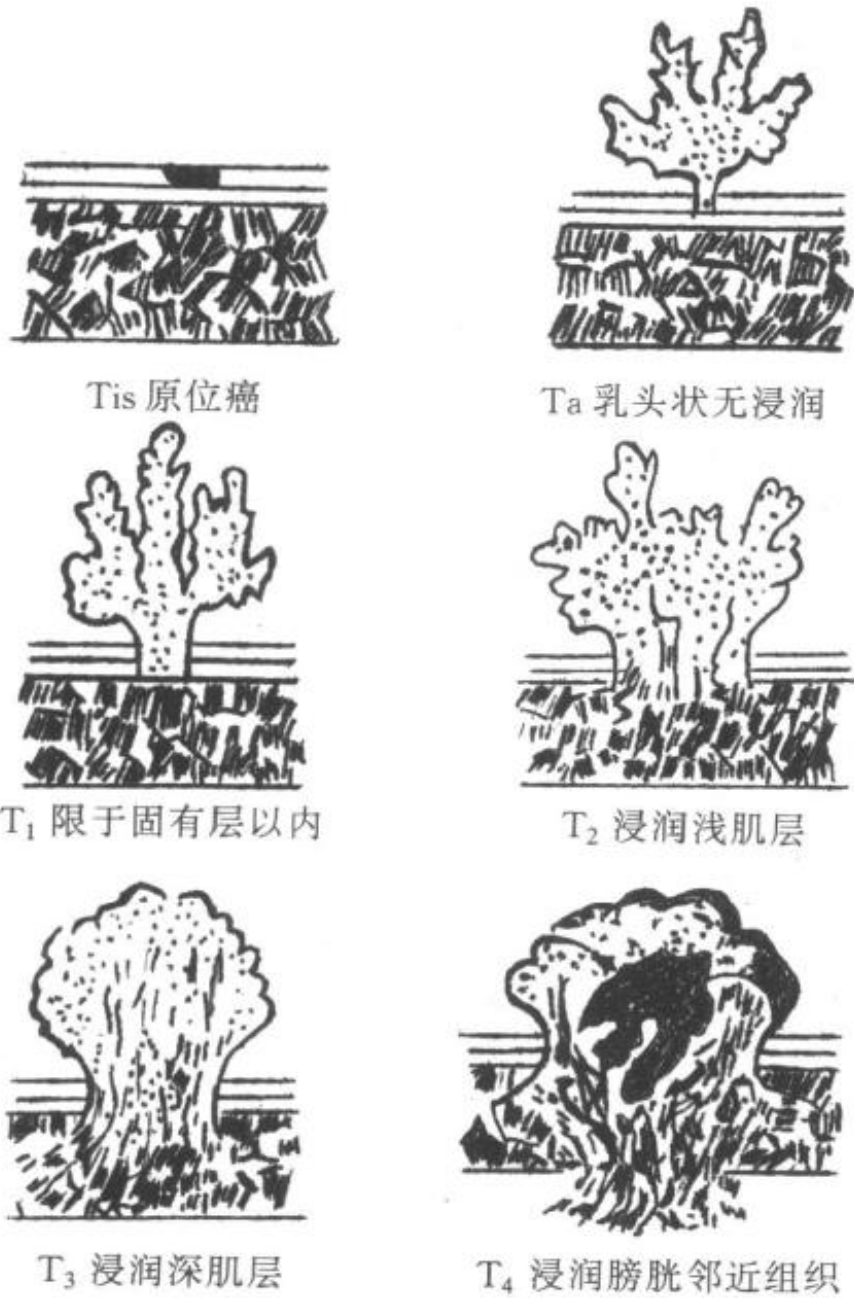


图 15—2—17 膀胱肿瘤病理分期

比为 4:1。绝大多数以无痛性肉眼血尿就诊,血尿量多少不一,可为持续性,也可为间歇性。出血量与肿瘤的恶性程度及大小并不一致,约 70% 病人出现尿急、尿频、尿痛等。肿瘤发生于膀胱颈附近,可能阻塞尿道内口,引起排尿困难。肿瘤发生于输尿管开口时,可引起该侧输尿管梗阻而致腰痛。晚期可出现转移癌的相应表现。

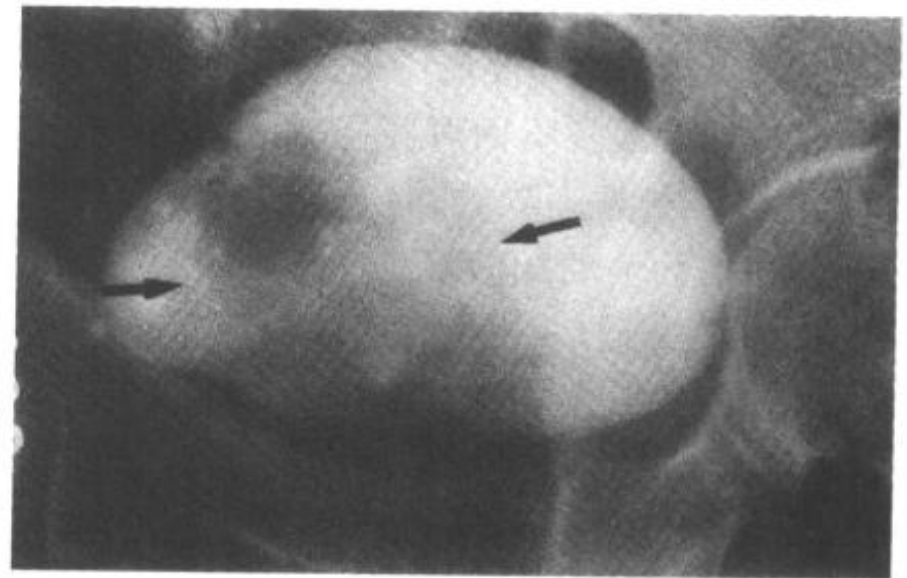
【X 线表现与鉴别诊断】

1. X 线表现

(1)膀胱乳头状瘤 平片有时可见瘤体内钙化,钙化可呈斑点状、结节状或花环状。膀胱造影:乳头状瘤体积多较小,基底狭窄或带蒂。表面光滑,多呈圆形充盈缺损,有的呈分叶状,肿瘤可单发或多发。造影时造影剂浓度不宜过高,以 20% 的浓度为好,应常规

摄正位及左、右斜位片,必要时加照侧位片。

(2)膀胱癌 平片亦可见不规则斑点状或结节状钙化或无异常发现。膀胱造影:移行细胞癌大多轮廓不规则,基底宽大,向腔内呈菜花状、圆形或类圆形充盈缺损,表面高低不平,多数呈不规则状或分叶状(图 15—2—18)。大的癌肿可占据膀胱的大部。鳞状细胞癌表现为膀胱壁僵直和固定,边缘不整,局部扩张受限。若肿瘤侵犯输尿管口,静脉尿路造影可见肾盂输尿管积水。呈多中心发病的移行细胞癌,同时可显示肾盂和输尿管的移行细胞癌的迹象。



(a)



(b)

图 15—2—18 膀胱癌 X 线表现

(a)膀胱内菜花样充盈缺损(↑)

(b)膀胱左前壁有不规则充盈缺损(↑)

2. 鉴别诊断

(1) 膀胱肿瘤与前列腺增生 增生的前列腺部分向膀胱突出呈肿块状充盈缺损,但缺损的边缘光滑,位于膀胱颈部。

(2) 膀胱肿瘤与腺性膀胱炎 后者为数毫米至数厘米大小的不规则突起,好发于膀胱三角区和颈部,常伴有感染、结石、梗阻或尿潴留,如不结合临床和膀胱镜检查难与肿瘤区别。

(3) 膀胱肿瘤与膀胱内血块 后者可在膀胱内移动故较易区别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 膀胱乳头状瘤 声像图表现为:①膀胱内壁的局部见单个或多个大小不等的略强回声结节。②呈圆形或不规则状,有一细蒂或较窄基底与相应部位的膀胱壁相连。局部膀胱壁除粘膜层外,均显示连续完整。③内回声多均质,部分结节表面可有钙化而呈斑、点状甚强回声和声影。

(2) 膀胱癌 声像表现为:①充盈膀胱的内壁见单个或多个菜花状肿物(图15—2—19),基底多较宽大。②部分肿瘤表现为膀胱壁局限性增厚,少数可呈弥漫增

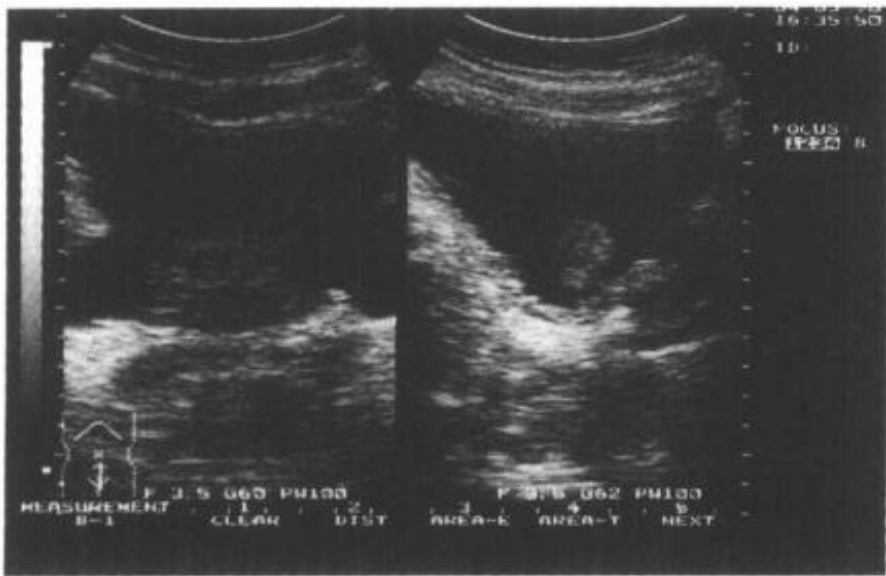


图 15—2—19 膀胱癌超声表现

膀胱左后下壁处见菜花样结节,形态不规则

厚。③局部膀胱壁层次不清,甚者连续性中断,而突向膀胱腔外。④肿瘤累及输尿管开口时,可出现同侧输尿管和肾积水的征象。

(3) CDFI 瘤体内可显示簇状或彩点状血流信号及低阻动脉血流频谱。

(4) 膀胱肿瘤超声分期 ①表浅型(Tis、Ta、T₁期)肿瘤基底较窄,未侵犯肌层。②浸润期(T₂、T₃、T₄期)肿瘤基底较宽,浸润肌层及深肌层。T₂期,肿瘤基底部与膀胱壁分界模糊,侵及肌层的一半。T₃期,肿瘤穿出肌层侵及脂肪层。肌层连续性中断。T₄期,膀胱壁全层中断,侵及膀胱周围结构及远处转移征象。膀胱癌的分期准确与否,取决于仪器的分辨力和检查途径。

2. 鉴别诊断

(1) 膀胱肿瘤与前列腺增生 后者病程长,以排尿困难为主,增生的前列腺中叶向膀胱突起,边缘光滑,内回声低而均匀,纵切面可见增生部分的前列腺突向膀胱。

(2) 腺性膀胱炎与膀胱肿瘤 前者局部增厚的膀胱壁表面光滑,病变局限于粘膜,其边界清晰。小的病灶回声略强,大的病变可回声偏低。而后者呈菜花状向膀胱隆起,基底部的膀胱壁层次不清,连续中断。

(3) 膀胱肿瘤与血块 后者回声低,可呈团块状或絮状,随体位改变位置可移动。不活动者,相应部位膀胱壁亦显示正常。

【CT表现】

膀胱乳头状瘤 CT平扫显示膀胱腔内软组织密度灶,与膀胱壁呈广基底或短蒂相连,病灶形态不规则常呈菜花样改变。强化后病灶呈中等程度强化,延迟后扫描显示膀胱腔内不规则的充盈缺损,常与膀胱癌难以区别,需借助膀胱镜活检来确诊。

膀胱癌 扫描前嘱病人喝少量阳性或阴性造影剂,让患者膀胱中量充盈。平扫示有突入膀胱腔内单个或多个大小不等、密度欠均匀的软组织密度灶(图15—2—20),边界清,内可有斑点状钙化。病灶多与膀胱壁广基底相连,少数有短蒂相接。早期病灶局限于膀胱腔内壁,晚期则侵犯膀胱全层及其

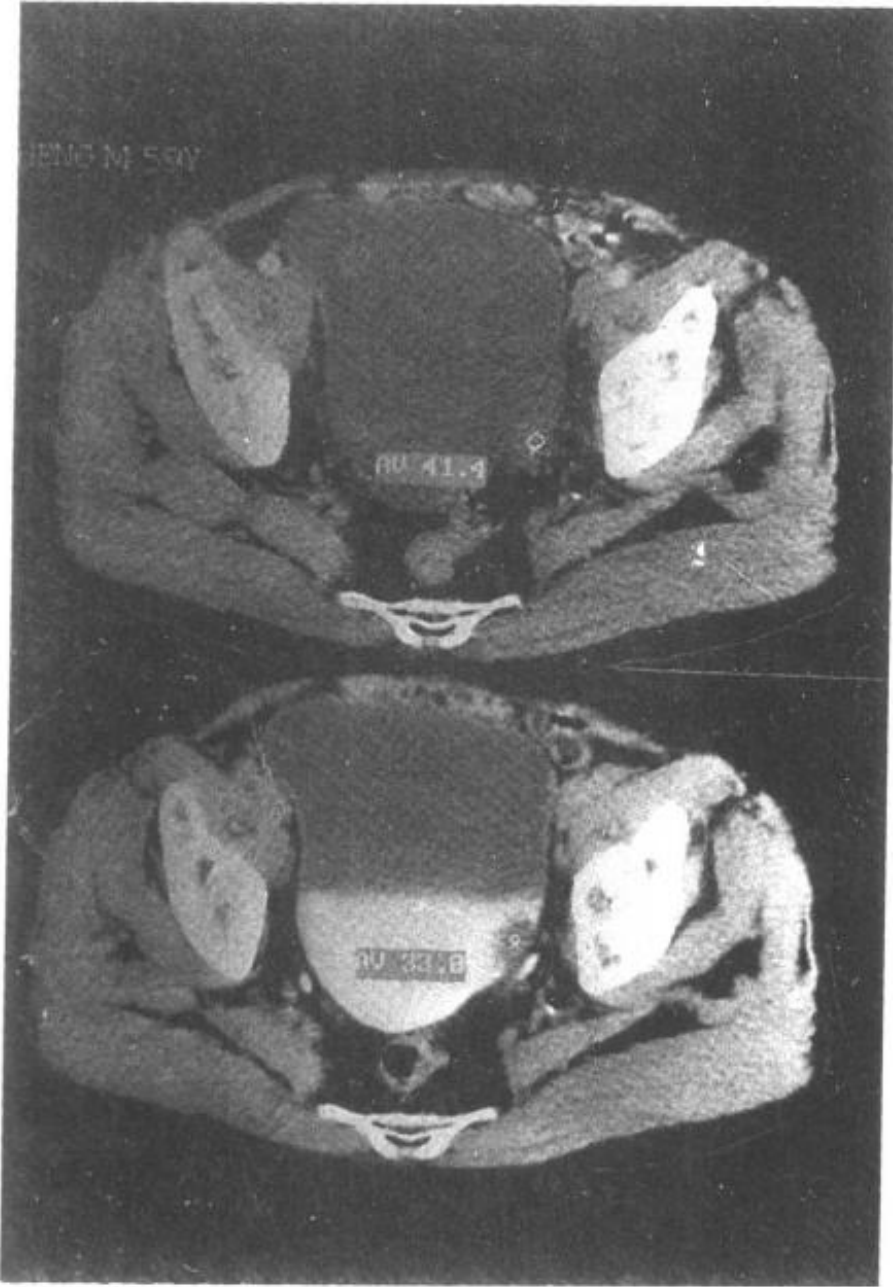


图 15—2—20 膀胱癌 CT 表现

上图平扫示膀胱三角区见一不规则软组织密度灶,下图强化延迟扫描膀胱左后壁不规则充盈缺损

周围组织,使膀胱外脂肪间隙消失。强化后病灶呈不均匀强化,肿块内常见不规则低密度无强化的坏死区。延迟扫描示膀胱内不规则充盈缺损(图15—2—21)。延迟扫描对

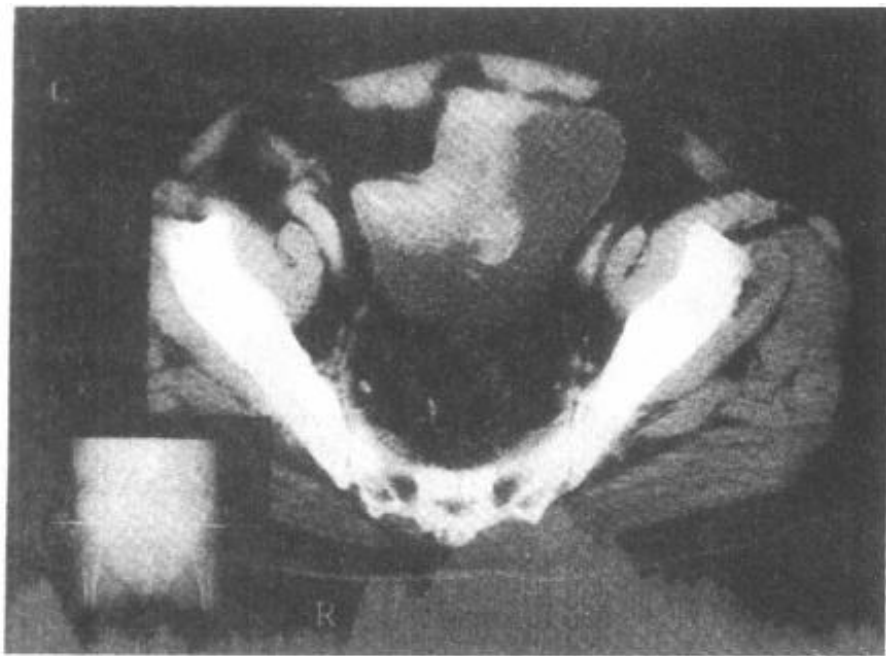


图 15—2—21 膀胱癌术后复发 CT 强化扫描

早期膀胱癌病人有重要意义,可大大减少漏、误诊率。膀胱癌应与膀胱乳头状瘤、炎性假瘤、肉瘤等加以鉴别。

【MRI 表现】

绝大多数膀胱壁病变为长 T_1 长 T_2 信号。膀胱壁的异常情况最容易在 T_1 加权和质子密度加权图像上被发现。稍长 T_1 的病变与很长 T_1 的尿液形成良好的对比,将病变衬托清楚。膀胱乳头状瘤与膀胱癌 MRI 的信号相似,难以作出定性诊断。

膀胱癌表现为膀胱壁局限性增厚并向膀胱内突入形成肿物。在 T_1 加权像上肿瘤的信号强度等于或略高于正常膀胱壁或肌肉的信号强度,但远低于膀胱周围脂肪的信号强度。在 T_2 加权像上肿瘤的信号强度比肌肉的信号强度高,近似于脂肪的信号强度。肿瘤与正常膀胱壁的对比度第二、三回波明显。MRI 对 1cm 以下的癌肿难以显示。只有在使用顺磁性对比增强剂行 T_1 加权扫描时才有助于识别。可根据膀胱壁在 T_2 加权序列上呈线状低信号,而绝大多数肿瘤为高信号的特点来评判膀胱壁的受侵程度,进行膀胱癌分期。

膀胱癌向腔外生长,侵及膀胱周围脂肪组织时, T_1 加权和 T_2 加权像均能显示,原发肿瘤通过侵犯、中断的膀胱壁突到壁外,在周围脂肪组织内形成软组织肿块。其信号特征与原发肿瘤一样。当膀胱癌侵犯邻近器官时,MRI 表现为:受侵的器官与原发肿瘤相连(通过受侵的脂肪);受侵器官的病变区域信号强度与原发肿瘤在各个脉冲序列上均类似。

【影像检查指南】

临床上用于诊断膀胱肿瘤的方法较多,除诊断准确率最高(达 95% 以上)的膀胱镜外,以上影像学的检查也均具有重要的临床意义,但各有所长。如对肾功能损害严重、碘剂过敏和因尿路梗阻病变等原因者,就无法进行尿路造影和 CT 的检查。但 CT

检查对膀胱肿瘤诊断与分期又有较高的准确率。因此, 诸项影像检查可灵活应用。应该提出的是: 超声对膀胱肿瘤的检查简便、易行、无创、无痛及无任何禁忌证, 可作为首选的检查方法。

九、膀胱异物

【病因病理】

膀胱异物大多经尿道进入膀胱, 而且多为患者本人放入, 极少为医源性膀胱异物。异物种类繁多, 如塑料丝、发夹、笔芯、小木棒、蜡块及硅胶管等。肉眼血尿的患者膀胱内常有血凝块存留。由于异物的存留和长期的刺激, 膀胱可发生感染、出血和结石等。

【临床表现】

膀胱因异物的刺激, 出现尿频、尿急、尿痛等症状。当有继发感染时, 膀胱刺激症状更加明显。

【X线影像】

平片可发现不透光的异物。如果疑有透光异物时需进行膀胱造影, 造影宜采用低浓度阳性造影剂或阴性造影剂(空气或二氧化碳), 在造影剂的衬托下可显示异物的存在及其形状、大小和数目。

【超声表现】

膀胱异物的超声表现取决于异物的种类。因其属性和形状的不同, 有较复杂的声像变化。各类异物的共同点是随体位变换而改变其位置。当膀胱尿液充盈不足时, 两端与膀胱壁接触的发夹、笔芯及木棒, 会使活动受限。若是金属性异物回声甚强, 后方可有声影及彗星尾征。如是塑料、硅胶、木质等异物亦呈强回声, 但后方声影较弱或无声影。形状可呈类圆形、空心圆形、迂曲的管状等。合并感染者可见膀胱壁增厚(图15-2-22)。

【CT表现】

依据异物密度的不同CT显示膀胱内低、等或高密度区, 其形状各异。变换体位

扫描可显示异物位置的移动(图15-2-23)。强化后扫描异常密度区无强化。伴有膀胱炎时, 可显示膀胱壁增厚。

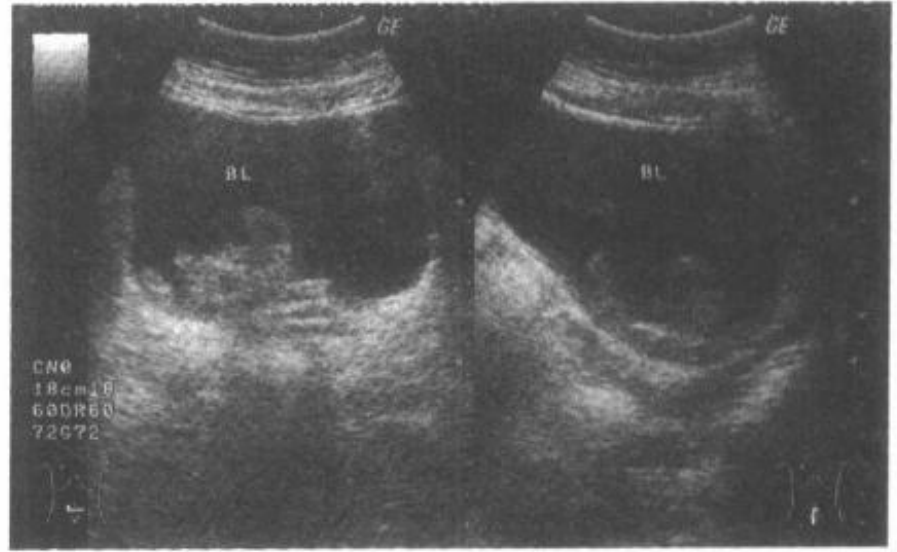


图15-2-22 膀胱内血块超声表现
膀胱内后壁处见不规则类实性结构回声, 实时观察随体位变化而移动

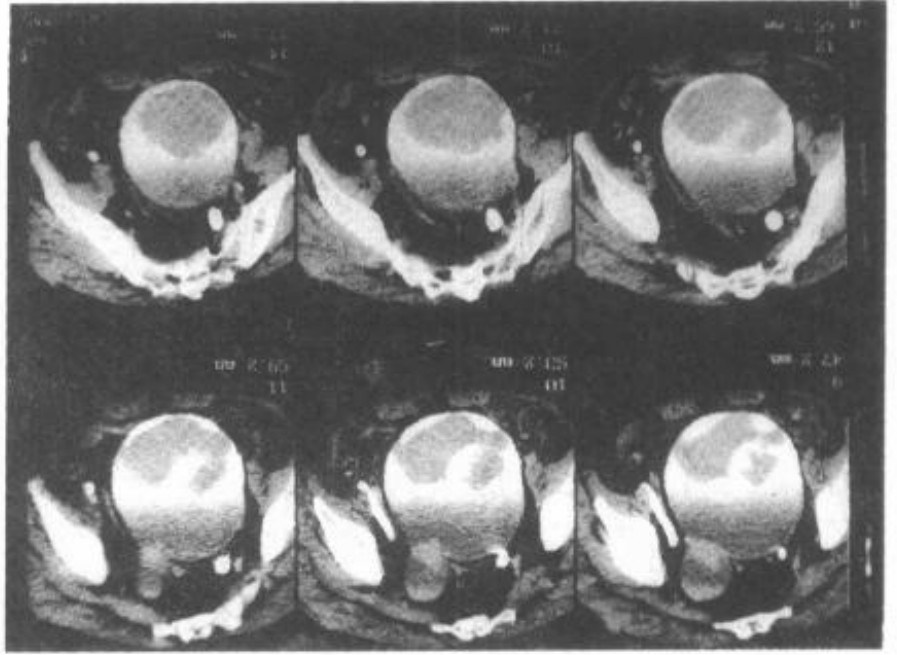


图15-2-23 膀胱内血块膀胱憩室CT表现
俯卧位强化延迟扫描显示膀胱内血块及左后壁憩室

【影像检查指南】

X线平片和CT对不透光的异物容易确定, 但对透光的异物需行膀胱造影和强化扫描后方能显示。超声不受异物属性的影响, 在充盈状态下各类异物均能清晰显示, 血块也不例外。对疑有膀胱异物的患者, 超声为最佳选择。

十、膀胱外伤

【病因病理】

膀胱损伤可见于贯通伤和闭合伤，骨盆骨折为膀胱损伤的主要原因。按损伤的性质分为挫伤、膀胱壁周围血肿和膀胱破裂。

膀胱挫伤后，壁内水肿和血肿，无撕裂。壁周血肿多是骨盆骨折的并发症，出血主要在膀胱周围腹膜外，可压迫膀胱，使其变形。膀胱破裂见于骨盆部的暴裂伤，膀胱器械检查损伤和手术损伤。膀胱后上部破裂为腹膜内破裂，前下和两侧下部为腹膜外破裂，后者多见。腹膜外破裂尿液外渗引起腹膜组织炎症、坏死；腹膜内破裂时尿液进入腹腔形成腹膜炎，尿中成分被腹膜吸收，导致肾功能衰竭。损伤后亦可形成内瘘。

【临床表现】

膀胱挫伤和壁周血肿一般仅有血尿。膀胱破裂后下腹痛、休克、腹膜炎。有的排便可排出血液或血尿。腹膜外破裂，在血液和尿液的聚集部位如前下腹壁、大腿、臀部、阴囊等处出现肿胀和皮肤变色。骨盆骨折可有相应的临床表现。

【X线表现】

平片可发现骨盆骨折。静脉尿路造影或膀胱造影：膀胱挫伤可无异常表现，或因壁内血肿、水肿而形态不对称。壁周血肿主要发生在膀胱底部周围，膀胱底部受压抬高或呈倒置的梨样变形（图 15—2—24）。由于较大血肿的压迫使膀胱不对称变形。膀胱破裂显示为造影剂外溢。腹腔外破裂，膀胱呈梨状或泪滴样变形。造影剂外渗至膀胱前间隙并沿筋膜向上扩展时呈条纹状影像。腹腔内破裂时，仰卧位造影剂聚集于膀胱后上缘，显示膀胱顶部模糊。如渗出量多时，则聚集于小肠周围及结肠旁沟。

【超声表现】

膀胱挫伤时声像图多无异常。若有壁内血肿和水肿时，膀胱壁局限性增厚，前者可见壁间梭形强弱不均的回声区（早期血肿回声低，中晚期血肿呈略强回声），后者膀胱

壁局部或全部均匀性增厚。膀胱底部的血肿，局部可受压抬高膀胱呈倒置的梨状或不对称性变形。

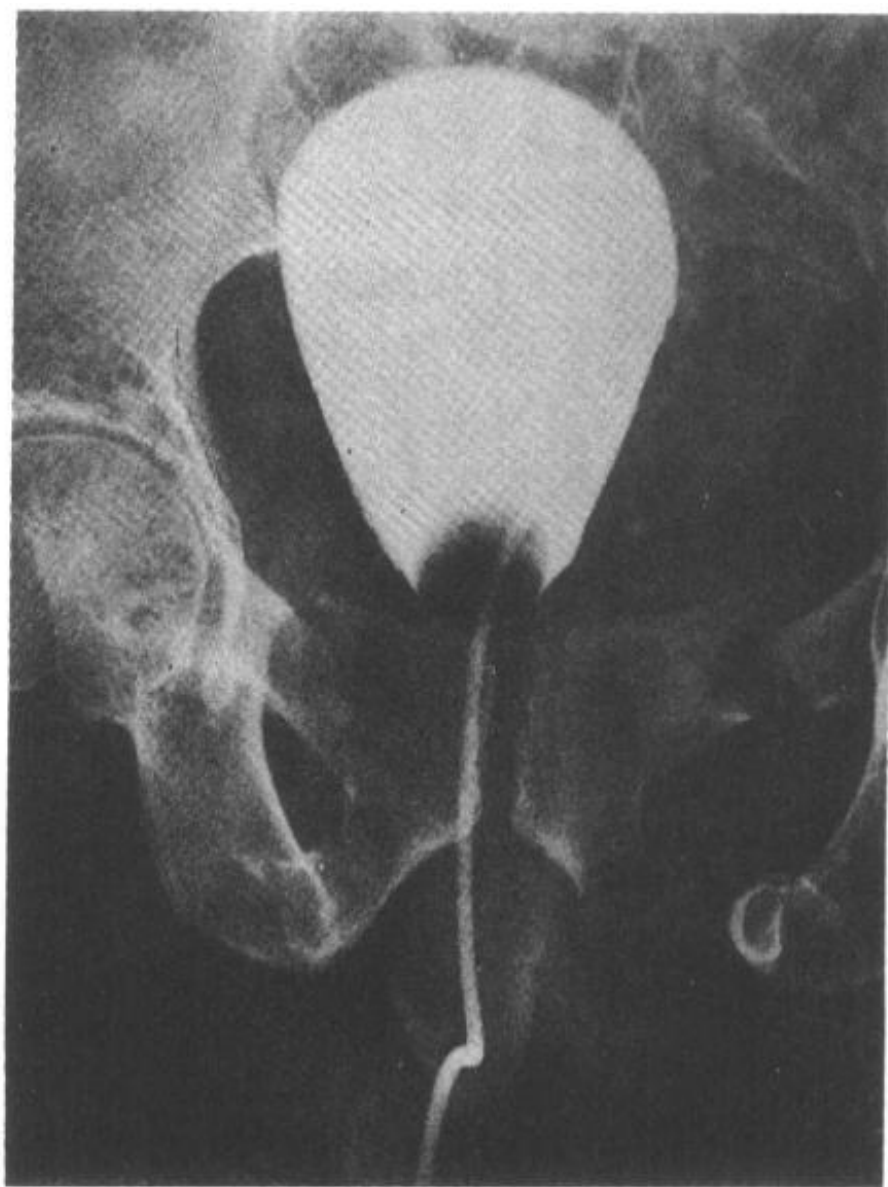


图 15—2—24 膀胱损伤 X 线表现
骨盆骨折、盆腔血肿，膀胱受压呈倒梨形

膀胱破裂时，其轮廓变小，形态失常。膀胱壁连续性中断，可见大小不等的破裂口存在。尿液外渗至膀胱前间隙并沿筋膜向上弥散时，相应部位见宽带状无回声区。如破于入腹腔者，盆腔及肠间可见片状不规则的无回声。

【CT表现】

膀胱挫伤时 CT 可无阳性发现。膀胱腹膜内、外破裂时，CT 表现为相应区域见游离或包裹性液性密度灶。增强及延迟扫描示膀胱内造影剂流出。CT 难以显示膀胱破裂口。

【影像检查指南】

外伤性的骨盆骨折是膀胱损伤的主要原因。因此，应先行 X 线的平片检查，若需

了解膀胱的损伤情况，可施行静脉尿路造影和膀胱造影术。但由于病情的限制，难以实施。超声方便易行，虽不能显示骨盆骨折，但对膀胱损伤可及时而又准确的作出诊断。

十一、膀胱容量和残余尿量的测定

膀胱充盈状态下急欲排尿时膀胱内尿液的容量为膀胱容量。残余尿量是指排尿后，膀胱内未能排出的尿量。正常人膀胱的容量为 350 ~ 500ml。膀胱炎症时，容量多在 200ml 以下。慢性尿潴留时膀胱容量可达 1000ml 以上。

1. 膀胱容量和残余尿测量方法 膀胱容量是在急欲排尿前测定，残余尿量则在排尿后立即测量。测量时应注意以下几点：①各径线的测量均测内缘到内缘的距离。②纵切及横切测量时压力要相同。③肠气遮挡膀胱顶部，使上、下径测值变小，准确性差，可适当加压推开肠管。④膀胱过度充盈后测量残余尿量的测值过大。其计算公式较多，但都不理想。可简要介绍以下几种。

(1) 经验公式 ①Holmes(1973)用手动接触式超声仪，在耻骨上膀胱区每隔 2.5cm 的膀胱横切面图，用经验公式计算。

$$V = 5PH$$

式中：V 为残余尿量；

5 为常数；

P 为膀胱横切面的最大截面积；

H 为膀胱的高度。

②其他经验公式：膀胱三直径相乘，再乘 0.7；三个直径的乘积为残余尿量。由于各作者的样本不同，故经验公式有较大出入。有的对少量残余尿有用，但对大量残余尿的计算可无多大价值。

(2) 数学公式计算法 ①椭圆形体积公式：

$$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3} \pi r_1 r_2 r_3 \\ &= \frac{1}{6} \pi d_1 d_2 d_3 \end{aligned}$$

$$= 0.5d_1 d_2 d_3$$

式中：V 为膀胱容量（或残余尿量）；

r_1, r_2, r_3 为膀胱三个半径；

d_1, d_2, d_3 为膀胱的三个直径。

此公式用于膀胱容量测定和大量残余尿测量比较合适，对少量残余尿量，误差较大。②膀胱面积相加法，自膀胱顶部至颈部，每隔 1cm 作一幅膀胱横切面图。全部的面积之和为膀胱容量或残余尿量。此算法比较准确，但太费时间。

2. 临床意义 膀胱容量和残余尿的测定虽有偏差，精确度不如导尿，但是超声法具有无创、无痛和不致引起尿路感染。尤其是对某些下尿路梗阻和神经原性膀胱患者，在治疗过程中需反复测定残余尿量作疗效观察时，更能显示超声的优点所在。

第三节 尿道病变

一、尿道瓣膜

【病因病理】

尿道瓣膜可位于前尿道或后尿道，尤以后者常见，病变主要发生在男性后尿道，前尿道和女性少见。后尿道瓣膜病因不明；可能与下尿道畸形发育畸形有关。可有三个类型，第一型最常见，瓣膜呈尖瓣状，两瓣自精阜远端延至外括约肌近侧之尿道侧壁和前壁，两瓣内侧缘互相靠拢或融合，仅留有小孔，瓣窦在上，恰似瓣尖指向膀胱方向的二尖瓣，故尿液下流受阻。第二型最少见，瓣膜自精阜近端延至膀胱括约肌，形成为第一型的倒置。第三型可发生在后尿道的任何部位，瓣膜呈横隔膜状，上有小孔。

【临床表现】

本症多见于 10 岁以下儿童，临床主要表现为下尿路梗阻所导致的排尿困难，尿滴沥以及反复的尿路感染，梗阻严重者出现肾功能不全。

【X 线表现】

排尿性尿道造影可明确诊断，排尿时造影剂受阻，瓣膜近端后尿道膨胀性扩张，在瓣膜处，扩张的后尿道断面呈弹头状，其下连接一口径正常的尿道。有时尿道瓣膜在扩张的后尿道内表现为薄带状新月形充盈缺损。膀胱的改变可见小梁形成，出现膀胱输尿管返流，逼尿肌增厚，膀胱颈更为明显。

前尿道瓣膜时可采用逆行插管或经耻骨膀胱穿刺法排尿性膀胱尿道造影。瓣膜近端尿道膨胀扩张，梗阻面呈圆锥形，瓣膜近端尿道明显扩张，常可合并憩室。

【超声表现】

前尿道和后尿道瓣膜的共同声像特点为尿道扩张，扩张的梗阻面呈弹头状，亦可见有与扩张尿道连通的囊袋状无回声（憩室回声）。由于长期的尿路梗阻，膀胱壁增厚，呈嵴梁化表现。严重者输尿管扩张、肾积水。

【影像检查指南】

尿道病变，应常规选用排尿性膀胱尿道造影或逆行插管造影法。但对肾功能严重受损或逆行插管困难者，应及时选用超声检查，两者可联合采用，相互印证。

二、尿道憩室

【病因病理】

尿道憩室多数为后天性，因创伤、炎症、狭窄等所致。先天性憩室女性多于男性。女性多发生在尿道中段，常成对排列于尿道两侧，单发者多起于尿道后壁。男性尿道憩室多发生于阴茎尿道，阴囊阴茎连接处和后尿道。可分为球状和囊状憩室。前者有一细颈与尿道相通，囊状憩室广口无颈，憩室远端缘有一瓣膜唇，同尿道瓣膜一样可引起尿道梗阻。

【临床表现】

临床上多有排尿困难、尿后滴沥、尿意不尽、尿频、尿急等。

【X线表现】

尿道造影检查是最有价值的方法。静脉尿路造影行排尿性尿道造影，有时可使憩室充盈（图 15—3—1）。大的憩室可向头侧扩张，压迫膀胱底，形成如前列腺肥大样改变。



图 15—3—1 尿道憩室 X 线表现

尿道后方有圆形囊袋样突出，内充盈造影剂

(↑)

【超声表现】

尿道憩室在非充盈状态下，超声无法作出诊断。当并有尿道梗阻性病变时，憩室方能显示，表现为与尿道连通的，多少及大小不等的囊袋状无回声，边缘清楚，囊壁光滑。

【影像检查指南】

尿道憩室的确诊，静脉尿路造影、排尿性尿道造影、正压性逆行造影或阻力性尿道造影是有效的检查方法。

三、尿道狭窄

【病因病理】

尿道狭窄的病因可有先天性和后天性两类，先天性尿道狭窄罕见，最常发生于膜、球部尿道和尿道出口。感染性尿道狭窄多位于球部尿道，也可发生于海绵体部。狭窄多单发，一般较长、损伤性尿道狭窄多发生于球部尿道。

【临床表现】

尿道狭窄的症状表现为排尿延缓、排尿困难，尿线分叉，尿流变细无力，有时中断，尿终末呈点滴状。后期因膀胱代偿机能不全而产生残余尿，甚至出现尿潴留，继发感染后发生尿频、尿痛等。

【X线表现】

排尿性膀胱尿道造影：先天性尿道狭窄易发生于膜部及球部尿道及尿道外口，狭窄近端扩张（图 15—3—2）膀胱扩大，不能完全排空，常可继发感染，膀胱小梁样增

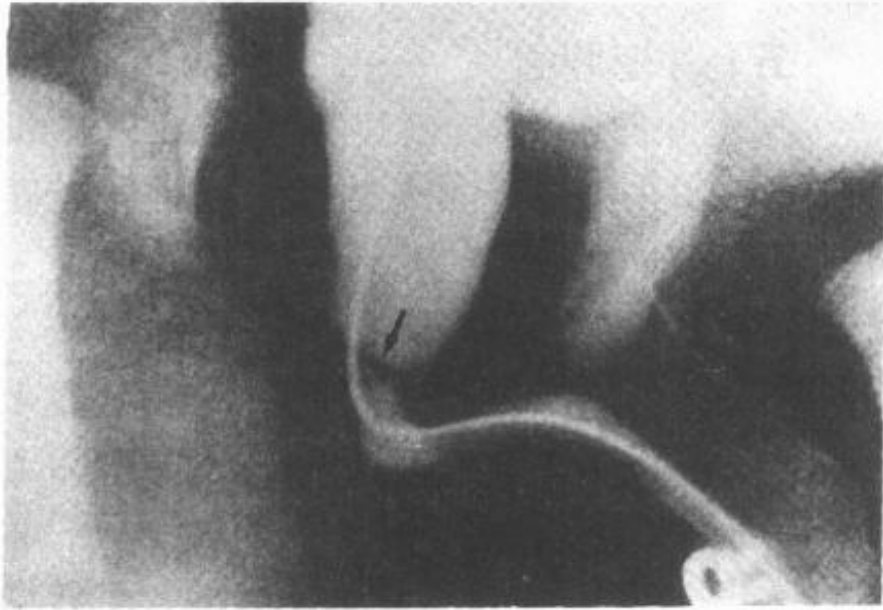


图 15—3—2 尿道狭窄 X 线表现
外伤后尿道球部狭窄

生。晚期可继发膀胱输尿管返流及输尿管和肾盂积水。感染性尿道狭窄多位于球部尿道，也可发生于海绵体部。狭窄段较长，边缘光滑或不规则，与正常段逐渐移行，狭窄以上尿路扩张。损伤性尿道狭窄常见于球部尿道，狭窄段多较局限，边缘光滑或不规整（图 15—3—3），有时可见狭窄附近有憩室或窦道。

【超声表现】

1. 尿道狭窄近端呈不同程度扩张，狭窄及以下呈圆锥状或鼠尾状。狭窄部可位于膜部、球部或其他部位。

2. 尿道外伤性狭窄，疤痕组织局限，轻者位于尿道内，重者除致尿道腔狭窄外，疤痕常累及尿道周围组织，从而失去正常的

层次结构。外伤性疤痕可呈等回声、强回声

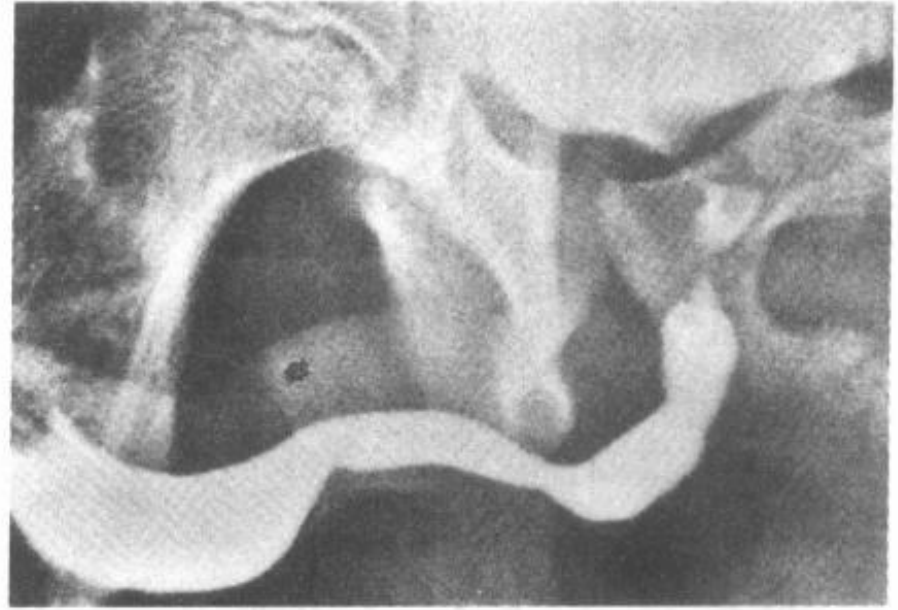


图 15—3—3 外伤性尿道狭窄 X 线表现

或和杂乱回声。

3. 炎性狭窄多发生在前尿道，病变广泛，尿道粘膜回声增厚、增强、毛糙及变窄，并发急性尿道炎患者尿道壁常有絮状物附着。

【影像检查指南】

正确了解尿道狭窄的长度、程度、疤痕的深浅和残剩正常尿道的长度及狭窄近端尿道的情况，是正确选择治疗尿道狭窄术式的关键。临床实践证明，超声诊断尿道狭窄是最有价值的检查方法。

四、尿道结石

【病因病理】

尿道结石较少见。常发生于男孩，大多来自肾脏与膀胱，排出时多停留在尿道的前列腺部、球部或舟状窝等处。有尿道狭窄及尿道憩室时，结石亦可在尿道内形成。女性尿道结石多发生在尿道憩室内。尿道结石可引起梗阻感染，导致尿道炎、尿道周围炎、脓肿或破溃形成尿道瘘。长期尿道梗阻、感染可致肾功能损害。

【临床表现】

尿道结石患者常有尿频、尿痛、排尿困难、尿流中断或尿潴留等症状，并发感染者，尿道口流脓性分泌物及血性分泌物。前

尿道结石可扪及硬结，后尿道结石可于直肠指诊时发现。

【X线表现】

平片可显示结石的大小和部位。结石一般为单个，自黄豆至枣大。尿道前列腺部结石常呈叶状或棒形（图 15—3—4）。球部尿道结石呈梭形，舟状窝部结石呈圆锥形致密

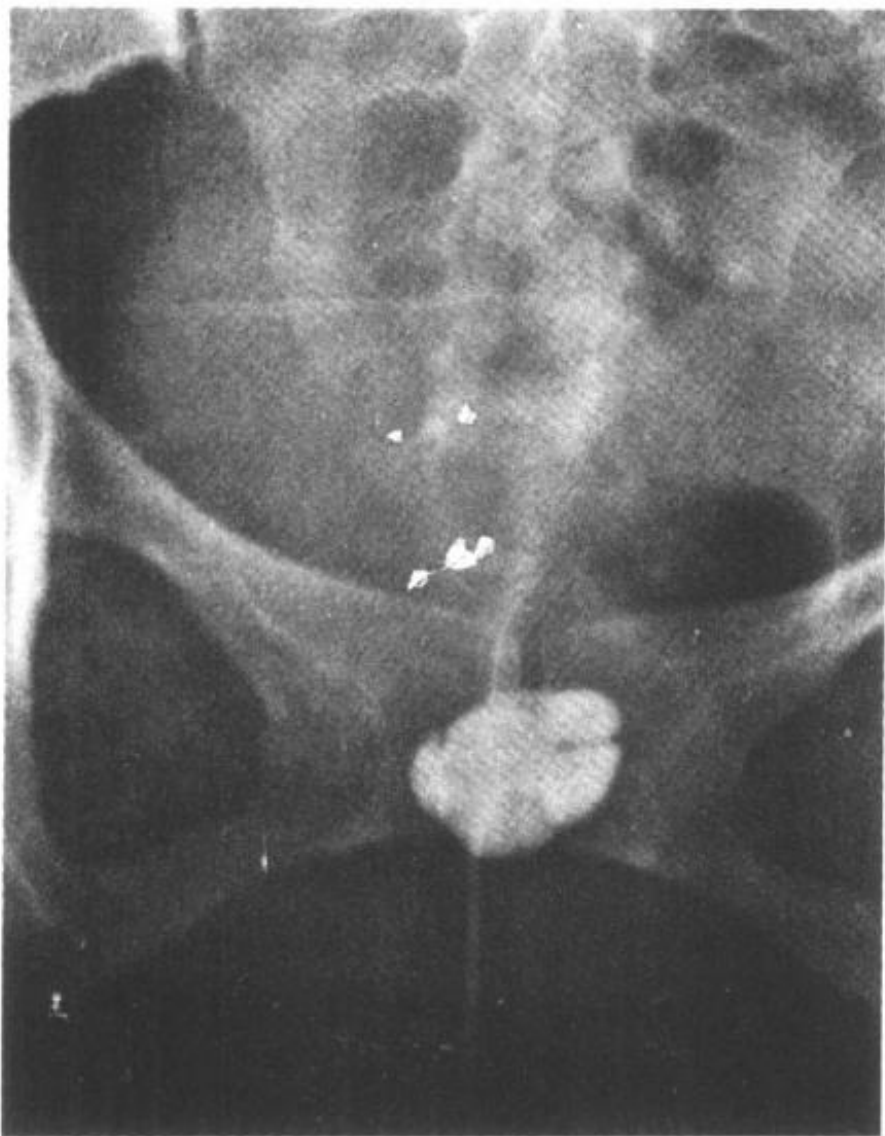


图 15—3—4 X线平片示尿道结石

影。尿道造影可确定结石的确切部位和梗阻情况，阴性结石造影时表现为中心性充盈缺损，可伴有近端尿道扩张和瘻管形成。

男性尿道结石需与前列腺结石和阴茎静脉石鉴别，后者结石位于中线两侧，常为多发。阴茎静脉石中心可见透亮影，位置偏离尿道。尿道造影对鉴别更有帮助。

【超声表现】

尿道结石声像图表现为尿道腔内的强回声光团后方伴有声影。可随尿液的流动而移动。尿道球部狭窄并结石者，相应部位尿道

腔扩大，可呈憩室状。超声实时观察排尿期结石在尿道腔内滚动或嵌入狭窄处致尿流突然中断。

【影像检查指南】

对尿道结石 X 线平片可作出评价，但对阴性结石要靠尿路造影来确诊。鉴别前列腺结石也有一些不便。超声不但可发现任何类型的结石，而且在动态下清晰观察结石的形态、大小、部位及随尿流滚动的情景。亦可显示结石嵌顿及近端尿道扩张的继发声像。

五、尿道肿瘤

尿道肿瘤较少见。但在所有尿道恶性和良性肿瘤中，尿道癌相对常见。女性尿道癌比男性尿道癌多见。

【病因病理】

尿道癌可能起源于生化的尿道粘膜或来自前列腺囊和尿道腺。慢性刺激对男性尿道癌的发生可能有一定的作用。癌肿的组织学类型与尿道的上皮结构有关。大多数尿道癌发生于海绵体部尿道和球部尿道，因局部尿道内衬以鳞状上皮，所以，多以鳞状细胞癌常见，占 70%~80%；尿道前列腺部移行细胞癌占 15%~20%；腺癌占 6%。尿道癌远处的转移较少见，多数仅局部侵犯，伴有或不伴有局部淋巴结的扩散。女性尿道癌以鳞癌最为常见。其他男、女性尿道肿瘤极罕见，文献中报道有血管瘤、黑色素瘤和淋巴肉瘤等。

【临床表现】

男性尿道癌以 40~70 岁最为多见，多数在 50 岁左右。由于癌肿早期向腹侧的阴茎皮肤和外侧的阴茎海绵体浸润，病人常可触及阴茎肿块而就诊。其他症状可有排尿受阻伴进行性的尿流无力和变细。早期可出现血尿，尿道排出血性或脓性物及其他排尿异常的症状。

【X线表现】

尿道造影：尿道癌表现为尿道不规则狭窄，可呈偏心性或向心性狭窄，与正常段分界清楚。亦可呈轮廓不规则的充盈缺损（图15—3—5），部分可见不规则溃疡，而偏于

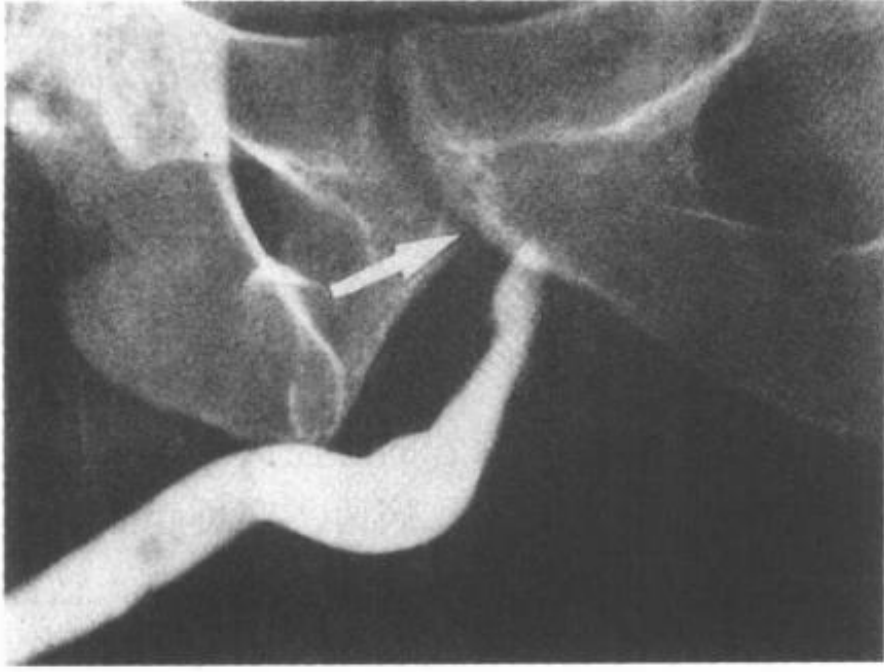


图15—3—5 尿道癌 X 线表现
尿道逆行造影示后尿道不规则狭窄（↑）

尿道的一侧。少数可表现为边缘光滑的局限性狭窄，狭窄以上尿路不同程度扩张。其他

尿道肿瘤的 X 线影像与尿道癌基本相同。

【超声表现】

1. 肿瘤部位、大小及形态 瘤体多位于后尿道或近端尿道，亦可位于尿道的球部。瘤体大小不等，位于球部尿道者多较大，瘤基底宽窄不一。移行上皮乳头状瘤者，通常呈窄基底或有蒂。瘤体形态多呈类圆形或不规则状。

2. 瘤内回声及周围改变 瘤内回声强弱不等，鳞癌呈强弱混合回声，而移行细胞癌和腺癌多呈低回声。病变邻近的尿道由于肿瘤浸润，尿道壁可见实性结节或局部的增厚。因瘤体的梗阻，近端尿道常显示扩张。

【影像检查指南】

超声对尿道肿瘤的检查，不受尿道狭窄或尿道出血的影响，不仅清晰显示肿瘤大小、部位、来源，而且，有助于评价肿瘤的分期。从而为临床治疗提供依据。

第一节 前列腺病变

一、前列腺炎

解剖生理的因素对前列腺炎发病、诊断和治疗均有影响。正常男性尿道远端 5cm 范围内及尿道粘膜下腺体内均可有潜在的病原体存在。正常的前列腺液中可有革兰氏阴性和阳性细菌。前列腺外周区腺管开口于邻近膜部尿道处。腺管与后尿道呈直角关系,腺体下部的腺管甚至斜行向上进入尿道,分泌物不易排出,尿道内的细菌易进入腺体。前列腺管长而弯曲,开口小,若有炎症或纤维增殖,可致分泌物的潴留,引起感染。因此,前列腺炎主要发生于腺体的外周区。

前列腺的神经来自胸 10 至骶部,因而前列腺炎引起自横膈以下所有部位的反射性疼痛。最常见的是腰骶部、会阴部、耻骨上区及腹部的疼痛不适。亦可有性功能障碍或神经官能症等症状。

【病因病理】

由于前列腺解剖生理的特殊所在,若饮酒过度,纵欲或不正常的性交、受寒、骑车、骑马等引起前列腺充血,使潜在的病原体繁殖而诱发前列腺炎。病原体可通过直接蔓延、血行和淋巴等途径而感染。尤以尿道直接蔓延最为常见。

急性前列腺炎是细菌、病毒或其毒素所

致的前列腺腺体和腺管的急性炎症。革兰氏阴性杆菌为最常见的致病菌,亦可起源于皮肤的化脓灶、扁桃体及呼吸道的感染。感冒和其他病毒性感染亦可诱发急性前列腺炎。病变范围可为局限性或弥漫性。腺体有充血水肿及浆液纤维素性、血性或脓性渗出。腺体和周围间质组织有炎性细胞浸润。严重者可形成单个的或多发的前列腺脓肿。

慢性前列腺炎可由急性前列腺炎迁延而来。但大多数患者可无急性过程。常见的致病菌为大肠杆菌、变形杆菌、葡萄球菌和链球菌等。此外,真菌、病毒、滴虫、支原体等亦为致病的原因。近年来,淋菌感染者也时有发现。对原因不明的病例,称为慢性非细菌性前列腺炎或前列腺病态。

慢性前列腺炎渗出较少,腺泡周围呈慢性炎症改变。当腺管被脓液及上皮细胞阻塞时,腺泡扩张,周围有炎性细胞浸润。腺体也可因纤维性变而缩小,变硬。长期慢性前列腺炎的纤维性变延及膀胱颈可致膀胱颈部的纤维化。

【临床表现】

急性前列腺炎起病急,全身症状可有发热、畏寒、乏力等。局部症状主要为:尿频、尿急、尿痛、排尿困难、终末血尿、腰骶部及下腹部胀痛及直肠刺激症状。如是血行感染,首先发生全身症状,若为直接蔓延,则先有局部症状。充血水肿严重或有脓

肿时，可并发急性尿潴留。肛诊可触及肿大的前列腺，表面光滑、规则、压痛。

慢性前列腺炎轻者可无症状。有症状者常为晨起时尿道外口被分泌物粘合，排尿不适或烧灼感、尿痛、尿频、尿急，会阴部不适，性功能障碍，腰骶部、睾丸或小腹胀痛。不少病人同时有焦虑及神经官能症状。肛诊前列腺可大可小，表面不规则，部分腺体变硬，或有小结节。

【X线表现】

平片上慢性前列腺炎可见到前列腺结石或斑点状钙化。膀胱造影可见膀胱颈部因前列腺增大所致的弧形压迹，一般较轻。尿道造影可显示后尿道延长，平直，造影剂可进入扩张的腺体分泌小管而显影。在精阜两侧呈放射状或树枝状影。

【超声表现】

急性前列腺炎时，前列腺各径线轻度或中度增大，包膜回声完整、清晰，内部回声减低，有时外腺区可有小的不规则低回声（图 16—1—1）。

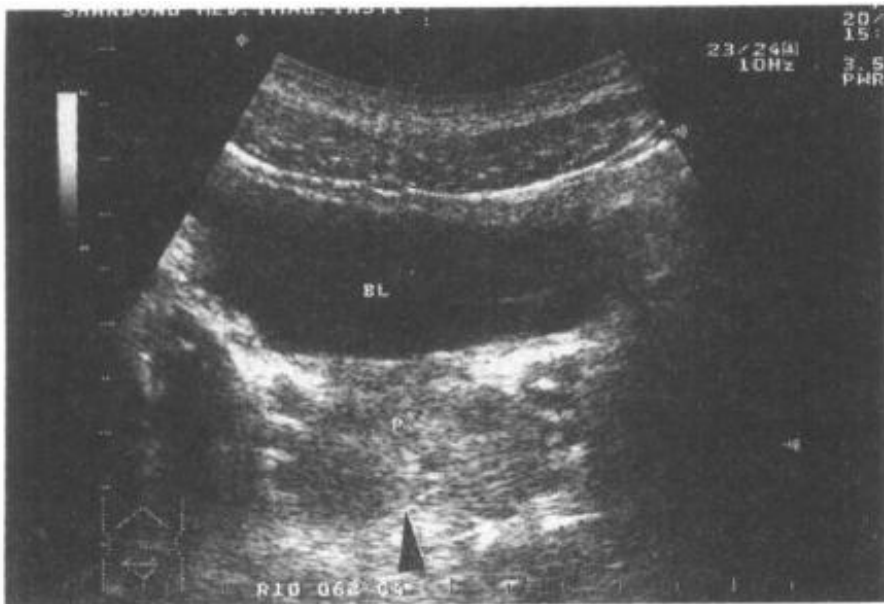


图 16—1—1 急性前列腺炎超声表现

BL 膀胱，P 前列腺。前列腺增大，形态不规则，内回声减低（↑）

慢性前列腺炎常难以描述其典型图像，腺体可增大或正常，左右对称，包膜完整，边缘模糊毛糙，外腺区回声光点增多增强，整个腺体回声可不均匀。可伴有结石形成，

这些结石的强回声斑点多分布于内外腺交界处。伴有纤维性变者，腺体可缩小，包膜及内部回声增强（图 16—1—2）。

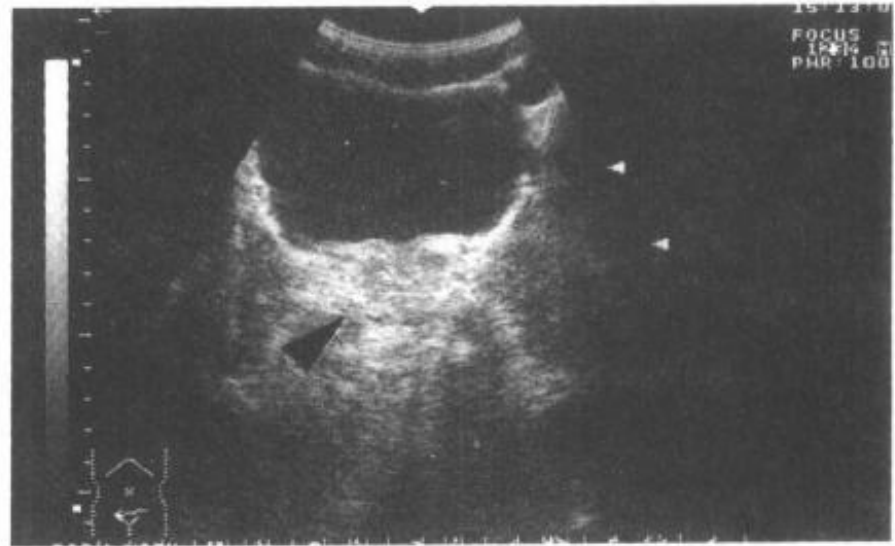


图 16—1—2 慢性前列腺炎超声表现
前列腺体积略小于正常边缘毛糙，内回声增强（↑）

【CT表现】

前列腺炎常无特异性表现，部分病人 CT 平扫示前列腺体积略大，形态饱满，密度略低，CT 值 20~30Hu，增强扫描呈轻度强化，其内见分布不均的斑点状强化区。

【MRI表现】

前列腺炎以慢性者居多。其 MRI 表现不尽相同，亦无明显特异性，可与前列腺增生的 MRI 征象类似。慢性前列腺以 T₂ 加权像敏感，可表现为信号杂乱，不均匀，高信号（长 T₂）区内常可见更长 T₂（更高）信号灶，代表假囊肿病灶。T₁ 加权像对前列腺炎不如 T₂ 加权敏感，但亦可表现为信号不均匀（图 16—1—3，16—1—4）。伴有结石的病例表现为脉冲序列出现无信号区。急性前列腺炎较为少见，其表现亦为信号不均匀，以 T₂ 加权像敏感。

【影像检查指南】

前列腺的解剖位置、大小及内部结构均为超声显像提供了良好的条件。不管是经腹通过充盈膀胱声窗或经直肠途径检查，均可获得比 CT、MRI 和 X 线更为清晰的断面像。不仅能显示前列腺的炎性病变，而且对

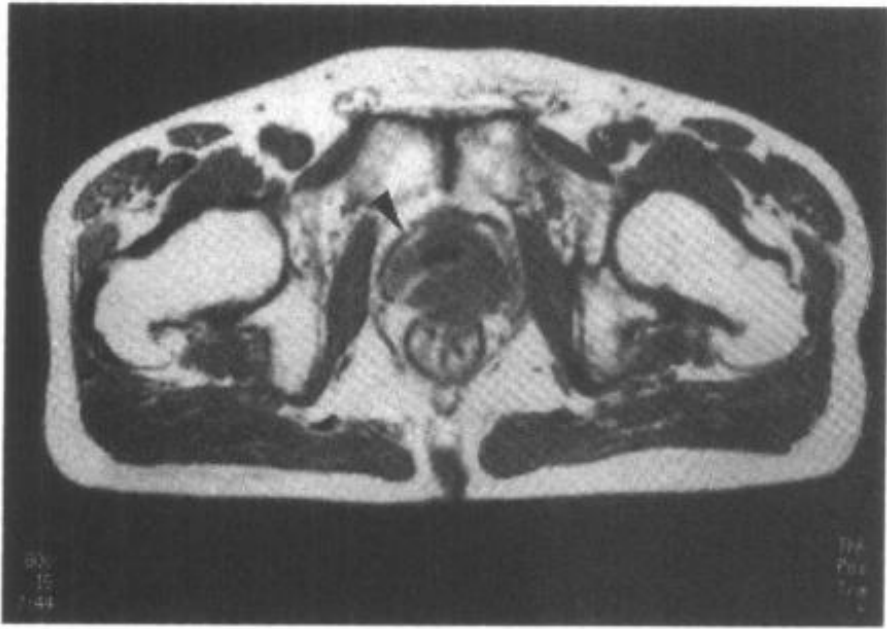


图 16—1—3 前列腺炎 MR T₁ 加权像
前列腺内可见极低信号区为假性囊肿灶(↑)

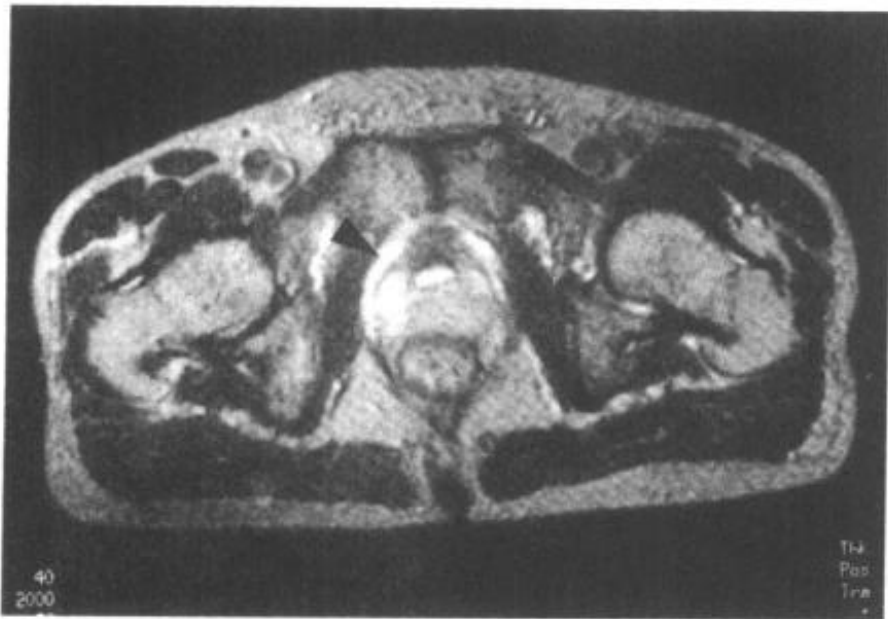


图 16—1—4 慢性前列腺炎 MR T₂ 加权像。
前列腺内的假囊肿呈高信号(↑)

前列腺的占位病变、增生性病变及其并发症作出诊断，尤其是对局灶性结节状增生的诊断，可取代繁杂的前列腺造影。比 CT、MRI 更为直观。CT 和 MRI 难以分辨前列腺的区带解剖、包膜和周围的血管，亦无法区别增生组织和瘤体组织，而超声具有较好鉴别能力。遇有鉴别困难者，可用超声引导下的穿刺活检确诊。另外，经直肠超声显像可用于对经尿道前列腺切除术的监视。因此，超声检查是目前公认的前列腺病变诊断的最佳影像检查方法。

二、前列腺脓肿

【病因病理】

前列腺脓肿多是在急性前列腺炎的基础上形成的，由于致病菌的感染，腺体常有明显的充血水肿，进而有血性、浆液性和脓性分泌物的渗出，腺管周围间质内有炎性细胞的浸润，尔后可形成局部的或多发的脓肿。

【临床表现】

前列腺脓肿多为急性前列腺炎的并发症。除有起病急、发热、畏寒、厌食、乏力等全身症状外，亦同时具有急性前列腺炎的局部症状。脓肿的形成可引起膀胱急性尿潴留，会阴部可有红肿压痛或有脓肿形成。直肠指检前列腺体积增大，有波动感。

【X线表现】

前列腺脓肿破溃向邻近器官如膀胱、后尿道穿通时，膀胱或尿道造影可见造影剂进入前列腺脓肿的腔内，显示为膀胱后下方有一囊腔显影(图 16—1—5)。

【超声表现】



图 16—1—5 前列腺脓肿 X 线表现
造影剂经尿道进入脓腔(↑)

前列腺脓肿声像图为腺体明显增大，形态失常，左右可不对称，但包膜回声尚完整。内部回声多样，脓肿液化者为低回声或内有光点的无回声，液化不全或未液化者可回声不均（图 16—1—6）。

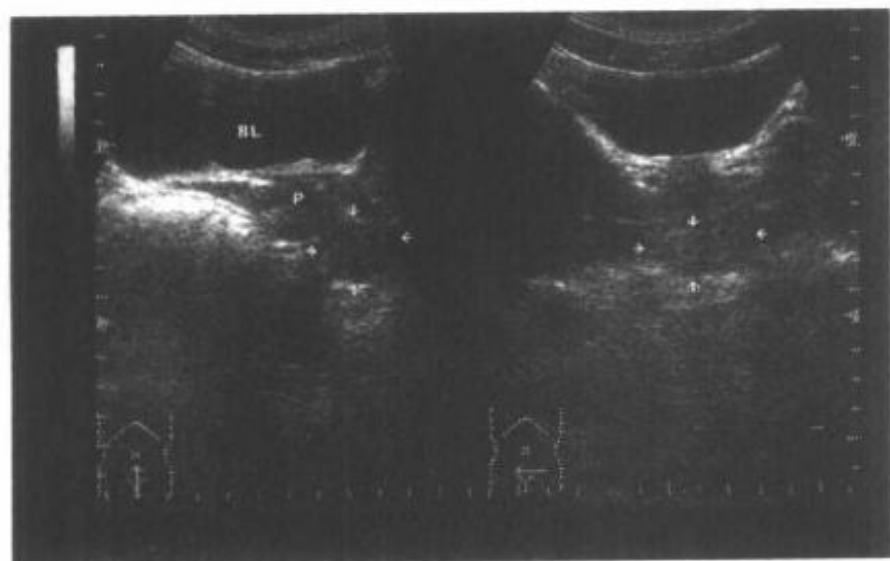


图 16—1—6 前列腺脓肿超声表现
纵横切面前列腺后下（↑）为脓肿区（↑）

【CT 表现】

CT 平扫示前列腺体积增大，形态不规则，内见单个或多个大小不等，边缘尚清的略低密度灶，CT 值 15~25Hu。增强扫描低密度灶呈轻度环状周边强化，中央区多无强化。

【MRI 表现】

MRI 可清晰的显示前列腺脓肿，且多方位切层可用于导引外科引流术。MRI 表现为前列腺信号不均，肿大者可致前列腺形态失常，但多为前列腺对称性增大，信号不均匀。在 T_1 加权像显示为不均质的等、低信号， T_2 加权像则为不均质的信号增强。如含有脂肪或出血，则 T_1 加权像亦可见高信号区。较大病灶则可累及膀胱、精囊和会阴。注射 Gd—DTPA 对诊断前列腺脓肿有帮助，病变可明显不均质强化。

三、前列腺结核

【病因病理】

前列腺结核多继发于肾结核及其他泌尿生殖系结核，其中大多数继发于泌尿系结核。肾脏病变愈严重则合并发生男性生殖系

统结核的机会愈大。继发于尿路的结核，首先侵犯前列腺或精囊，然后沿输精管到达阴囊及睾丸。前列腺内形成结核性病灶者，其体积增大，形态不规则。病情继续发展，可出现坏死、干酪样变及钙化等病理改变。

【临床表现】

前列腺结核早期多无症状，严重者可出现会阴部坠胀不适、尿频、尿急、尿痛、尿混浊等慢性前列腺炎的表现。直肠指诊：早期病变前列腺可正常，严重者，腺体肿大呈不规则结节状，亦可呈坚硬肿块。可形成冷脓肿，甚至向周围破溃。

【X 线表现】

平片可见前列腺结核钙化形成的密度增高影，钙化多呈斑点状。尿道造影显示后尿道变窄，边缘不规则，可见脓疡及瘘道形成，若与尿道相通，造影剂可进入其内而显影。

【超声表现】

结核性病变侵及前列腺时可表现为外腺区结节状低回声，病程长者可呈强回声。病灶边缘不规则者，难以与前列腺癌鉴别。结核灶局部钙化时，可显示为斑点状强回声，后伴随声影。

前列腺结核应与前列腺癌鉴别，前者多以坏死、液化等改变为主，影像表现为病灶强弱不均，边界不清，后方可有程度不一的增强或衰减，而后者多显示为轮廓具体，内相对均质的结节状回声。前列腺的结核钙化灶与前列腺结石的主要区别点为，前者病灶呈斑点状分布在外周实质内，声影多较明显，而后者多位于内外腺交界处，可呈弧形，亦可呈斑点状。

【CT 表现】

前列腺结核的 CT 表现，依其不同时期的病理变化而不同。典型者表现为前列腺体积略大或缩小，边缘凹凸不平，内常见多个大小不等的不规则低密度坏死区，常伴有斑点状钙化。增强扫描示前列腺呈不均匀强化。

【MRI 表现】

前列腺结核病变较小时，其形态、大小可无异常，较大的病灶可致形态失常，体积增大。MRI显示前列腺结核较为理想， T_1 加权像呈低信号， T_2 加权像呈高信号，信号可不均匀，与正常组织分界不清，若病灶有干酪坏死，则信号不均匀，在 T_1 加权像可见高信号区。若有纤维化则 T_2 加权像可见不规则低信号。注射Gd-DTPA后病灶可出现较明显不规则强化。

四、前列腺结石

【病因病理】

前列腺结石的病因不明，其发生与前列腺分泌液中淀粉样小体有关。这种淀粉样小体由核蛋白、少量脂肪和晶体嘌呤包围脱落上皮细胞形成。在成人可随年龄的增长而增多。在前列腺受到细菌、病毒导致的前列腺炎和其他病理情况下，常以淀粉样小体和血凝块、细菌团或坏死组织为核心，以及磷酸钙、磷酸镁、碳酸钙、碳酸镁或草酸钙等无机盐的沉着而形成结石。

前列腺结石发生在前列腺的腺泡内。常为多发，可分布于局部或大面积的腺体内。结石体积多较小，呈圆形或卵圆形，表面光滑，呈棕色。可合并前列腺增生症、尿道狭窄或前列腺炎。

【临床表现】

多数前列腺结石的患者无特殊症状。但可有尿频、排尿困难，腰骶、会阴或阴茎部疼痛，若继发感染，可出现寒战、发热等全身症状。也可引起性功能障碍，如阳痿、早泄、射精时疼痛或血精等现象。

【X线表现】

平片检查：前列腺结石几乎全部为阳性结石，通常表现在耻骨联合下区，距中线1~3cm范围内有大小不等呈弥漫分布或对称性以及马蹄型分布的致密阴影（图16-1-7）。前列腺增生时其上部的结石可高出耻骨联合，需与膀胱结石鉴别，前列腺结石不随

体位变动而移位。



图16-1-7 前列腺结石X线表现
耻骨联合处示有纵行排列的多个颗粒状钙化（↑）

【超声表现】

前列腺结石多位于内外腺交界处（图16-1-8），尤以内腺的后缘居多，亦可位于后尿道周围及两侧周缘区。结石体积小，多发常见。声像图表现为弥漫、局限或弧形强回声，后方多无声影，唯少数可有淡声影。如合并前列腺炎或前列腺增生时，可有相应的超声表现。含有结石的前列腺形态及大小依其有无并存病变而有所不同。

【CT表现】

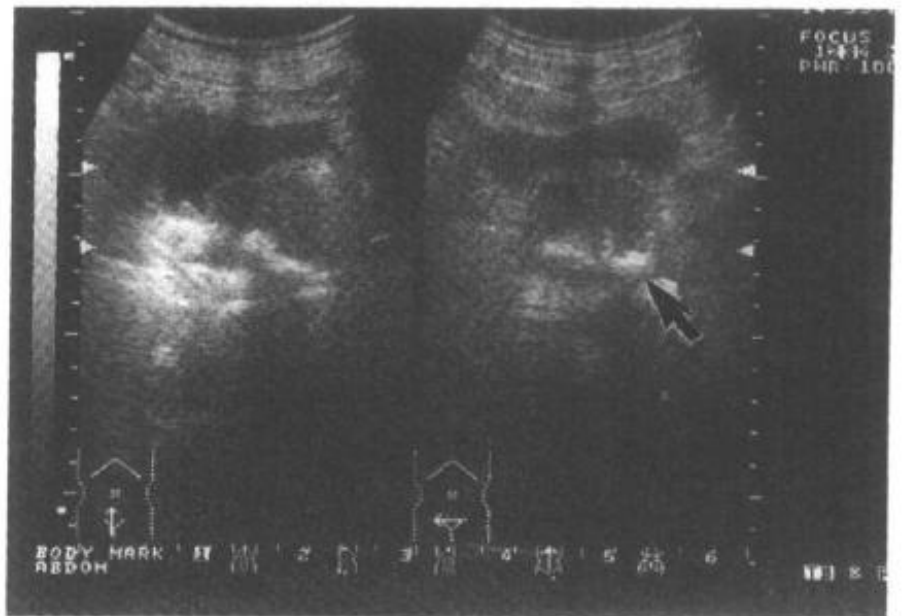


图16-1-8 前列腺结石超声表现
纵横切面分别呈条带状及弧形强回声，位于内、外腺间（↑）

CT平扫显示多发散在或群集分布的斑点状、块状或圆弧形高密度灶。高密度灶体积多较小，一般小于5mm（图16—1—9）。

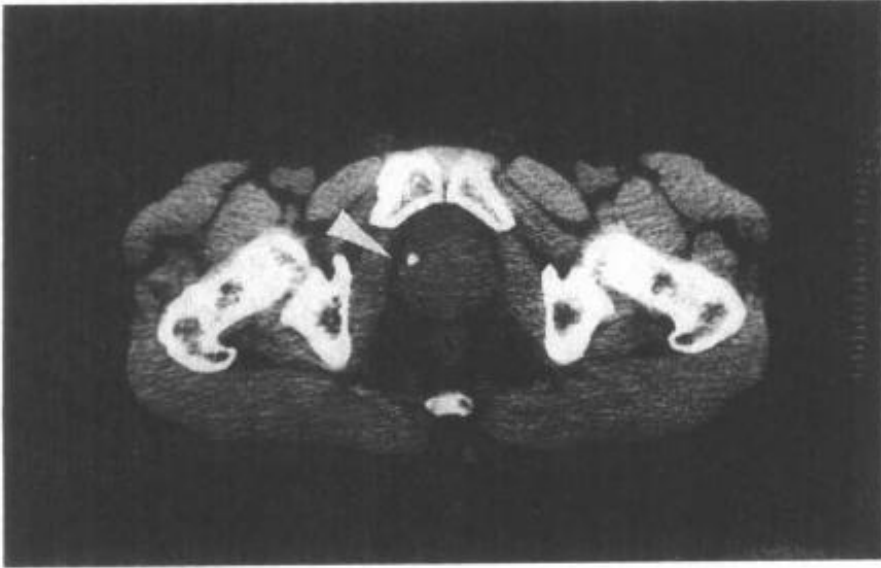


图16—1—9 前列腺结石CT表现
轴位平扫示前列腺内见一点状高密度灶(↑)

【MRI表现】

前列腺结石多数发生在内外腺间的区域，即外科包膜内。在外腺的结石常为炎症或/和梗塞所致。由于前列腺结石不含自由水，所以在 T_1 加权及 T_2 加权像上均表现为无信号，因此，有时难以发现。

五、前列腺纤维化

【病因病理】

前列腺纤维化多见于老年人，为慢性前列腺炎或老年性退行性变所致。前列腺腺体萎缩，体积变小，质地变硬。表面高低不平，形态不规则。

【临床表现】

前列腺纤维化可有慢性前列腺炎症状及不同程度的排尿困难等。直肠指检时前列腺不大，表面可高低不平，可有一定弹性，也可有小硬结或整个变硬。

【X线表现】

平片有时可见前列腺区有结石或钙化的致密影。膀胱和尿道造影多无异常发现。

【超声表现】

前列腺体积不同程度的缩小，包膜完整，形态可不规则，表面可高低不平。内回

声增强而不均匀，常可显示斑点状或不规则的强回声。

【MRI表现】

前列腺纤维化MRI无明显特异性，一般情况下，在 T_1 加权像为等信号， T_2 加权像为等或低信号，且信号不均匀。严重的纤维化前列腺体积明显缩小。

六、前列腺增生症

【病因病理】

前列腺增生症是老年男子常见疾病之一。多在50岁以上发病，并可随年龄的增大，发病率逐渐升高。增生的原因较复杂，多数认为与人体雄性激素与雌性激素的平衡失调密切相关。

前列腺增生发生于腺体之内层，起初从前列腺部尿道之粘膜下开始，呈多中心无腺体的纤维肌样结节，它的刺激使邻近的腺体增生，上皮向结节内浸润，形成间质腺样混合体。根据间质及腺样组织之比例，前列腺增生常分两型，纤维肌腺型及纤维肌型。增生结节常压迫外周小血管，造成结节缺血梗死。肿大的前列腺使后尿道拉长，弯曲并受压，使膀胱颈口抬高，因而可造成尿潴留、继发感染和结石。膀胱逼尿肌发生代偿性肥厚，形成小梁。膀胱颈部的梗阻引起膀胱扩张，增高之膀胱压力向上传递至输尿管及肾盂，造成输尿管和肾的积水。

【临床症状】

尿频为早期症状，后出现排尿困难、残余尿，甚至尿潴留。临床表现有时与腺体大小不成正比，但通常较大的腺体引起比较重的膀胱颈部梗阻。也可出现血尿，合并结石时除排尿困难加重外，更易出现终末血尿和排尿疼痛，长期的排尿困难可引起疝、痔和脱肛，可导致肾功能损害。而出现贫血、食欲不振等。直肠指诊前列腺增大，中央沟变浅或消失，表面光滑、质地中等硬度而有弹性。

【X线表现】

平片偶可见伴有结石的致密影上缘距耻骨联合较高,此为前列腺增生的间接征象。膀胱造影:前列腺增生使膀胱颈部上抬,在尿道口周围出现对称性弧形压迹,边缘光滑(图16-1-10)。有时增生的前列腺呈肿块样突出膀胱似膀胱占位病变。极度肥大的前



图16-1-10 前列腺增生X线表现
静脉尿路造影示膀胱抬高并有弧形压迹(↑)

列腺可使膀胱位置抬高,膀胱小梁形成和膀胱输尿管返流。尿道造影:显示后尿道变窄,延长,或后方有弧形压迹及向前移位。后尿道有时仅横径变窄,而前后径变窄不明显,正位片显示后尿道呈一裂隙状;受压部位的尿道边缘光滑,排尿时仍有一定扩张和位置居中是前列腺良性增生的重要征象。据此可与前列腺癌鉴别。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 前列腺各径线增大,尤以前后径增大明显,致使整体趋向球状。包膜连续完整、形态规则。增大的腺体将膀胱颈部抬高,重者可凸向膀胱,凸向膀胱部分的边缘可不规则。

(2) 内、外腺比例失常,在声像图上,正常的前列腺内腺约占总体积的1/4,增生时1/2~3/4或以上(图16-1-11)。

(3) 内腺区瘤样增大,外腺受压变薄,

两者分界清晰。随着病程的变化,超声回声

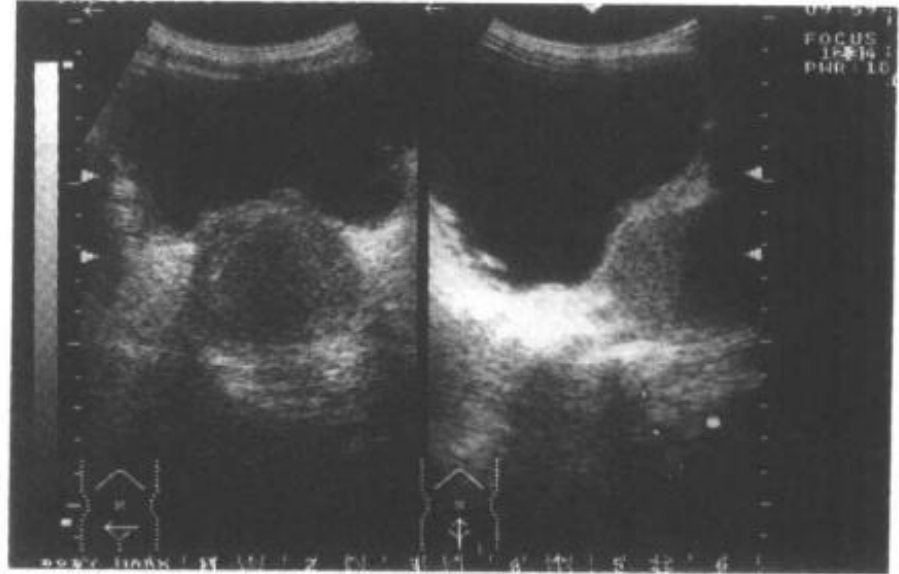


图16-1-11 前列腺增生超声表现
横纵切面前列腺体积大呈球形,膀胱局部弧形向上推压

各异,初期,增生的内腺多为较均匀的低回声,病程进展,增生部分渐趋不均质,并能显示小的强回声或等回声结节,结节外周可有声晕。有时亦可见小的无回声区。被压缩的外腺为较强回声,并包绕增生区。前列腺整体呈弥漫性增生改变的少见,其内回声不均匀。CDFI显示前列腺内有较丰富的血流信号,增生结节旁可有动脉血流环绕。

(4) 内外腺交界处常见多个点状或小团块状强回声,呈弧形排列,部分可伴随淡声影。

(5) 增生可引起尿路梗阻,并发残余尿量增多,膀胱壁增厚、假憩室形成,输尿管和肾积水等继发征象的相应声像表现。

2. 鉴别诊断

(1) 前列腺增生症与前列腺癌 早期较小的前列腺癌与前列腺增生难以区别。瘤体较大时,前列腺不对称性增大,边缘部分凸起,形态不规则,内回声不均,可见结节回声,而前列腺增生,多呈形态规则的球形且多为中央区的膨胀增大,强回声边缘连续光整。

(2) 前列腺增生与急性前列腺炎 前者多在50岁以上时发生,病程长,主要以排尿困难为主。后者青、壮年常见,多有急性感染的全身和局部症状。炎性肿大与增生

肥大的前列腺亦不同，后者增大，多均匀性回声减低，前后者大而不均，多是中央区低、而周缘区回声增强。

【CT表现】

前列腺呈弥漫增生时，CT平扫显示前列腺体积增大可达耻骨联合上2cm，密度均

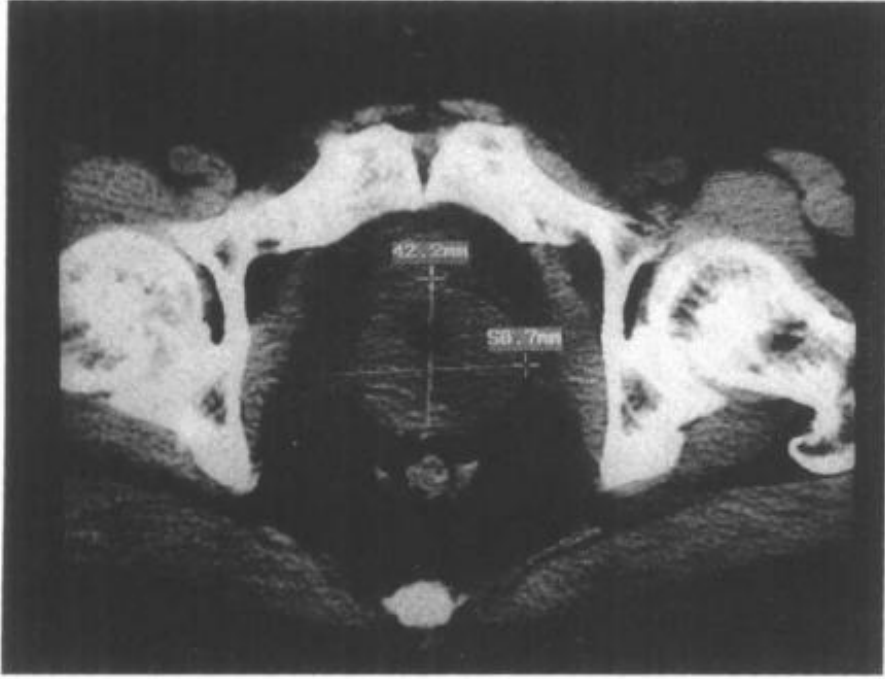


图 16—1—12 前列腺增生 CT 表现
轴位扫描示前列腺增大，密度欠均质（+）

匀，形态规则，包膜完整（图 16—1—12），周围脂肪间隙清晰，强化扫描呈均质同步强化。前列腺结节状增生表现为增大的前列腺内见单个或多个大小不等的结节灶，结节与正常的前列腺组织密度相似。强化扫描示结节与正常组织强化一致。前列腺周围脂肪间隙亦清晰。此型常较难与前列腺癌鉴别。对突向膀胱的结节，需行延迟及薄层扫描，以便进一步提供与膀胱癌的鉴别依据。

【MRI表现】

前列腺增生症 T_1 加权像可显示前列腺不同程度增大，信号欠均匀，但无法区分增生及正常前列腺组织（图 16—1—13）。 T_2 加权像显示前列腺增大，以内腺大为主，体线圈通常能显示多发的结节。周围带（外腺）受压、变薄（图 16—1—14）。 T_2 加权像上增生的前列腺较正常腺体组织信号强度减低，在高、低或混杂信号强度或不均质区

域内可见到增生结节。初步的研究结果认为高信号者系囊性扩张和/或出血，低信号区为纤维组织聚积和/或平滑肌增生，并可见混杂组织位于其中。部分单发或多发结节的周边可见一低信号的纤维缘或“晕”。

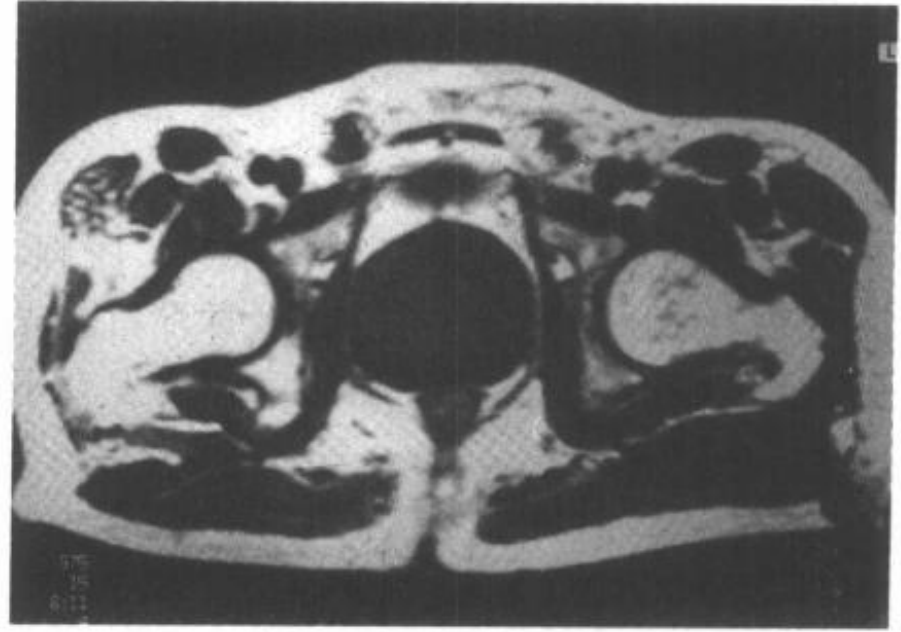


图 16—1—13 前列腺增生的 MR T_1 加权像



图 16—1—14 前列腺增生的 MR T_2 加权像

七、前列腺囊肿

【病因病理】

前列腺囊肿可有先天性和后天性之分。前者发生于中肾管或副中肾管系统残余部分。发病年龄为2个月至75岁。先天性前列腺囊肿或称前列腺小囊。其组织有双重来源，包括副中肾管及中肾管上皮。囊肿常位于前列腺上方、膀胱后面的正中线处，体积可很大。

后天性前列腺囊肿又分为寄生虫性囊肿

和潴留性囊肿。前者并不位于前列腺内，所以后天性囊肿主要指潴留性囊肿。囊肿系由坚韧的前列腺基质导致腺泡不完全或间断性梗阻，逐渐使腺泡上皮变薄，终至发生潴留性囊肿。囊壁由立方或扁平上皮所覆盖。囊肿可位于前列腺的任何部位，或突至膀胱颈部，直径为1~2cm。囊内为澄清粘液，亦可为暗褐色或血色。囊液内可含精子。

【临床表现】

前列腺囊肿的症状可有：尿急、尿频、排尿费力，尿流变细，残余尿及尿潴留。先天性囊肿常伴有尿道下裂、隐睾、肾发育不全或不发育。

【超声表现】

前列腺内出现类圆形无回声区（图16—1—15），边缘多光滑、整齐，后方回声

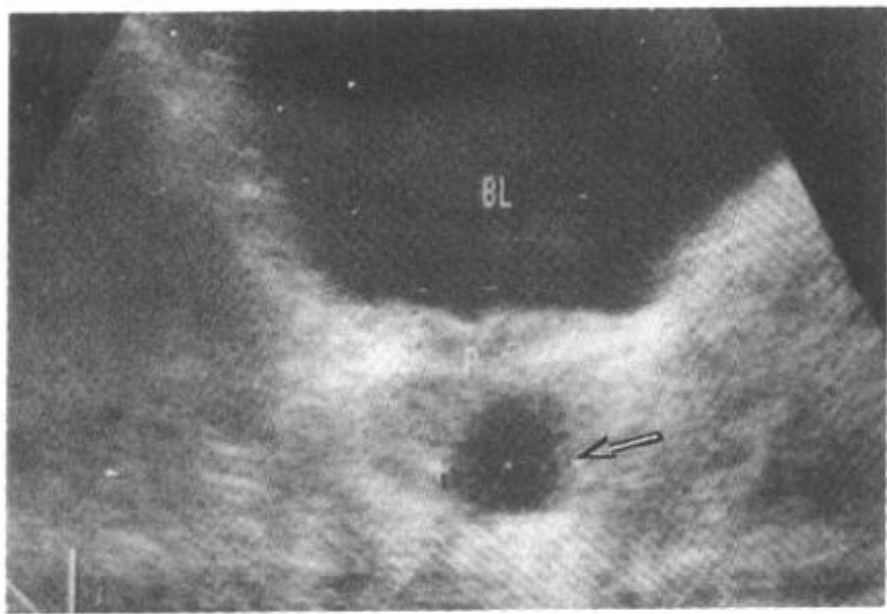


图16—1—15 前列腺囊肿的超声表现（↑）

增强。较大的囊肿可使前列腺局部增大，形态失常。囊肿可局限在前列腺内，也可凸向膀胱。较小的囊肿多位于腺体中央区或射精管末端。较大的囊肿常位于边缘区。囊肿可压迫尿道，引起膀胱残余尿或尿潴留。

前列腺囊肿应与精囊囊肿和射精管囊肿区别。精囊囊肿多位于前列腺基底部的两侧，轮廓大部位于精囊内，邻近的前列腺为受压改变，横切多在前列腺后上方。射精管囊肿位于前列腺中央区尿道附近，体积多较小。

【CT表现】

前列腺囊肿的CT表现为：前列腺内边缘清晰光滑、整齐的水样密度灶，CT值10Hu左右。病灶与正常腺体组织界限清晰，增强扫描无强化（图16—1—16）。

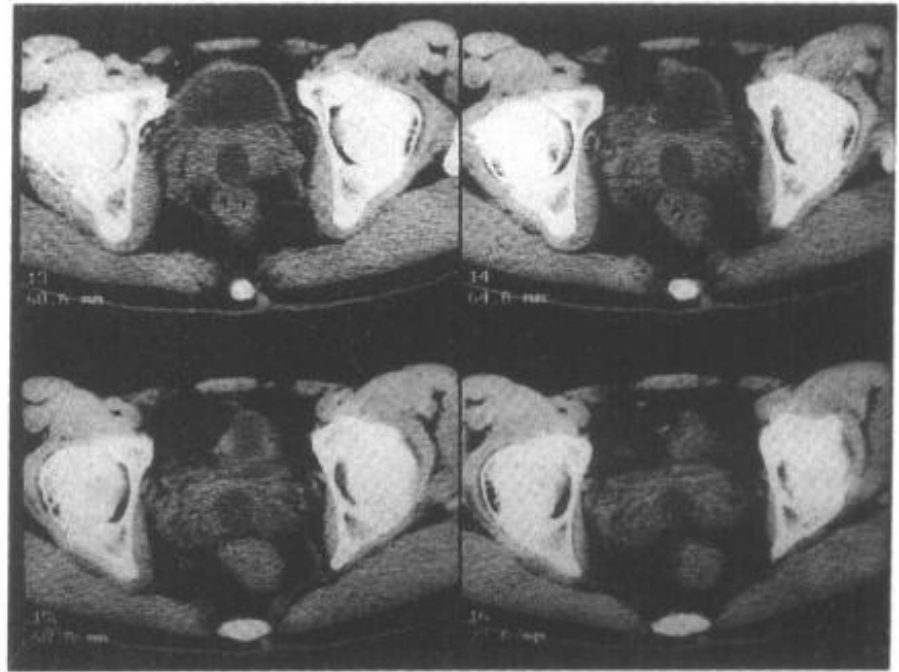


图16—1—16 前列腺囊肿的CT表现
轴位平扫示前列腺内有一圆形水样密度灶

【MRI表现】

所有的前列腺囊肿，无论是真性前列腺囊肿、苗勒氏管囊肿、前列腺潴留性囊肿还是射精管囊肿，它的MRI表现基本相同。在T₁加权像上为均匀低信号，T₂加权像上为均匀高信号，与尿液信号强度相似，大多为单房，内部结构均匀，边缘锐利，囊壁菲薄，MRI不易显示。先天性囊肿多位于中线处，苗勒氏管囊肿多位于精阜水平以上，可向上超出前列腺的轮廓。潴留性囊肿及其它继发性囊肿多发生在前列腺的外侧部。注射Gd-DTPA后囊肿无异常对比增强。

八、前列腺癌和前列腺肉瘤

前列腺癌在我国较少见，据统计约占恶性肿瘤的0.68%。在欧美则极常见，占男性癌肿的第一位，在美国仅次于肺癌。

【病因病理】

前列腺癌的病因中以类固醇激素的关系最密切，降低体内雄激素的水平可抑制部分

前列腺癌。如阉割者不发生前列腺癌。

前列腺肿瘤中 95% 为腺癌。癌肿大小不一，质硬、境界不清，切面呈白色或灰白色，间有黄色条、点。另有一种癌肉瘤由恶性上皮及中胚层组织构成，两种组织可单独或同时发生转移。发病年龄愈轻，病变发展愈快。前列腺癌可分三型。潜伏型，小而无症状，不转移，常于病理检查中发现。临床型，有局部的症状及体征。隐匿型，病灶小但可有早期广泛转移。三型的组织学上可完全相同。腺体内不同部位的癌组织改变大不相同。结合临床及病理可分为四期。第一期，病灶局限于前列腺组织中，临床上未发现，主要为前列腺增生中有恶变，癌灶可呈局限性或弥漫性。第二期，癌灶局限于前列腺中，直肠指诊可检出。病变为单个结节，直径小于 1.5cm。周围组织正常。第三期，癌已超出前列腺被膜但无远处转移，约占前列腺癌的 2/5。第四期，临床或病理证明已有远处转移者。前列腺癌并不按上述各期依次发展，第一期癌肿可长期停留于该期，亦可直接转为第三期或第四期。癌肿愈大，分化愈差，淋巴转移率愈高。多是闭孔、髂内、髂外淋巴结转移。亦可发生盆骨、腰椎、股骨和肋骨等处的骨转移，内脏转移主要为肺、肝和肾上腺等。

【临床表现】

早期无症状，当癌肿引起膀胱颈及后尿道梗阻时，可有排尿困难、尿潴留、尿失禁或血尿等。部分病人以转移症状就诊，表现为腰背痛、坐骨神经痛、神经瘫痪等。对男性原发灶不明的转移癌，应排除前列腺癌。

【X线表现】

平片有时在前列腺区可见不规则斑点状钙化影。尿道造影：后尿道受压变窄，移位，正常曲度消失，当肿瘤侵犯尿道时可出现尿道不规则、管壁僵硬。膀胱造影：肿瘤较小时膀胱显示正常，较大的肿瘤可压迫膀胱壁而出现弧形

压迹，病变多为单侧性。膀胱壁受侵后，缺损区边缘不齐，僵硬。精路造影：射精管移位，管腔变窄且不规则，有时呈截断状。精囊和射精管壶腹受累后常失去自然曲度，管壁僵硬及充盈缺损。此外，前列腺癌往往早期即可发生骨转移，骨盆和腰椎为好发部位。多为成骨性转移（图 16—1—17）。

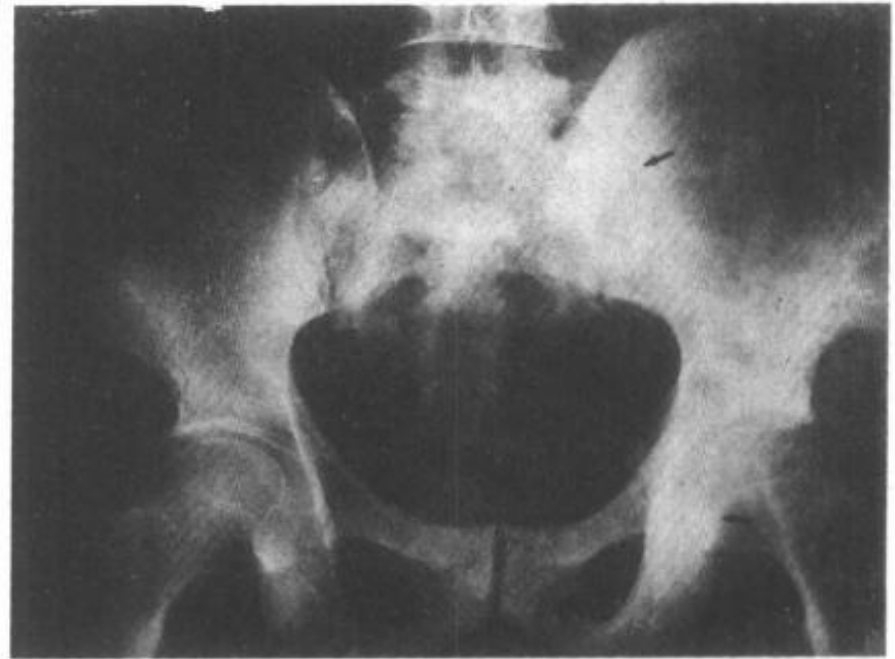


图 16—1—17 前列腺癌骨盆转移 X 线表现 (↑)

【超声表现】

1. 前列腺形态大小 位于腺体内较小的癌肿，其大小形态多无异常改变，当病灶较大或近边缘区时，前列腺可局部增大，形态不规则。包膜连续光整，亦可隆起、模糊中断（图 16—1—18）。

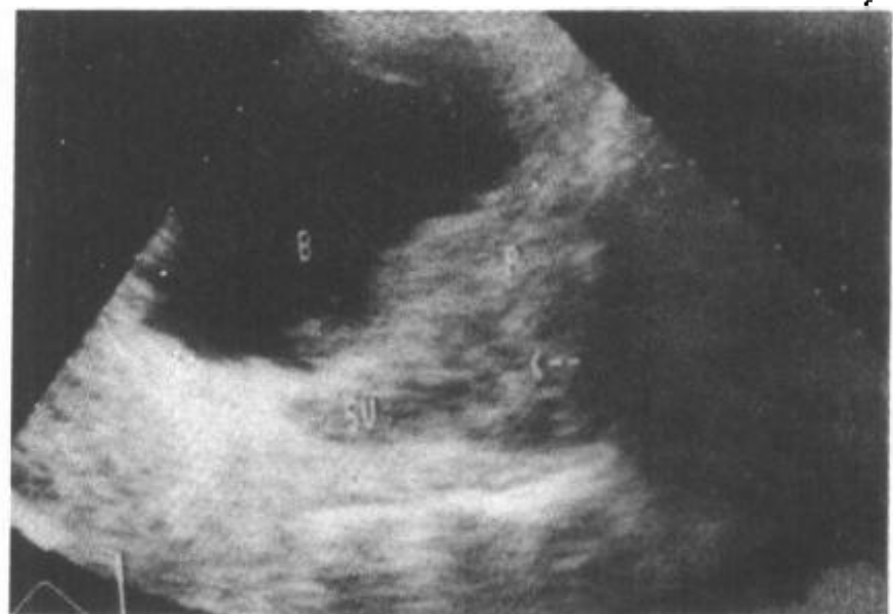


图 16—1—18 前列腺癌超声表现

B 膀胱，P 前列腺，SV 精囊前列腺内实性不规则的低回声结节（--）

2. 癌肿回声 较小的病灶多呈类圆形, 边界尚清, 内为低回声结节。较大者内回声不同程度增强, 分布不均, 边界不清, 形态不规则, 内腺可受压变形。前列腺肉瘤者, 体积显著增大, 形态极不规则, 内多为实性低回声, 亦可强弱不等, 囊实不均, 较早可有转移征象。

3. 邻近组织和器官 若肿瘤累及邻近组织及器官时, 可致膀胱颈部或底部不规则增厚, 甚者可见突向膀胱的实性肿块。精囊亦可推压变形, 轮廓不清。如发生盆腔淋巴结转移和尿路梗阻时, 可有相应的声像表现。

前列腺肿瘤应与前列腺增生、前列腺脓肿鉴别。前列腺癌的第一、二期, 超声难以检出, 因此, 无法与前列腺增生区别, 只能依靠多点穿刺法明确诊断。较大癌肿则声像特异, 与前列腺增生较易区别。前列腺脓肿多在急性前列腺炎基础上发病, 前列腺体增大、局部呈低回声或无回声, 其后方回声增强。

【CT表现】

前列腺癌的CT表现为前列腺不规则增大, 其内密度不均, 可见有大小不等、边缘不甚清晰的略低密度灶(图16-1-19)。强化后扫描正常腺体组织均质强化, 局部的病灶呈不均质强化, 内可见不规则低密度坏死

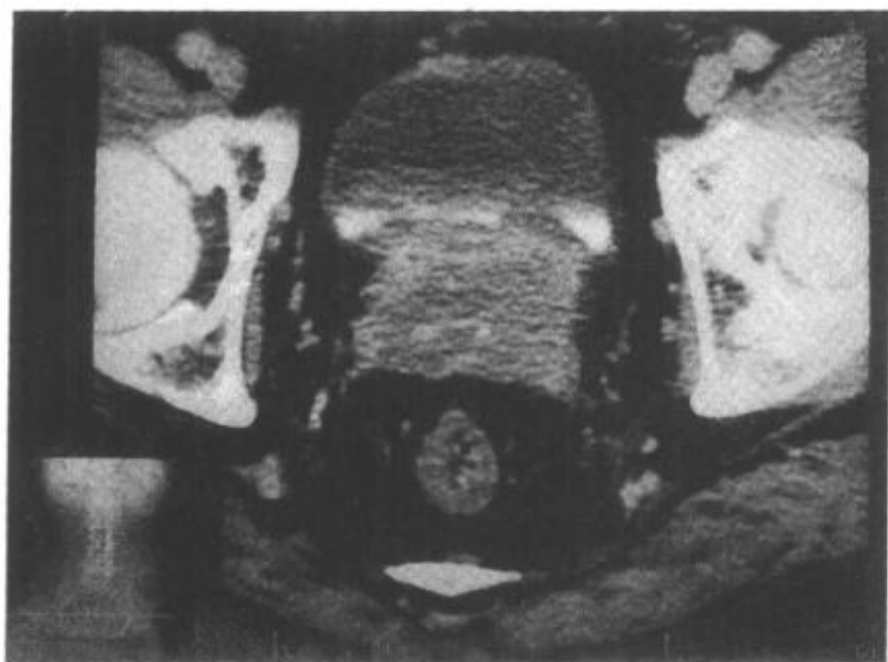


图16-1-19 前列腺癌CT表现

轴位强化扫描示前列腺增大, 形态不规则, 呈不均匀强化

区(图16-1-20)。中晚期患者, 前列腺

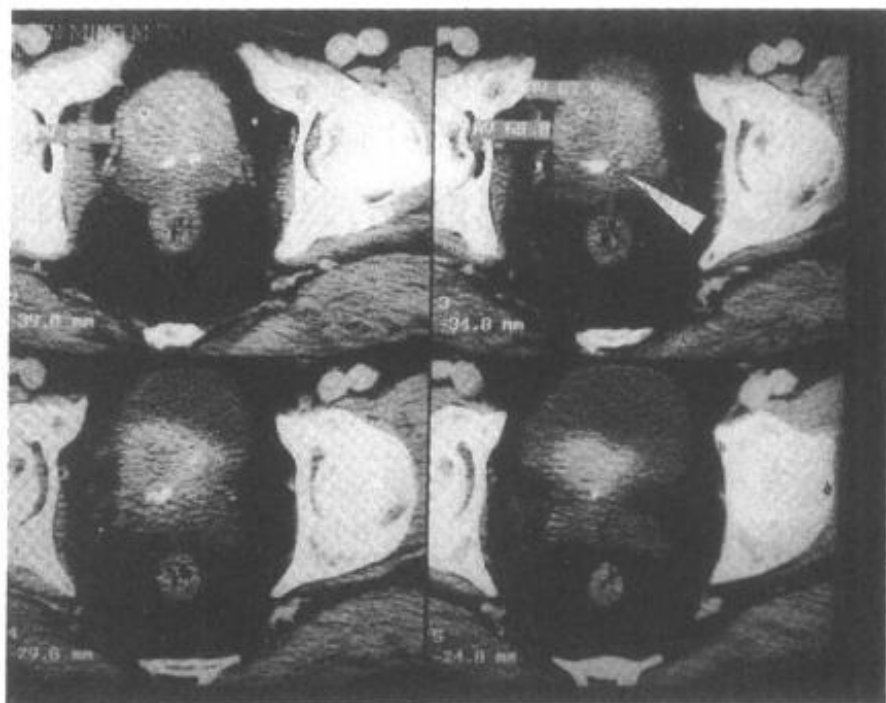


图16-1-20 前列腺癌CT表现

强化扫描前列腺增大, 不均匀强化, 内见点状高密度灶

不规则增大更趋明显, 局部包膜连续性中断, 病灶突入周围组织, 致周围脂肪间隙消失, 亦可累及精囊、膀胱。伴有淋巴结、骨组织及脏器的转移时, 可有相应的CT表现(图16-1-21、图16-1-22)。

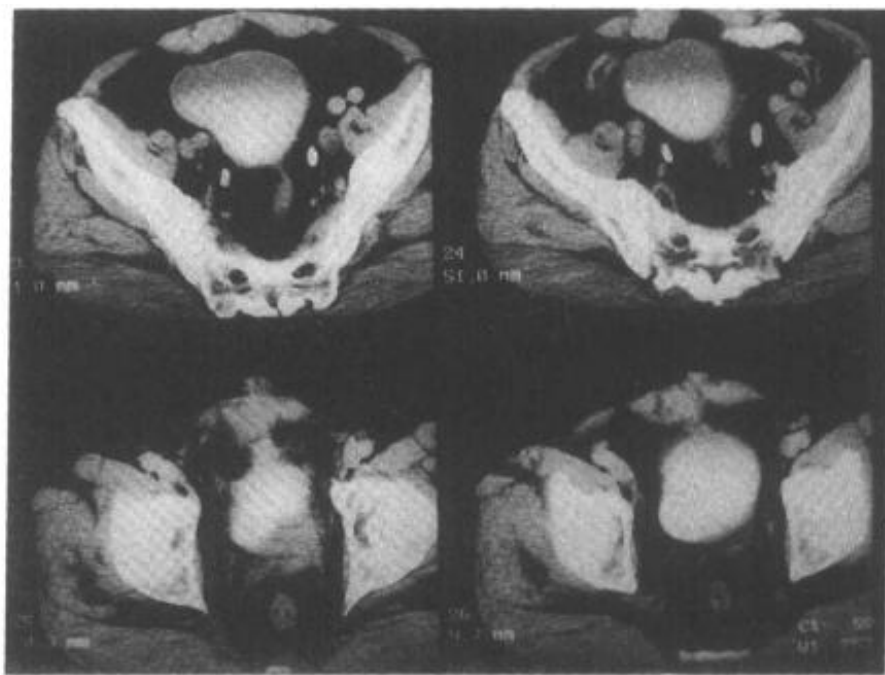


图16-1-21 前列腺癌术后盆腔转移CT表现

延迟强化扫描示前列腺缺如, 膀胱左后有一不规则软组织肿块, 与膀胱界限不清, 膀胱前亦见软组织块

【MRI表现】

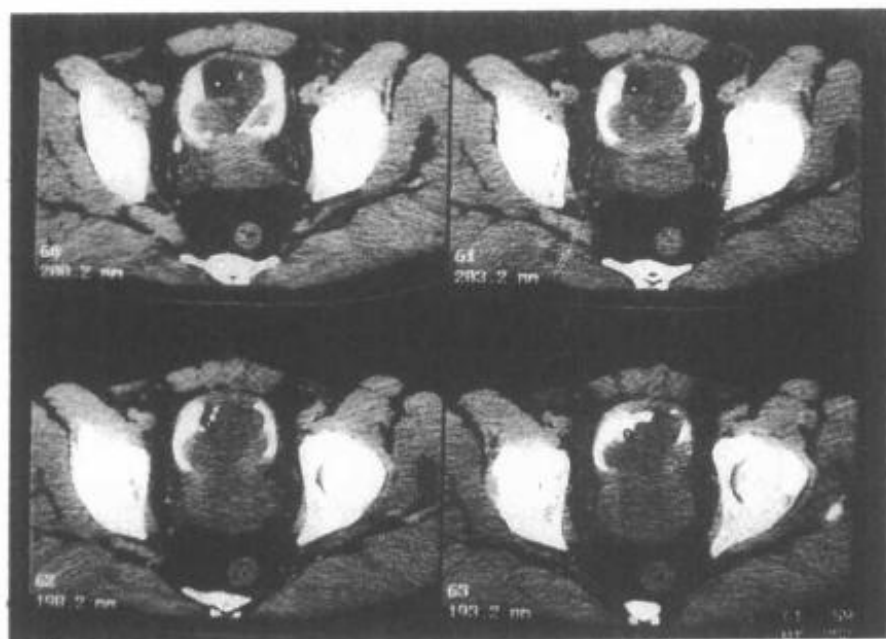


图 16-1-22 前列腺肉瘤 CT 表现
轴位延迟强化扫描示前列腺显著增大，形态不规则，呈不均质强化与膀胱界限不清

早期有关 MRI 诊断前列腺癌的报道是有争论的，因为不同研究人员的研究结果不一致。某些文章提出前列腺癌在 T_2 加权像是信号增强的病灶，而其他研究人员利用同样的方法，则显示为低信号。最近通过结合病理对照研究，结果显示，周围带的前列腺癌在 T_2 加权序列上与邻近的正常前列腺外带相比是低信号。前列腺癌的这种在 T_2 加权像上比正常组织呈更低信号的特征是由于正常前列腺外带组织富含水分且 T_2 弛豫时间更长所致。 T_1 加权序列不能显示肿瘤所在，除非穿刺活检后的变化或并发症（如出血和/或纤维化）出现时。穿刺活检后的区域信号强度是由于顺磁性的血红蛋白的分解产物所致。当穿刺活检后发生纤维化，则可见到异常的信号区（提示肿瘤浸润）。

典型的或最多见的前列腺癌的 MRI 表现是 T_2 加权像上外腺内的低信号，其形态不规则，边缘不清。肿瘤增大时，亦可累及内腺，导致因前列腺增生而增大的内腺与癌灶的周边界限不清。大的肿瘤可累及整个的外腺，导致其信号弥漫减低。并非每个癌灶 MRI 都能发现。进一步的研究表明，大于 5mm 的前列腺癌 MRI 检出率为 60%。大多

数看不到的肿瘤为更小的癌灶，瘤体越大，被发现的可能性就越大。

虽然前列腺癌在 T_2 加权像上表现为低信号，但并不是所有的外腺低信号都是恶性肿瘤。例如，在前列腺底部的射精管周围的平滑肌即酷似恶性肿瘤。慢性前列腺炎、梗塞、萎缩和其它疾病亦可以导致前列腺任何部位的低信号，酷似前列腺癌。穿刺活检后出血，若 T_2 加权像上变黑时，可与穿刺活检后纤维化一样，酷似前列腺癌。

由于 MRI 并不比其他方法（如经直肠超声）更精确。所以它并不是检测肿瘤的常规手段。利用 MRI 的更大优势是进行肿瘤分期，确定肿瘤的侵犯范围。MRI 并不是一种十分精确的测量方法，往往低估了较大肿瘤的大小而夸大了较小肿瘤的体积。

前列腺的纤维包膜在常规体线圈成像中通常是看不到的，应用直肠线圈有所改善。应用体线圈技术，肿瘤侵犯前列腺周围脂肪在 T_1 加权像显示最佳。但是，它也可在长 TR 的第一回波序列（质子密度）或脂肪信号被抑制的 T_2 加权像上描绘出。另外，边缘不齐或有有条纹状异常信号在 T_2 加权像出现时，提示肿瘤侵到或侵入周围脂肪。仔细比较一侧与另一侧是否对称十分重要。因为这是前列腺癌向外侵犯的一个征象。

【影像检查指南】

目前，已应用于临床的各种影像检查对前列腺癌的诊断都不理想。X 线前列腺造影检查不但具有一定的创伤性，而且对较早的病变也无法提供诊断信息。CT 检查由于不能区别前列腺区带解剖、包膜和周围的静脉丛，对正常组织、增生组织和肿瘤组织难以清晰辨认，因此，对早期的癌瘤容易漏诊和误诊。近来，关于 MRI 对前列腺癌诊断的研究颇多，结果表明，在诸项影像检查中，MRI 的诊断价值较大。但由于此项检查的普及程度和价格等原因难以列入临床的常规

检查。而超声检查,尤其是经直肠探头的超声检查,不但方便易行,而且诊断价值不亚于MRI。超声引导下的前列腺组织活检亦较其他影像介入法实用。

九、前列腺术后

前列腺切除术有非开放手术和开放性手术两种。后者能较完整地摘除增生的前列腺内腺部分,而仅存留被压缩的外腺组织,即外科膜。而前者为经尿道前列腺的切除,术中常因前列腺过大或其他原因,可残存有前列腺组织。术后,被压缩的外腺可以膨胀增大,残存腺体可继续增生。

【临床表现】

前列腺术后常因梗阻解除,病人无明显症状,若又增生肥大者,亦可再现前列腺增生症的症状。

【X线表现】

前列腺术后一般不需做X线的检查,如疑有后尿道异常可行尿道造影观察尿道有无狭窄和窦道形成。

【超声影像】

若行开放手术切除前列腺内腺时,超声表现为前列腺窝壁为较强的包膜样回声,窝内可有钝三角形的无回声区。经尿道前列腺电切后,超声常可见到残存的内腺组织,呈均匀低回声,前列腺各径线可缩小或仅上下径有明显缩小。

【CT表现】

CT扫描示前列腺全部或部分缺如,若部分切除,依切除部位的不同,残存部分的前列腺形态各异,一般体积小,形态不规则。若是因肿瘤而部分切除者,应行增强扫描,以观察其内有无瘤组织的残留或复发。

【MRI表现】

前列腺术后一般无需行MRI检查,且MRI检查对术后前列腺评价之目的与其他影像学检查一致,但可了解手术区有无出血等并发症、残留前列腺及其周围邻近组织情

况。

第二节 精囊病变

一、精囊缺如

精囊缺如属先天性异常。单侧或双侧缺如偶有发现。双侧缺如可导致不育,单侧缺如可不影响生育。临床无特异症状。

【X线表现】

精路造影精囊不显影,精囊缺如可伴有隐睾。

【超声表现】

膀胱充盈后扫查,单侧或双侧精囊未能显示,但须除外其他原因造成的精囊萎缩及推压移位时,就要考虑先天性精囊缺如的可能。

【CT表现】

CT平扫及强化后薄层扫描均未见精囊显示。

【MRI表现】

精囊缺如常为单侧发病,且常伴有同侧的输尿管和/或肾脏的发育异常。MRI可明确诊断。此病,表现为一侧精囊缺如,若伴有其它畸形,则可见相应器官畸形的MRI表现。

【影像检查指南】

精囊病变影像检查应首选超声,因超声可通过充盈膀胱的良好声窗,极易显示膀胱后下方的组织和器官,即使较小的变化,亦能有所显示。由于精囊的解剖位置固定、体积和内部结构等特点,为精囊及其病变的显示提供了有利条件。虽然CT、MRI、X线精路造影都有较高的诊断价值,但都不如超声显像法优势明显。

二、精囊炎

【病因病理】

精囊炎多由细菌感染或寄生虫引起。结核性感染见以下条目。本条所述为非特异性感染。精囊炎由细菌经尿道上行蔓延、来自精路或为血行感染。病原菌多为葡萄球菌、

链球菌、大肠杆菌等。开始时精囊粘膜水肿充血，继而形成局部的脓肿甚至破入精囊周围。精囊与前列腺均开口于后尿道，关系密切，故精囊感染时，常同时有前列腺炎或后尿道炎。

【临床表现】

急性精囊炎患者常有发热与寒战等全身症状，局部症状可有下腹疼痛，并可延及腹股沟及会阴。常因后尿道受累而出现尿急、尿频、尿痛、排尿困难、血尿及尿道分泌物等症状。血精为精囊炎的特征。直肠指检前列腺附近有触痛。慢性精囊炎的症状和慢性前列腺炎不易区别，且常同时存在。但慢性精囊炎有血精的特征。精液呈暗红色，并可有碎屑状的陈旧血块。

【X线表现】

平片慢性精囊炎有时可见精囊及输精管钙化，钙化呈管状及双轨样。精路造影：①精囊不同程度的节段性扩张，或伴有囊内充盈缺损，多系积脓所致。②精囊不充盈或充盈不全，管腔变细或缩短，边缘毛糙不整。射精管壶腹边缘呈虫蚀样改变或轮廓不整。常可伴有输精管或射精管闭塞。造影主要表现为管腔狭窄或闭塞，病变可为单侧或双侧。

【超声表现】

急性精囊炎可见精囊体积增大，形态饱满略呈椭圆形。边缘毛糙或边界不清。囊内回声减低，可有点状强回声位于其中。慢性精囊炎体积增大较轻，呈梭状，边缘增厚而毛糙，内回声增强，光点增多。输精管壶腹多增宽，超过0.8cm。在横切面上四个并排管状回声显得拥挤，甚至出现“错位”征象(图16—2—1)。

【CT表现】

CT平扫显示精囊体积增大，形态饱满，密度减低，CT值常为20Hu左右。增强扫描常见精囊呈不均质强化，可见条状显著强化及不规则无强化的水样密度区。

【MRI表现】

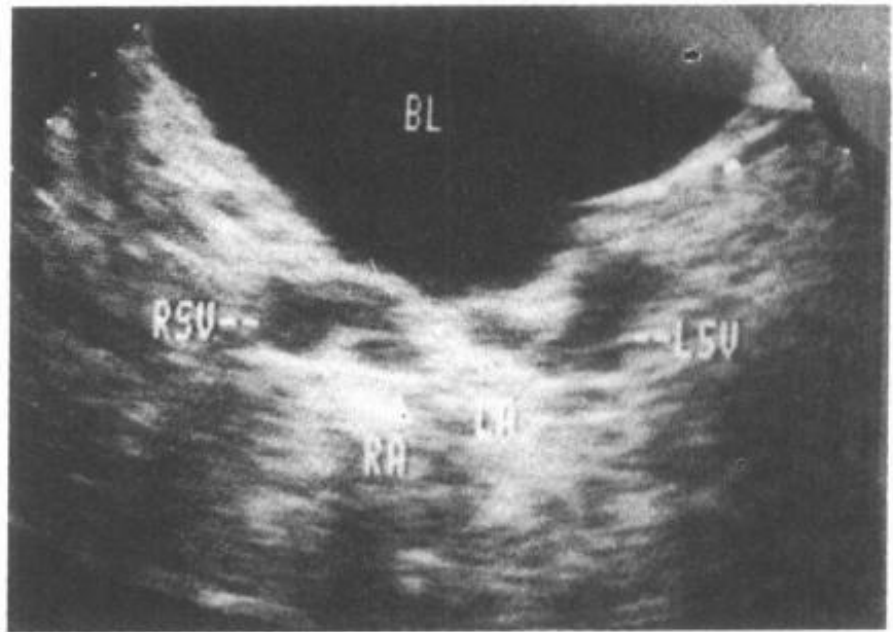


图16—2—1 精囊炎超声表现
SV精囊，A输精管壶腹。精囊大而不对称，边缘毛糙不齐，输精管壶腹呈错位改变

据报道将近25%的前列腺炎合并精囊炎的病例被漏诊。另一方面，据估计急性前列腺炎病人的13%有原发性精囊炎。临床诊断精囊炎较为困难，这是由于其症状复杂。MRI表现为T₁加权像除可见精囊形态增大外，还可见精囊与周围脂肪组织的界面模糊，睾丸信号可减低或正常。T₂加权像表现为不均质高信号，有纤维组织增生或肉芽肿形成时可出现低信号区。

三、精囊结核

【病因病理】

男性生殖系结核大多与泌尿系结核同时存在。50%~80%泌尿系统结核的男性患者同时伴有生殖系结核病。男性生殖系统结核的发生，多数继发于泌尿系统结核，部分是肺结核病灶血行播散时，肾和生殖系同时受到结核菌的侵袭，也有少数是在生殖系统受结核感染时，肾脏并没有感染发病。男性生殖系统结核往往从前列腺、精囊开始，后蔓延到输精管、睾丸及附睾。

【临床表现】

精囊结核多无明显症状，常在附睾结核出现临床症状时，行直肠指诊时发现精囊硬

结。患者可出现血精及精液量减少，病变波及输精管可导致不育。

【X线表现】

平片可见斑点状钙化。精路造影：精囊狭窄变细、变形，边缘呈锯齿状或绒毛样影，其内可见小的充盈缺损或洞腔。输精管壶腹和射精管可同时受累。

【超声表现】

精囊结核表现为：精囊大小不等，形态不规则，边缘增强、增厚且毛糙，内见斑点状钙化之强回声。亦可见有不规则的低回声和无回声，内见多少不一的点状回声。严重者体积明显缩小，呈一带状不均质的强回声。

【CT表现】

根据不同的发展阶段和不同的病理类型CT可有不同的表现。其典型的表现为精囊体积缩小，形态不规则，密度欠均匀，内有散在的高密度钙化灶。强化后扫描呈不均质强化，其内示有不规则低密度无强化坏死区。

【MRI表现】

MRI表现为精囊不规则增大或缩小，信号不均，其边缘与周围脂肪组织的界限模糊。T₁加权像呈低信号，T₂加权像为高信号。若病灶有出血，则T₁加权像可见高信号区。若有纤维化则T₂加权像可见不规则低信号。注射Gd-DTPA后病灶可出现明显不规则强化。

四、精囊结石

【病因病理】

精囊结石的病因多是由于精囊的慢性炎症，腺管粘膜粗糙，引起无机盐（如磷酸钙及碳酸钙等）结晶附着在脱落的上皮细胞和炎性渗出物上而形成的。一般为棕色光滑的多发性小结石。

【临床症状】

主要症状是腹股沟处疼痛，常延至睾丸和会阴。结石可嵌顿于射精管中阻碍精液的排出，引起如输尿管结石相似的疼痛，在有

性冲动及射精时加剧。血精是较常见的症状。直肠指检在前列腺外上缘偶可触及结石和结石的摩擦感。

【X线表现】

平片表现为单个或多个结石的高密度影，结石一般较小，1~2mm大小，呈砂砾样，有的平片难以显示。较大的结石可达1~2cm，需与前列腺结石和膀胱结石鉴别。鉴别主要靠精囊造影，采用低浓度造影剂（15%有机碘溶液），结石位于精囊内，与造影剂存在显示密度不均。常伴有精囊炎与输精管扩张。

【超声表现】

精囊内见单个或多个大小不等的斑点状强回声，大小多在1~5mm之间，较小的结石多无声影，较大的结石后方可伴随声影。若结石位于射精管内，可见不同程度的射精管扩张。

【CT表现】

CT平扫示精囊内单个或多个斑点状高密度灶，大小一般为1~3mm（图16—2—2）。块状高密度灶少见。

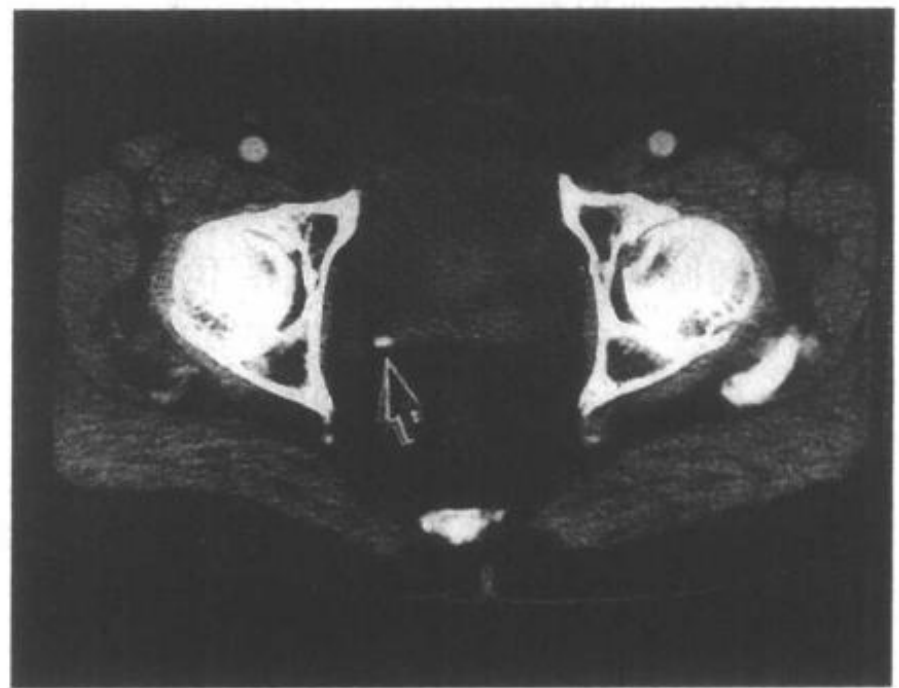


图16—2—2 精囊结石CT表现
平扫示精囊内见一点状高密度灶（↑）

【MRI表现】

MRI诊断精囊结石较为困难，因结石

在 T_1 加权像及 T_2 加权像上均为低信号。而多数难以分辨。

五、精囊囊肿

【病因病理】

精囊囊肿根据其来源可分为精囊本身和胚胎期副中肾管残端所形成的两类囊肿。后者常伴有其他异常，如尿道下裂及两性畸形等。其他如精囊包虫囊肿，均少见。不论囊肿为何种，均为单发，其大小不等。最大者容量可达数升，可并发感染。

【临床表现】

较小的囊肿可无任何临床症状，偶在超声检查时发现。大的囊肿可出现腹部、侧腰部疼痛，排尿困难。有时为血精及尿道无痛性血性分泌物。直肠指诊时可扪到囊肿。副中肾管囊肿较大，多近中线，囊液内不含精子；精囊囊肿多偏于一侧，囊液中常有精子。

【X线表现】

平片多无阳性发现。精路造影可见精囊扩大，呈类圆形，其内可伴有砂砾样结石，而且可发生移位。膀胱造影可显示其颈部或三角区受压、抬高。

【超声表现】

超声常可显示精囊局部或整体增大，形态不规则，内见大小不等的类圆形无回声区，囊壁清晰，薄而光滑、整齐。后方回声增强。潴留性囊肿有时可呈多个无回声小囊腔。若并发感染或出血时，囊肿的无回声区内可见有斑点样强回声。

【CT表现】

CT平扫显示精囊单侧或双侧囊性密度灶，边缘光滑，其内一般为水样密度，若合并感染或出血时，其CT值可增高。增强扫描病灶可呈环状薄壁强化。其内容物无强化(图16-2-3)。

【MRI表现与鉴别诊断】

1. MRI表现 MRI表现为规则的囊状病灶。 T_1 加权像为等或低信号， T_2 加权像

为高信号。但最近有报道精囊囊肿在 T_1 加

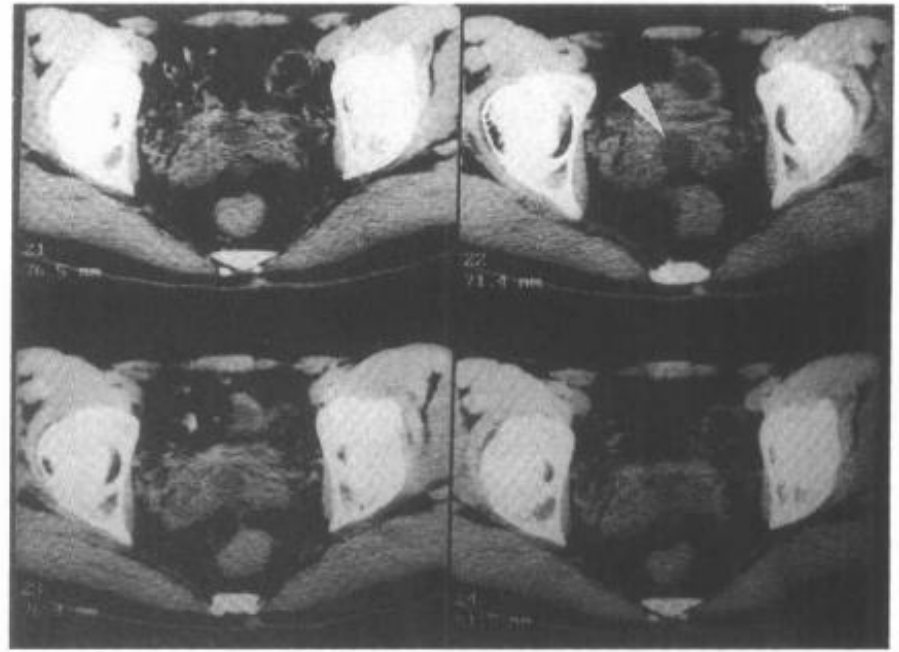


图16-2-3 精囊囊肿CT表现

轴位平扫示精囊内有一边缘光整的水样密度区

权像及 T_2 加权像上均为高信号。因为囊液内含有精子和其他细胞等混合物的棕色液体。尽管此信号提示有陈旧性出血，这也可以是由于脂肪或其他仍未被检测出来的有形成分。

2. 鉴别诊断 精囊囊肿应与前列腺囊肿和苗勒氏管囊肿鉴别。前列腺囊肿多与尿道相通，可因尿道感染或外伤导致囊肿形成。可与尿道下裂和生殖器异常合并存在。苗勒氏管囊肿见于生殖器正常的老年人，不与尿道相通。获得性囊肿多是由于射精管的结石、手术损伤、感染、前列腺病变所引起。

六、精囊肿瘤

【病因病理】

精囊原发性肿瘤少见。继发性的精囊肿瘤多来自前列腺癌、膀胱癌及直肠癌的直接蔓延。也可继发于胃癌等在盆腔内的播散。原发精囊癌以来自上皮的乳头状瘤或癌占多数。间质的肉瘤来源于精囊的纤维肌肉组织。发病年龄较低。

【临床表现】

精囊肿瘤尤其是精囊癌的早期症状为血精。肿瘤较大时可有尿频、尿急、血尿及排尿障碍。可有腹股沟区及睾丸的疼痛。晚期表现为消瘦、乏力及肿瘤压迫直肠所引起的排便困难。

【X线表现】

平片无阳性征象。精路造影显示精囊内有充盈缺损，边缘不规整。癌肿引起的精囊破坏，易与对侧精囊形成瘘道。如无瘘道形成，对侧精囊可因肿瘤压迫而移位，射精管亦可受压、移位或阻塞。尿路造影：膀胱下缘可见压迹或抬高。精囊癌易发生骨转移，应注意观察骨盆情况。转移一般呈溶骨性破坏。

【超声表现】

原发性精囊肿瘤，超声表现为精囊增大，形态失常，边缘不规则、内呈实性低回声，失去原有的内部扭曲的条状回声。转移性肿瘤可见精囊推压、移位，与原发灶界限不清，并有前列腺或膀胱原发肿瘤声像。

【CT表现】

CT平扫示精囊不规则增大，形态不规整，密度不均，周围脂肪间隙消失。增强扫描呈不均质强化，正常组织与瘤组织分界不清（图 16—2—4，图 16—2—5）。

【MRI表现】

精囊肿瘤大多为前列腺、膀胱及直肠肿瘤所致。原发性精囊肿瘤十分少见。发生肿瘤的精囊可为不对称均质或不均质的增大，而附近的膀胱和前列腺显示正常。病变可阻塞精囊管，导致真性膨胀而难以与脓肿区分的混合性囊肿。原发精囊肿瘤 MRI 表现为精

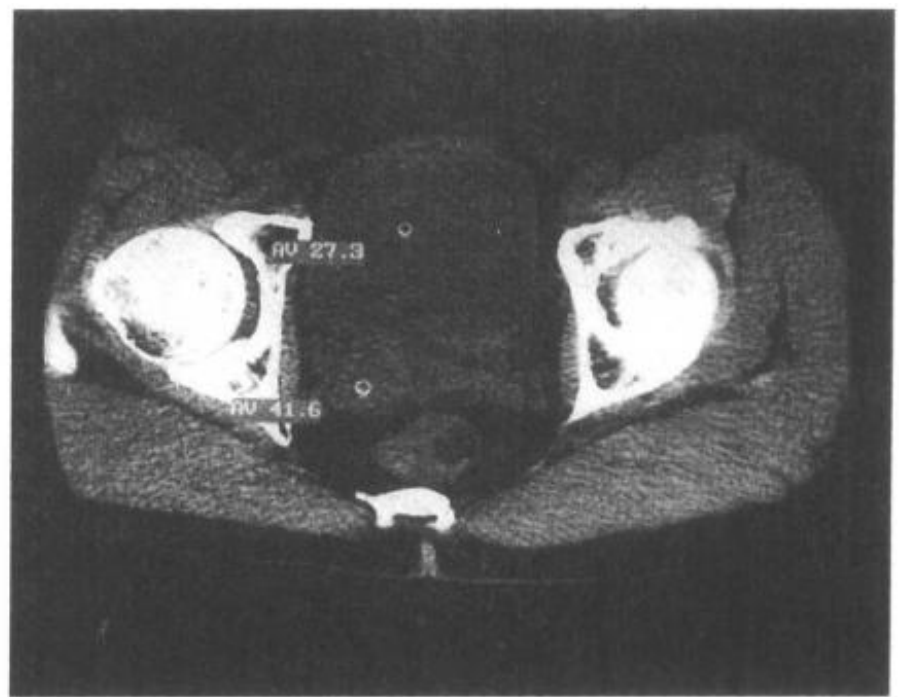


图 16—2—4 精囊肿瘤 CT 表现

平扫示精囊右侧局限性大，形态不规则，密度不均。“0”

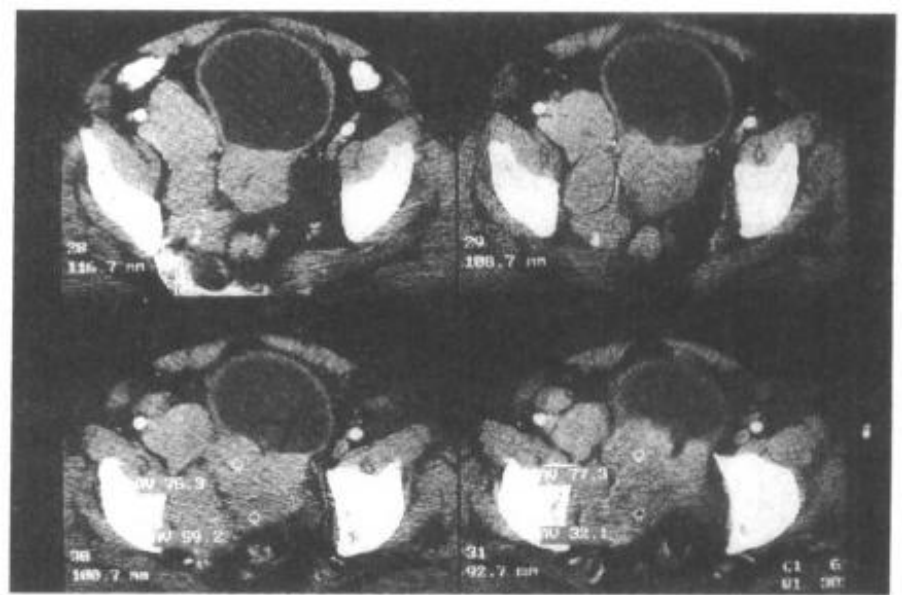


图 16—2—5 精囊肿瘤盆腔转移 CT 表现

强化扫描示精囊不规则增大密度不均肿块侵犯前列腺及膀胱

囊异常增大，形态失常。在 T₂ 加权像上，患侧精囊信号较正常精囊之信号变弱，这是因为水分含量高的腺体被水分含量少的肿瘤组织取代所致。当左、右精囊的信号不对称时则应想到精囊肿瘤的可能。

第一节 阴茎疾病

一、阴茎纤维性海绵体炎

【病因病理】

阴茎纤维性海绵体炎，多发生于中年人，病因不明，可能与多次损伤和炎症有关，有的人认为与内分泌、肾上腺损害及自身免疫有关。1743年 Peyronie 首先报告此病，故又称为 Peyronie 病和阴茎硬结症。

病变位于阴茎海绵体与白膜间的蜂窝结缔组织，使阴茎背侧出现单个或数个斑块。显微镜下初期可见结缔组织层的血管周围有淋巴细胞和浆细胞浸润，继而在阴茎背侧海绵体隔附近形成以胶原纤维为主的斑块。病变初期增长较快，以后减慢，无恶变倾向。病程长者可有局限性钙化或骨化。

【临床表现】

阴茎勃起时弯曲，可有痛觉感，严重病例，病变前端的阴茎不能勃起。阴茎背侧可触及一个或数个硬性结节或条索状物，大小不等，病变多在背侧，尤其在近龟头附近，其次在阴茎中部。硬结一般不累及尿道，亦无排尿困难。

【X线表现】

平片可见小点状或斑片状钙化，钙化多位于阴茎背侧近冠状沟处。海绵体造影可显示结节病灶。

【超声表现】

阴茎海绵体内见一中等或略强回声结节，常位于背侧的白膜附近，大小不等，多在 1.0~2.0cm 之间，呈椭圆形或条带状(图 17-1-1, 图 17-1-2)。病程越长，结节内部回声越强。病程长的患者结节内可有斑点状强回声，后方伴有声影。结节很少累及尿道海绵体。

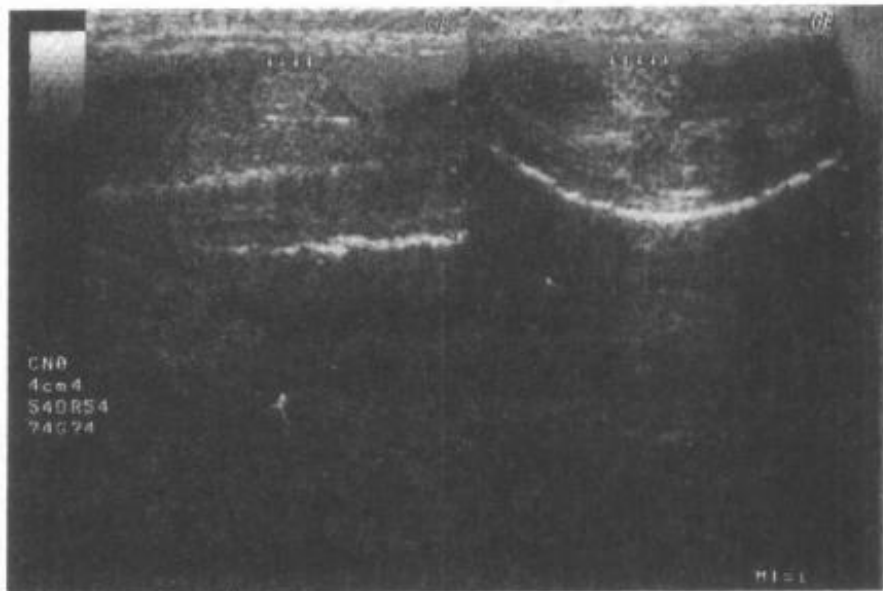


图 17-1-1 阴茎纤维海绵体炎超声表现
阴茎背侧纵横切面见强回声结节(↑)

阴茎纤维性海绵体炎需与阴茎癌鉴别，后者病变主要发生于阴茎龟头或包皮内板，表面见溃疡，不易明确诊断时应取活检。

【CT表现】

CT表现多为阴茎背侧涉及阴茎海绵体及白膜的低密度灶。有时病灶区可发现高密度钙化，并伴有低密度晕环，CT常可发现

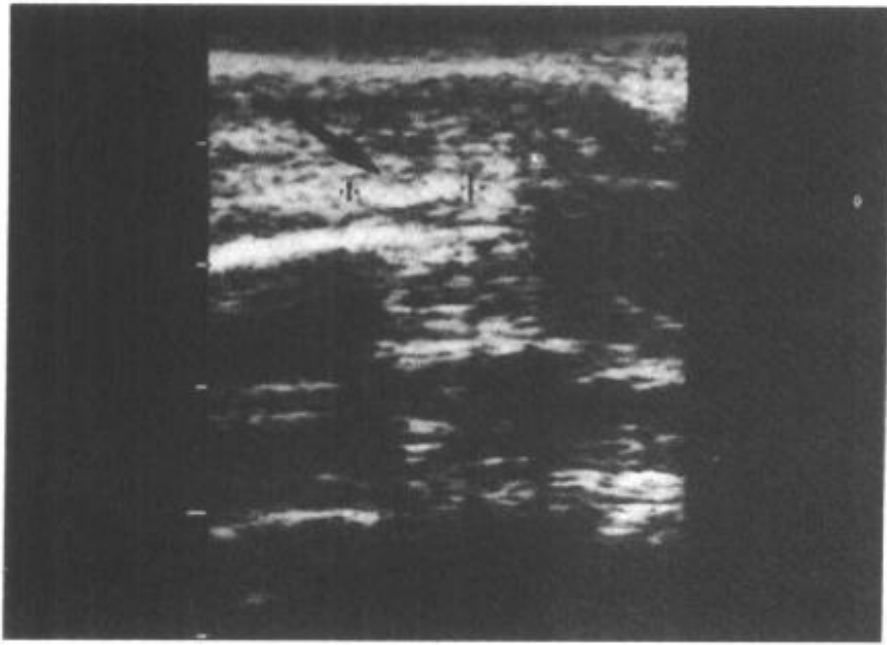


图 17—1—2 阴茎纤维性海绵体炎并钙化超声表现
强回声结节内见一块状更强回声(↑)

不能被临床触及的病灶。

【影像检查指南】

对阴茎病变的检查，传统的 X 线和现代的 CT 并不是最理想的检查方法。因为他们不但有创、有损，而且缺少特异性影像，自超声高频探头应用以来，对小器官及表浅病变的诊断越来越显示出他的价值，不但可显示人们触及的病灶，对未能被临床发现的异常，亦可检出。CDFI 的问世，为疾病的病理定性诊断提供了客观依据。

二、阴茎肿瘤

阴茎肿瘤种类很多，包括良性肿瘤与恶性肿瘤两大类，其中以起源于阴茎上皮细胞的阴茎癌占绝大多数。发生于结缔组织及肌组织内的肿瘤极为少见。以下仅对阴茎癌加以描述。

【病因病理】

阴茎癌的病因可包括：①化学致癌物质——包皮垢，实验证明，包皮垢具有强烈的致癌作用。②慢性刺激、包茎或包皮过长导致阴茎局部经常性慢性炎症刺激，日久会造成阴茎局部组织细胞变性恶化。③癌前期病变，如阴茎角、阴茎乳头状瘤、阴茎白斑及增殖性阴茎红斑症等。

阴茎癌的分类方法很多，临床上比较实用的是 Murrell 和 Williams 分类法。根据肿

瘤是否局限及淋巴结转移等表现，分为 I—IV 期。另外，还有国际统一的阴茎癌分类法，如 UT—CC、TNM 分类法。阴茎癌除病理分类外，从肿瘤形态上还分为原位癌、乳头状癌及浸润癌三类。原位癌常位于阴茎龟头部，呈红色斑块状突起有脱屑糜烂。乳头状癌，呈菜花状，质脆，易出血。浸润癌，酷似湿疹，有硬块状基底。中央常有溃疡。阴茎癌可向腹股沟部深、浅淋巴结转移，亦可血行播散至肺及骨骼。

【临床表现】

阴茎癌最初的症状为丘疹、溃疡、疣或菜花样肿物，继而糜烂，边缘硬而不整齐，有分泌物、出血及恶臭。如有包茎，则早期症状不易发觉。疼痛不明显，常无排尿困难。约 1/4 患者就诊时已有腹股沟淋巴结转移，晚期淋巴结固定，重者可穿破皮肤。

【X 线表现】

X 线平片价值有限。血管造影可显示肿瘤的供应血管情况和异常血管。

【超声表现】

阴茎头部局限性增大，相应部位显示大小不等实性肿块回声，形态不规则，呈类圆形、菜花状或扁平状，内呈低回声或中等回声(图 17—1—3)，边界常不规则。若有淋

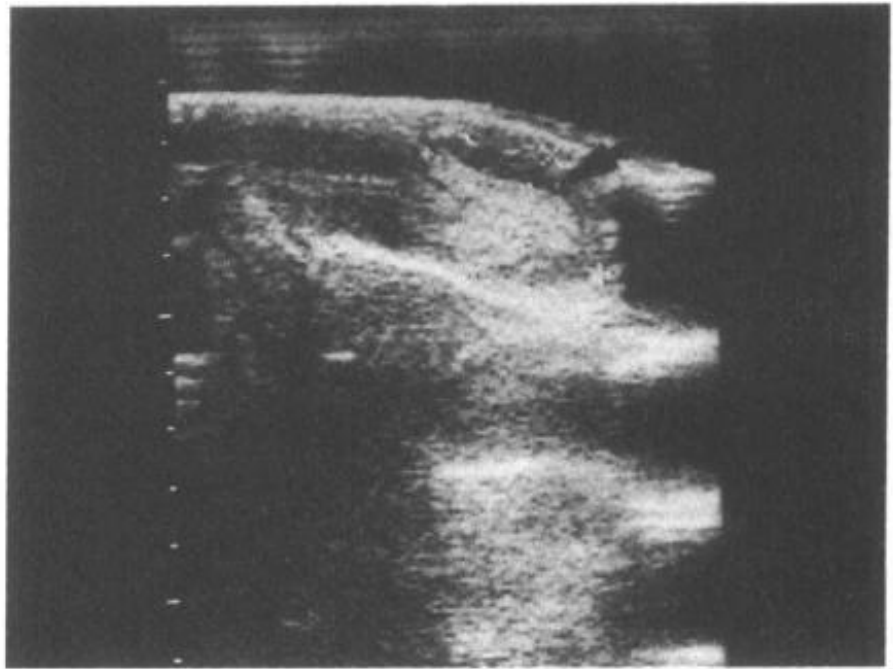


图 17—1—3 阴茎癌超声表现
阴茎背侧近龟头处见一略强回声结节边界尚清、外周回声减低(↑)

巴结的转移，腹股沟处见数个大小不等的类圆形实性低回声结节。CDFI显示肿块边缘及内部的斑点状动脉血流信号及频谱。

【CT表现】

由于可以对阴茎癌进行直接的活检，CT检查并非重要，但它可用于了解晚期患者的淋巴、肺及骨骼的转移情况(图 17-1-4)。

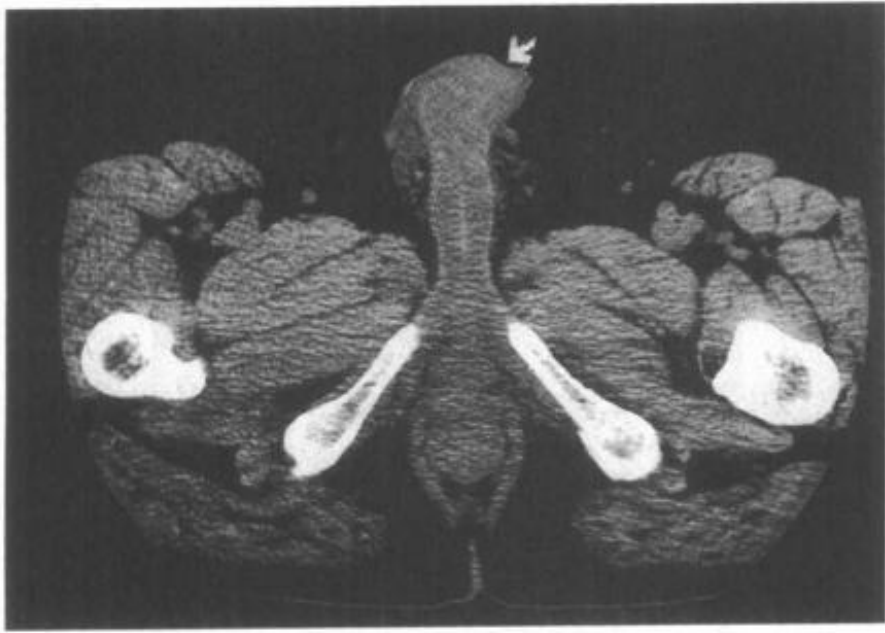


图 17-1-4 阴茎癌 CT 表现

CT平扫示阴茎龟头不规则增大，内密度不均，局部白膜及筋膜已破坏消失

三、血管性阳痿

阳痿是一种阴茎勃起功能障碍。又分为原发性阳痿和继发性阳痿两种。阳痿可由器质性病变或精神心理因素所致。影响阴茎供血的血管病变亦可造成阳痿。

【X线表现】

1. 动脉性阳痿 阴茎动脉造影可显示动脉狭窄或闭塞。病变部位可发生在髂内动脉至阴茎动脉末梢分支的任何水平，但最常累及阴部内动脉和阴茎深层背动脉，且大多数均为双侧病变。动脉性阳痿的诊断标准：①大血管，腹壁下动脉或阴部内动脉狭窄或闭塞。②腹壁下动脉末梢区域出现侧枝循环。③阴茎动脉不显示。确定动脉性阳痿的关键是双侧血管的明显闭塞。如果仅为单侧不显影，在血流动力学上往往没有意义，因为来自对侧的侧支血管足以使不显影侧再

通。

2. 静脉性阳痿 海绵体造影：可显示阴茎异常静脉回流或静脉瘘。异常静脉回流和静脉瘘的部位和方式有以下几种：①背深静脉瘘，正位片示前列腺膀胱周围静脉丛和盆腔内静脉显影(图 17-1-5)。斜位片示阴茎背深静脉显影并迂曲延伸至前列腺静脉

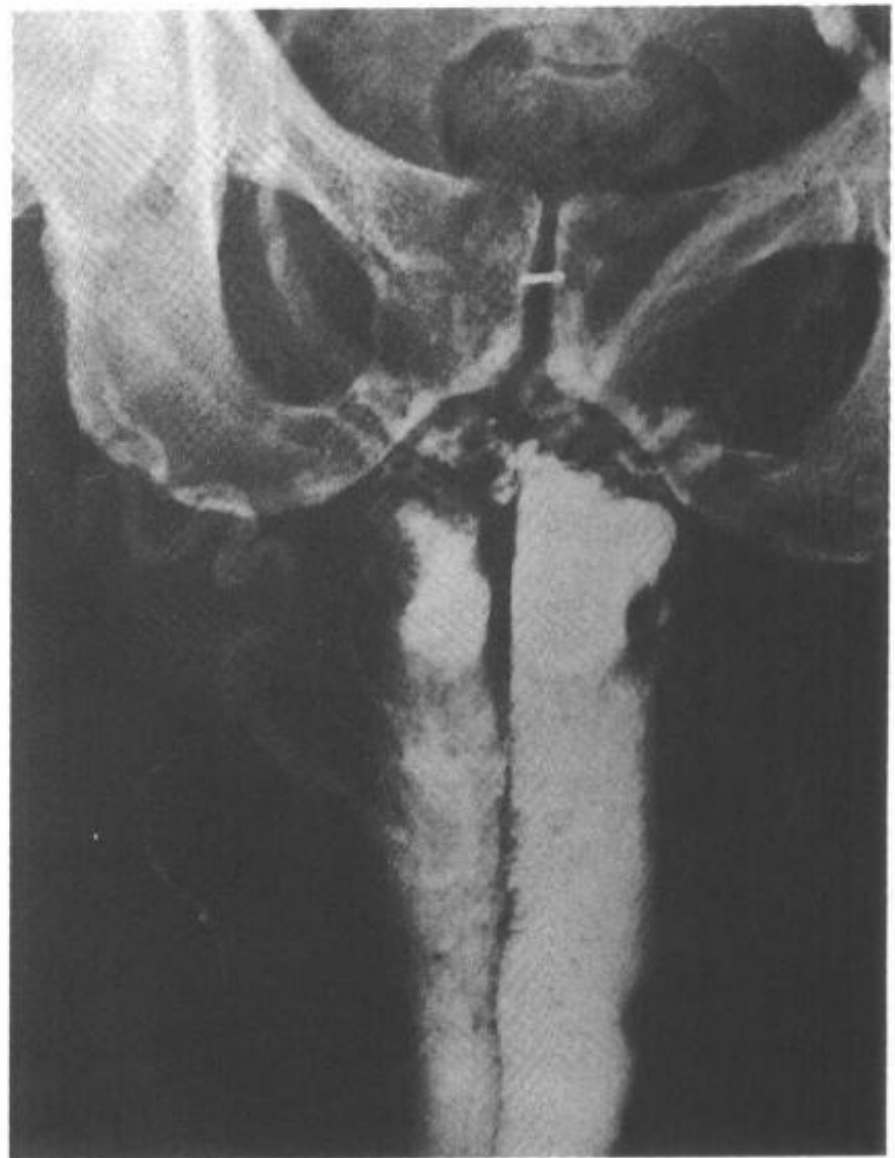


图 17-1-5 静脉性阳痿 X 线表现

背深静脉瘘、前列腺膀胱周围静脉丛和盆腔内静脉提前显影

丛。②海绵体间漏：正位片上前列腺静脉丛显影。③阴茎脚静脉漏：正位片见周围静脉丛，脚部静脉显影，斜位片见阴茎脚处 1-3 条静脉显影并迂曲引向盆腔内血管。④阴部外静脉漏 阴茎根部外侧一条显影，走向同侧大腿根部，有时可见大隐静脉同时显影。

【超声表现】

CDFI可用于血管性阳痿的诊断。阴茎内注入血管活性药物后，测定海绵体动脉收缩期

峰值流速、舒张期末流速和阻力指数可作为判断阴茎海绵体动脉的机能状态及背静脉回流正常与否的重要指标。就海绵体动脉的测定时间,国内外文献报道有分歧。作者通过对74例阳痿患者观察,认为海绵体注射血管活性药物后3~5分钟以内为海绵体血流灌注阶段,此时海绵体动脉峰值流速加快,但未达到最大值。因此,作者认为海绵体动脉血流测定最佳时间应在5~20分钟,以此时段间隔5分钟连续测值的平均值更为准确。

目前,较认可的测值标准是海绵体动脉峰值流速大于25cm/s;舒张期末流速小于5cm/s视为正常。根据海绵体动脉峰值流速减小或舒张期末流速升高,提示为动脉或静脉异常。从而对动脉性阳痿或静脉性阳痿作出诊断。为治疗及进一步的检查提供客观依据。

第二节 阴囊病变

一、阴囊象皮肿

【病因病理】

阴囊象皮肿是泌尿生殖系统斑氏丝虫病的一部分。早期阴囊皮肤增厚,表面粗糙,质地尚松软,又称为淋巴水肿。晚期皮肤增厚更加明显可达数厘米,皮脂腺破坏,呈干燥皮革样,失去弹性及舒缩功能。阴囊增大如儿头,甚至达数公斤。阴茎皮肤也可同时增厚,并易产生皲裂与继发感染(图17-2-1)。

【临床表现】

急性期有寒战、高热、阴囊发红和肿胀疼痛,常伴有腹股沟区淋巴结肿大及压痛。炎症数日消退,但每年可有多次发作,发作后阴囊体积逐渐弥漫性增大,包括表皮、皮下组织的肥厚与增生。

【超声表现】

阴囊壁弥漫性增厚,越近下部越明显,内回声不均匀,呈细小蜂窝状或散在小暗区回声。睾丸包埋于水肿组织内,常偏于背外侧的

下方。鞘膜腔内可有少量积液的无回声区。

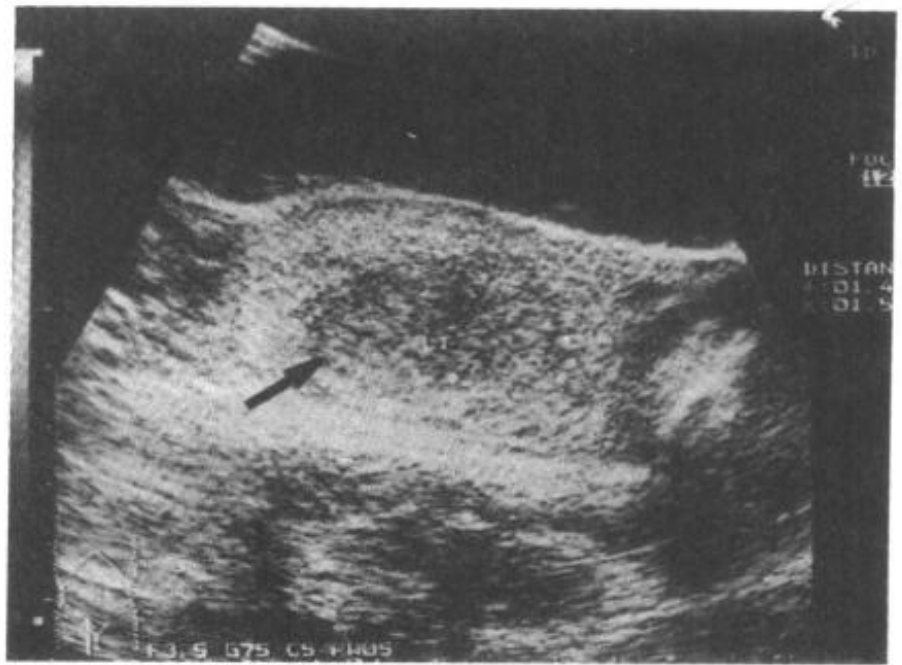


图17-2-1 阴囊象皮肿超声表现
阴囊壁显著增厚,内光点细密回声略强(↑)

该病依据流行地区,患者感染史及其他丝虫病典型症状体征等不难诊断。但尚需与阴囊慢性炎症或败血症性象皮肿(假性象皮肿)相鉴别。后两者由于反复发作的炎症致使阴囊淋巴管阻塞,结缔组织水肿和炎性细胞浸润造成阴囊壁局部或弥漫性增厚,仅从声像图上与象皮肿区别困难。密切结合病史及临床症状可有助于诊断。

二、阴囊血肿

阴囊壁及其内容物血运极为丰富,损伤后容易形成血肿,亦有不少血肿是在阴囊内手术后发生。血肿的位置可在内膜下、阴囊纵隔、鞘膜内或鞘膜旁。血肿一般在短时间内形成,亦可缓慢形成,易发生感染。

【超声表现】

声像图表现有两种:①阴囊内组织渗血为主,血肿区软组织增厚,无明显轮廓及边界,内回声杂乱而不均质,间有散在小片状无回声区。②囊内较大血肿,其内呈大片状无回声区,边缘不规则,暗区内见稀疏的光点及索条状物回声(图17-2-2,图17-2-3)。阴囊血肿的诊断结合外伤或手术史并不困难。

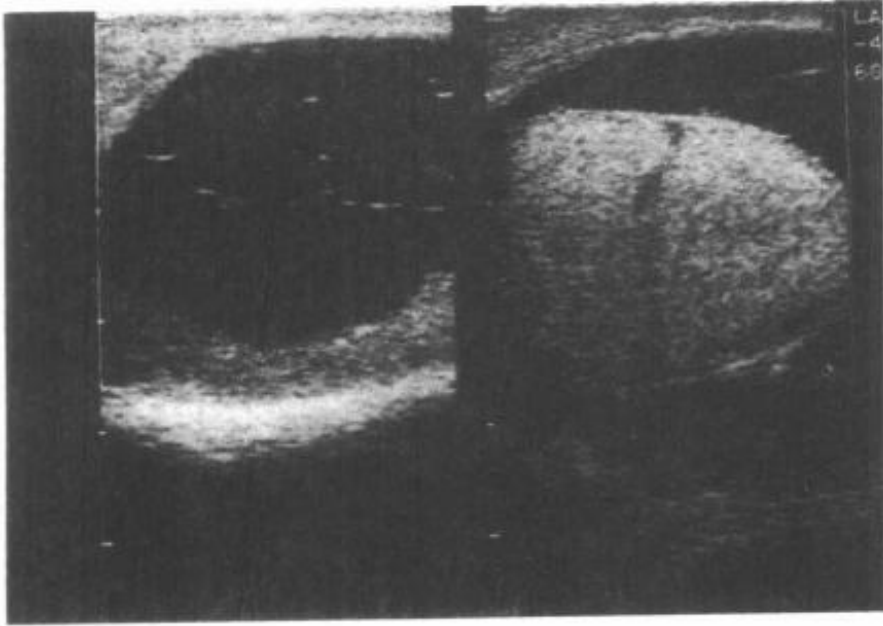


图 17-2-2 阴囊内积血超声表现

阴囊增大，内有类圆形无回声区，其内见条状分隔

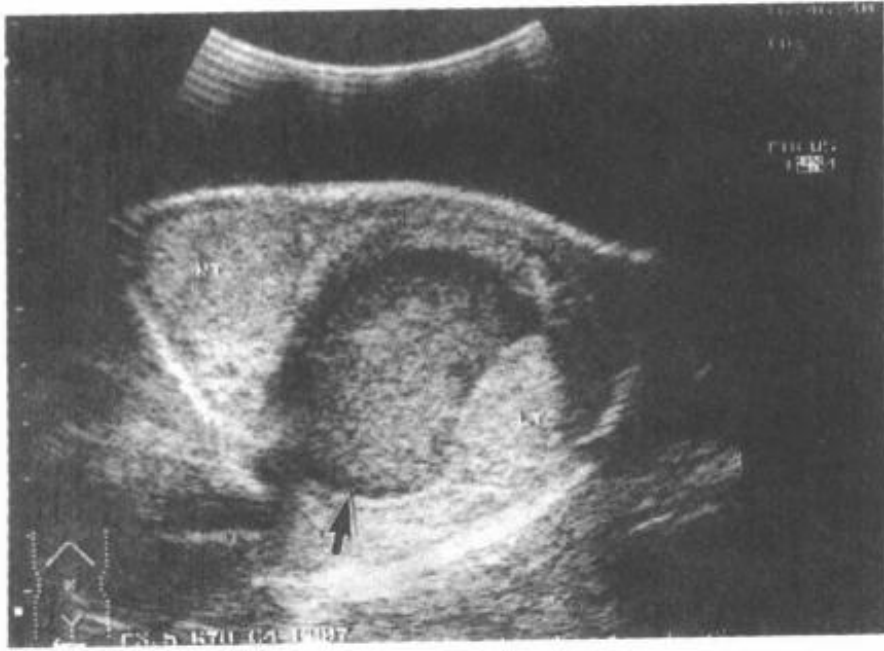


图 17-2-3 阴囊内血肿超声表现

睾丸的外周见光点细密的略强回声(↑)

【CT表现】

阴囊内示一均匀一致的高密度区，局部阴囊壁可显示增厚，慢性血肿可有钙化。

三、阴囊肿瘤

【病因病理】

阴囊肿瘤少见。临床所见的主要是阴囊皮肤癌。多因煤烟、煤焦油等化学物质或机械因素所引起的职业性癌。阴囊皮肤癌是鳞状上皮细胞癌，病变可单发或多发。初期呈疣状或扁平样隆起，表面常有脱屑，偶有溃疡。阴囊的其他恶性肿瘤有网状细胞肉瘤、横纹肌肉瘤、平滑肌肉瘤等。阴囊皮肤的良

性肿瘤多是皮脂腺囊肿，可发生在阴囊的任何部位。阴囊内的良性肿瘤多来自阴囊内的正常组织，如血管瘤、淋巴管瘤及脂肪瘤等。阴囊皮肤癌的晚期可有腹股沟淋巴结转移，血行转移少见。

【临床表现】

阴囊癌多见于中老年人，70岁以上的约占半数。病灶表现为局部发红、颗粒状的慢性炎性硬结，表面常有脱屑，但有溃疡，常有腹股沟淋巴结转移。

【超声表现】

阴囊壁局限性隆起增厚，边界不规则，内回声不均质，较大的瘤体出血、坏死及溃疡时可强弱不均。部分病人两侧腹股沟区显示转移肿大的淋巴结，其大小不等，数目不定。

阴囊癌的声像图缺乏特异性。早期的阴囊癌与阴囊局部的炎症不易区别，因此，对可疑病灶应及早活检，明确诊断。

【CT表现】

CT对阴囊癌的诊断价值有限，仅限于发现腹股沟区或更远处的淋巴结转移。

第三节 精索病变

一、精索炎

精索炎症可由结核和非特异性感染所致。常与附睾炎并存。临床表现除附睾炎的相应症状外，常有患侧精索增粗、压痛。部分病人可伴有鞘膜积液。

【X线表现】

精路造影可见输精管精索段狭窄或闭塞，近端扩张，狭窄段边缘毛糙，病变范围较广泛。

【超声表现】

超声显示精索增粗，边界模糊不清，内回声低而不均(图17-3-1)，可呈结节状略强回声。重者周围组织亦可增强。结合临床症状及体征可提高诊断准确性。

【影像检查指南】

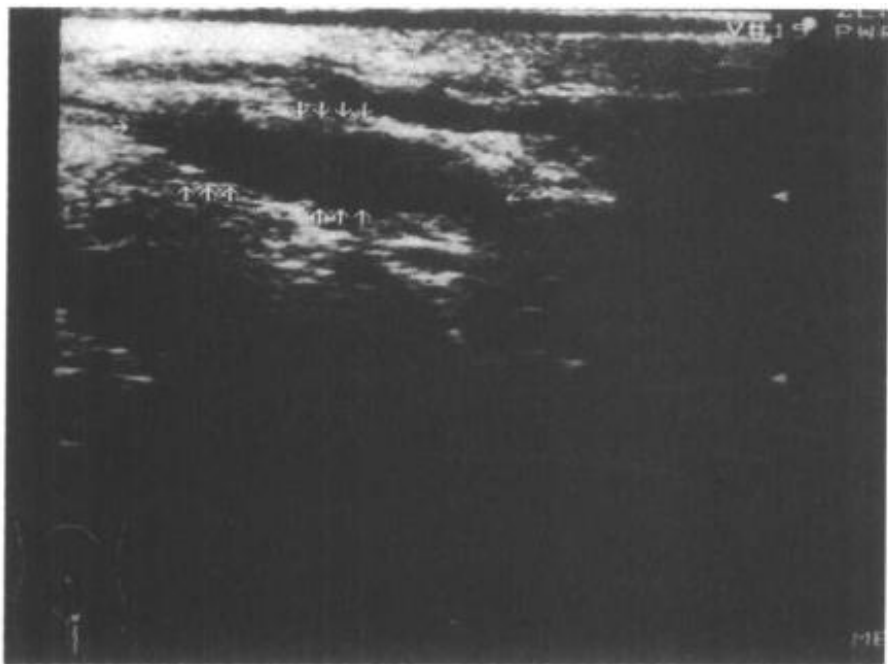


图 17—3—1 精索炎超声表现
精索增粗，边界模糊，内回声减低

精索病变的影像检查，由于超声具有特殊的优势，因此，可作为精索病变的常规检查。它既能方便地显示精索的炎症、静脉的曲张、肿瘤性病变，又可直接显示其并发症。

二、精索静脉曲张

【病因病理】

精索静脉曲张系因精索静脉血流淤积而导致的精索蔓状静脉丛迂曲扩张。由于精索静脉的瓣膜不很健全，行程又很长，周围的结缔组织又较薄弱。最主要的是由于左侧精索静脉的解剖与右侧不同，右侧精索静脉成锐角汇入下腔静脉，下腔静脉压低，血流速度快，因而对右侧精索静脉的血流产生吸引和促进作用，不易发生返流。左侧精索静脉成直角进入左肾静脉，其回流的血柱与左肾静脉的血柱方向成 90° ，血流阻力大。因此，左侧精索静脉更为常见。肾脏的肿瘤、肾积水或异位血管有时可压迫肾静脉，阻碍精索静脉的血液回流，引起精索静脉回流障碍，称为症状性精索静脉曲张，在临床上应与原发性精索静脉曲张相鉴别。严重的精索静脉曲张可伴有睾丸萎缩和精子生成障碍。精索静脉曲张可合并同侧腹股沟疝、下肢静脉曲张和睾丸鞘膜积液等。

【临床表现】

精索静脉曲张可有阴囊的坠痛和胀大，疼痛有时放射至下腹部、腹股沟及腰部。站立过久或行走劳累时症状加重，平卧后可缓解。但症状的轻重与曲张的程度不完全一致。症状严重者可有头痛、乏力、神经过敏或性功能障碍等表现。站立检查时，精索部位可触及蚯蚓状或绳索状曲张的静脉团，平卧后缩小或消失。症状性精索静脉曲张即使平卧，曲张的静脉团不缩小。

【X线表现】

选择性精索静脉造影，显示精索内静脉迂曲扩张及返流。诊断标准为：精索内静脉全部充盈为重度曲张，部分充盈为轻度曲张。

【超声表现】

于睾丸后上方及精索区域显示众多迂曲扩张的管状结构，内径宽窄不一，走行无序，呈蚯蚓状或蛇行状。内径多超过2mm，甚至达4mm或更宽（图17—3—2，图17—3—3）。

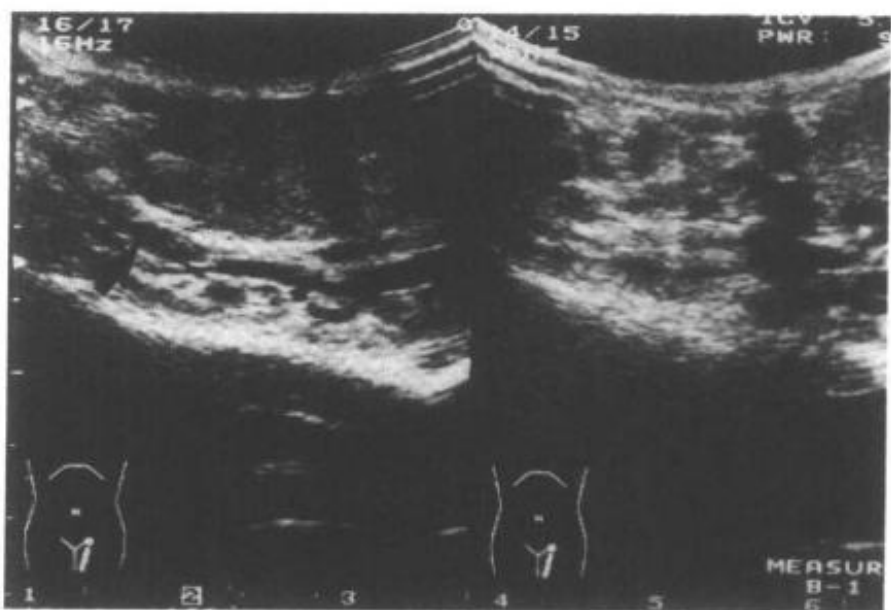


图 17—3—2 精索静脉曲张超声表现
精索增粗，内见迂曲的管状无回声

CDFI显示：迂曲扩张的管状结构内可见杂乱的、红蓝相间的血流信号。增加负压或立位时血流信号更加丰富。血流速度明显减慢，重者同一条血管内可见红蓝不一的双色血流，频谱亦呈双向。依其来判定精索静

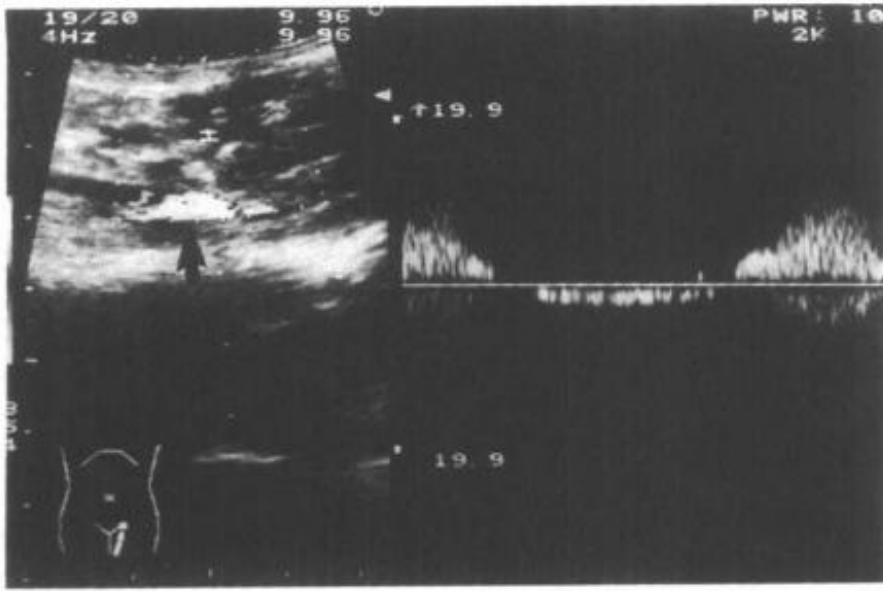


图 17—3—3 超声显示左侧精索静脉曲张 (↑) 及血流频谱

脉的返流情况。

【CT 表现】

于精索的走行区及睾丸的后下方见不规则的葡萄串状低密度影。上述病灶与腹股沟相连。增加腹压后，病灶区域增大，反之，病灶可复原。增强后病灶明显强化。

【影像检查指南】

X 线精索静脉造影、超声及 CT 都能做出精索静脉曲张的诊断，前者目前很少应用。CT 亦极少应用于精索静脉的检查。目前，超声已成为本病的常规检查方法，因其不但观察二维图像，而且可显示血液动力学的改变，对亚临床型精索静脉曲张的诊断更有意义。

三、精索肿瘤

【病因病理】

精索肿瘤病因与其他器官肿瘤一样，尚未完全明了。精索肿瘤少见。偶尔发现者多为良性，以脂肪瘤最常见，其他罕见的有血管瘤，平滑肌瘤、淋巴管瘤等。恶性肿瘤如肉瘤，甚少见。脂肪瘤可起源于腹股沟内环之浆膜下脂肪组织和精索的脂肪组织。脂肪瘤生长缓慢，瘤体质地柔软，体积可很大。纤维瘤多发生在精索近附睾处，呈结节状，质地硬韧，增长慢，体积多较小。肉瘤多是

纤维肉瘤，少数为粘液肉瘤、淋巴肉瘤等。也可由良性肿瘤恶变而来。肉瘤恶性程度高，易转移，可由睾丸淋巴管沿主动脉和下腔静脉至腹膜后腰部淋巴结。

【临床表现】

精索肿瘤多见于 40~50 岁。左侧较右侧多见。主要症状为阴囊内无痛性肿块，有时肿块静止多年而突然增大。增大的肿瘤可产生局部的压迫症状。

【超声表现】

精索部位显示实质性回声结节，边缘多光滑、整齐，形态规则，呈类圆形，内呈低回声或中等回声。脂肪瘤可回声增强，内为均匀细光点回声。若是纤维瘤者，内回声较低，后方可有不同程度的回声减低。精索肉瘤的形态不规则，内为不均质的低回声，晚期可有腹膜后转移肿大的淋巴结回声。

精索肿瘤应与腹股沟疝、精索囊肿鉴别。腹股沟疝表现为相应部位及阴囊上部的强回声团块，上方与腹腔内容物连通，下界清晰且位于阴囊。精索囊肿呈无回声，多为梭形，囊壁薄而光整。后方具有明显的增强效应。

【CT 表现】

精索肿瘤有良性脂肪瘤及恶性横纹肌肉瘤等。均表现为精索区内软组织肿块影。脂肪瘤为脂肪密度，边界清楚，而恶性肿瘤肿块内不均匀，边界模糊，增强后呈不均匀强化。

四、男性结扎术后并发症

输精管结扎术后的并发症主要发生于掌握适应证不严，手术质量不高，术后出现的并发症又未及时处理等因素有关。常见的并发症有血肿形成、感染、痛性结节、附睾淤积及性功能障碍等。

男扎术后并发症可有程度不同的临床症状。痛性结节表现为局部疼痛，触之疼痛加重。附睾淤积则有两侧阴囊坠胀疼痛，并延

及双侧精索、小腹及腰部，房事及劳累后症状明显。严重的附睾淤积可造成附睾壁破裂，精液外溢形成精液肉芽肿，此时疼痛更加剧烈。水肿及感染者可有相应的临床症状。

【超声表现】

1. 出血 声像图表现为精索区或阴囊内不规则液性暗区，边界清晰，暗区内有点状及斑片状回声。长时间的出血，局部回声增强。出血易与精索炎及阴囊内炎块混淆。一般情况下后两者出现时间较晚、并以进行性加重的疼痛为主要症状，声像图常为边界不清的肿块，多以实性成份为主(图 17—3—4)，暗区范围较小，重者常伴有发热、寒战等全身症状，可有助于鉴别。

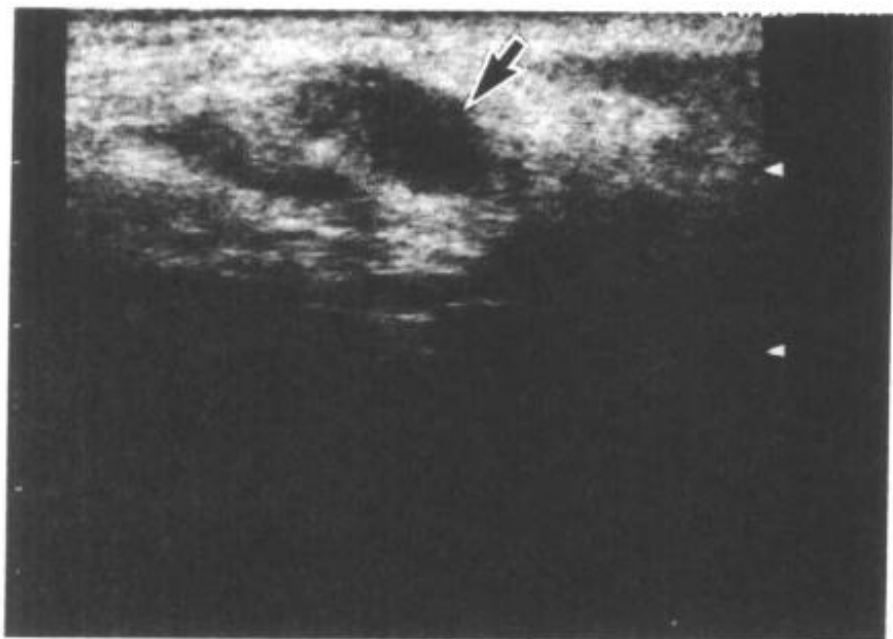


图 17—3—4 男扎术后感染超声表现
精索部有一椭圆形低回声区，边界不清(↑)

2. 感染 阴囊切口处出现不规则肿块，边界不清，内回声不均，可有小片状暗区回声，病变累及精索致局部精索增粗呈条索状低回声，累及附睾致附睾肿大，回声不均匀。

3. 痛性结节及非痛性结节 两者的诊断不依结节大小为标准，只要有自觉疼痛和可信的压痛即可诊断为痛性结节。痛性结节常表现为不规则低回声区，边界不规则，内回声不均(图 17—3—5，图 17—3—6)。而非痛性结节常较小，边界尚清晰，内部为均

匀低回声。两者仅从声像图上难以区别，需结合临床症状作出诊断。



图 17—3—5 男扎术后痛性结节(↑)
精索部位有一较小的低回声区

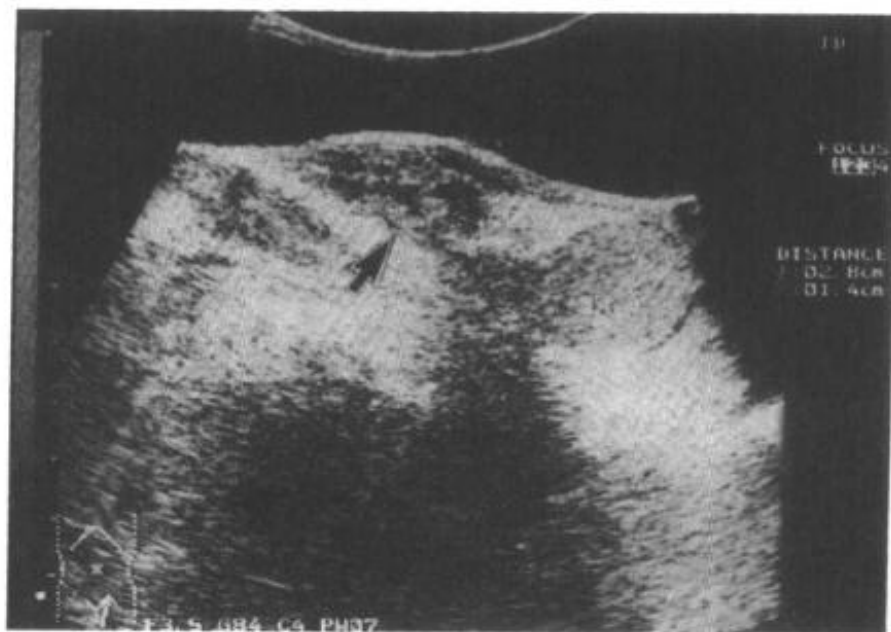


图 17—3—6 男扎术后较大的痛性结节(↑)



图 17—3—7 男扎术后附睾郁积表现(↑)
附睾头体尾均增大，回声略增强

4. 附睾郁积症 根据发生原因及临床表现的不同分两型。

(1) 单纯性附睾淤积症, 声像图显示附睾增大, 形态规则, 表面光滑, 内部回声稍强, 光点分布尚均匀 (图 17—3—7)。

(2) 附睾炎伴淤积 声像图显示附睾肿大明显, 触痛重, 形态不规则, 表面不

平, 与周围软组织有粘连而分界不清, 附睾内部回声不均匀, 重症者可出现鞘膜积液的无回声。

单纯性附睾淤积和附睾炎性淤积与附睾炎症从声像图上难以区别, 其诊断主要依赖于有无输精管的结扎史。

第一节 睾丸病变

一、鞘膜积液

【病因病理】

睾丸周围的鞘膜囊内存有过多的液体时，称为鞘膜积液。鞘膜积液的类型与鞘状突是否闭锁密切相关。其中以睾丸鞘膜积液最常见，其次为精索鞘膜积液、混合和交通性鞘膜积液，以及婴儿型鞘膜积液等。

睾丸鞘膜积液发生在睾丸部的鞘膜囊中，形成球形囊性肿物，睾丸包裹在其中。睾丸下降不全者，常在腹股沟或耻骨旁出现囊性肿物。

婴儿型鞘膜积液是鞘状突部分未闭合，而与睾丸鞘膜囊形成相通的鞘膜积液。外观呈梨形。与腹腔不通。

先天性鞘膜积液者，其精索鞘状突完全未闭合，下与睾丸鞘膜囊、上与腹腔相通，又称为交通性鞘膜积液。

精索鞘膜积液是指精索鞘状突由于部分未闭合而形成的积液。囊性肿物位于腹股沟管及阴囊的上方。呈椭圆形、柱状或哑铃形。

混合性鞘膜积液是指精索鞘状突由于部分未闭合而形成的局部的积液。

鞘膜积液的病因可分为特发性（即原发性）及症状性（继发性）两种。前者多无明

显的原因，起病缓慢，病理上常见鞘膜有炎症反应，可能与慢性创伤和炎症有关。小儿睾丸鞘膜的淋巴系统发育较晚，若睾丸与腹腔之间的鞘状突过早闭合，则鞘膜囊内的分泌液不能完全吸收，即形成先天性积液。当鞘膜的淋巴系统发育完善，积液可自行吸收。症状性鞘膜积液则有原发疾病，如急性睾丸炎、附睾炎、精索炎、创伤或疝修补、腹水等疾病。慢性症状性积液常见于睾丸附睾炎、结核及睾丸肿瘤等。

原发性积液呈清亮的淡黄色，为渗出液。如有出血则为棕色。炎症严重时，积液可呈脓性。鞘膜壁常有纤维化或钙化。壁局部的增厚，可呈扁平或乳头状隆起。慢性鞘膜积液可引起睾丸萎缩。

【临床表现】

鞘膜积液一般无自觉症状。当大量积液，囊肿张力增高时可有牵扯痛或下坠感，巨大鞘膜积液行动不便，可影响排尿及性生活。继发性积液常有原发病的症状。

【X线表现】

目前，阴囊及其内容物病变的诊断，一般不需X线检查。偶尔可摄平片，目的是证实病灶内有无钙化，依其来判定病变的性质。附睾结核可形成瘘管，多发生在前侧。瘘管造影可显示其范围。腹股沟疝的患者有

时可见肠管进入患侧阴囊，在口服钡剂后肠管显影并可见蠕动，疝入肠管的阴囊扩大。若为滑动性疝可手法还纳肠管。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 睾丸鞘膜积液 阴囊不同程度的增大，内见数量不等的无回声区，无回声区三面包绕睾丸（图 18—1—1）。睾丸附睾被推压至无回声的一侧，变动体位时不移动。



图 18—1—1 睾丸鞘膜积液超声表现（↑）

睾丸三面都环绕无回声区，睾丸贴于后下壁处

如有出血，无回声区内可见点状、索条状回声漂动。合并感染时囊壁增厚，毛糙见点状回声，重者积脓时无回声区内见较密集斑点样回声存留，近后壁亦可有沉积物。睾丸本身大小、形态正常。慢性积液时睾丸可有程度不一的缩小，其内部可因周围无回声的存在而回声增强。

(2) 精索鞘膜积液（精索囊肿）睾丸的上方精索处见一椭圆或柱状无回声区，囊壁清晰，内透声好。睾丸附睾除向下推压外，可显示正常，阴囊亦无明显增大（图 18—1—2）。

(3) 睾丸精索鞘膜积液（婴儿型鞘膜积液）阴囊可显示增大，精索走行区亦显示饱满，两处均见有无回声暗区，两者相互

连通。暗区内见睾丸附睾回声。纵切面上部无回声较窄，相连的下方睾丸鞘膜积液呈类圆形，极像泪滴状（图 18—1—3）。

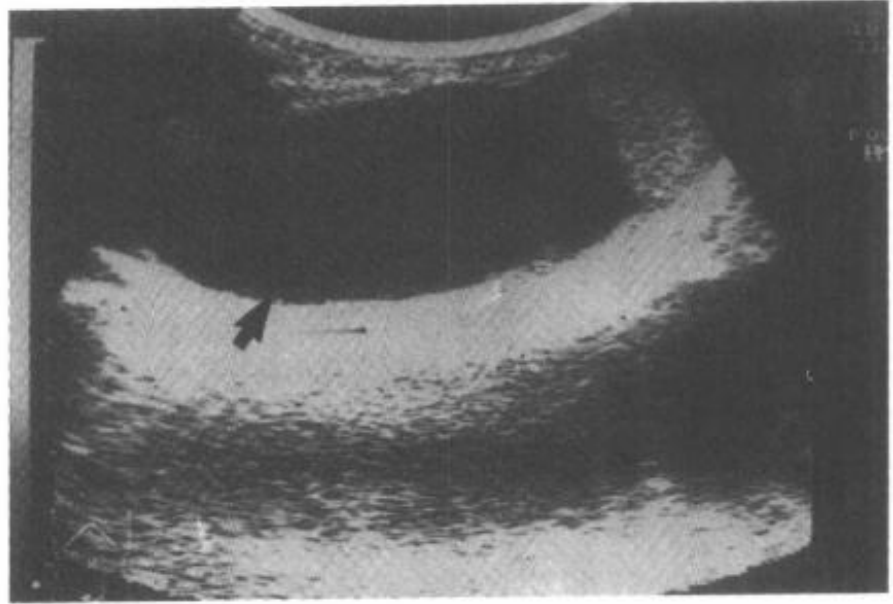


图 18—1—2 精索鞘膜积液超声表现
睾丸上方有一长圆形无回声区（↑）

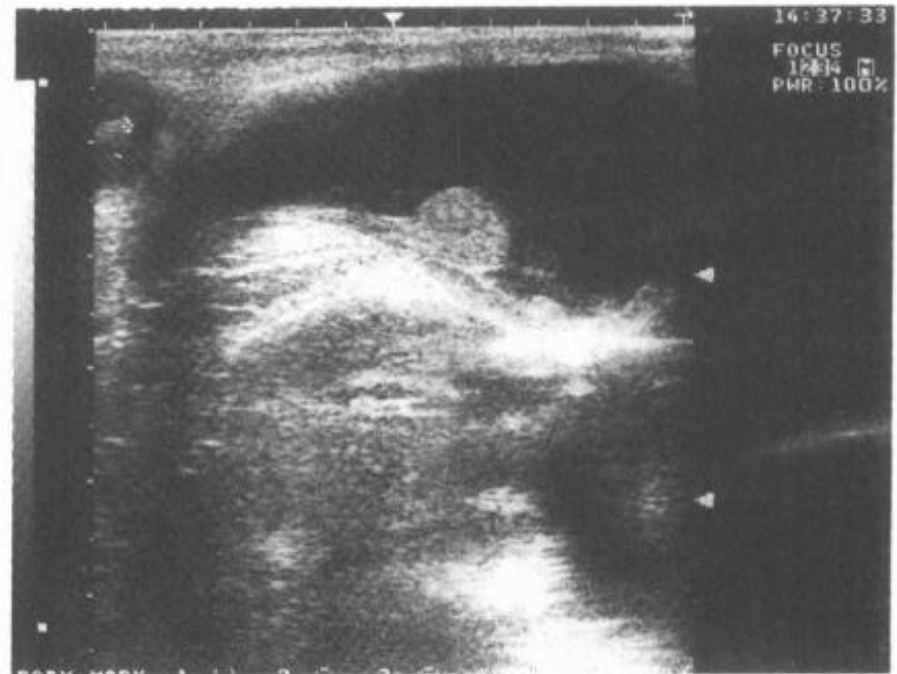


图 18—1—3 婴儿型鞘膜积液超声表现
睾丸鞘膜及精索鞘膜积液且连通，睾丸位于后方

(4) 交通型鞘膜积液 阴囊内显示无回声区，其范围的大小与体位有关，仰卧位逐渐变小，坐位或站立位而逐渐增大。此为交通型积液的特征性表现。

2. 鉴别诊断

(1) 各型鞘膜积液的鉴别 见下表。

各型鞘膜积液的鉴别

	位置	形态	与体位关系	与睾丸精索的关系
睾丸鞘膜积液	阴囊内	椭圆形	无	睾丸被推至一侧
精索鞘膜积液	精索部	梭形或椭圆形	无	睾丸位于其下方两者无关, 暗区沿精索分布
婴儿型鞘膜积液	阴囊内	泪滴状	无	包绕睾丸, 并向精索延伸
交通型鞘膜积液	阴囊内	不定形	大小随体位变化	包绕睾丸向精索延伸

(2) 与其他病变鉴别

①阴囊血肿 阴囊内或睾丸周围出现无回声区, 内有细小的点状分布, 无回声边缘多不规则, 结合外伤史鉴别并不困难。

②腹股沟疝 阴囊亦显示增大, 声像图显示实性不均质团块回声 (即疝内物回声), 团块与腹腔相通, 并可还纳入腹腔内。

【CT表现】

CT上睾丸侧方和/或上方呈圆形、椭圆形或梨形囊状病灶, 其内呈水样密度。以固有鞘膜为主的囊壁厚薄均匀, 规整光滑。囊状病灶与睾丸关系密切 (图 18-1-4, 图 18-1-5)。

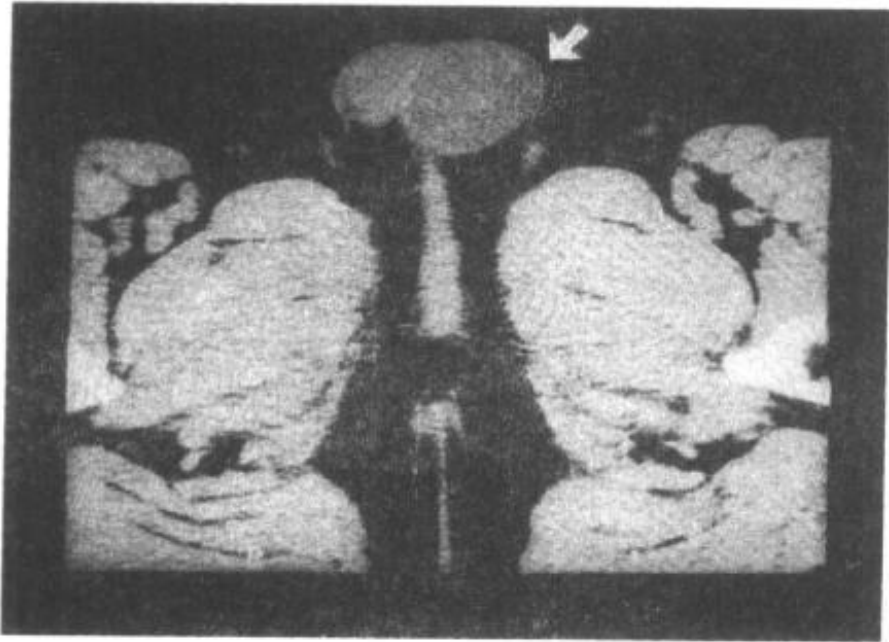


图 18-1-4 单侧鞘膜积液 CT 表现 (↑)
左侧阴囊增大, 内为水样密度, 右侧正常

【MRI表现】

睾丸鞘膜积液一般不需做 MRI 扫描,

当积液量很多时, 触诊往往查不到睾丸本身, 此时采用 MRI 扫描可清晰地显示睾丸

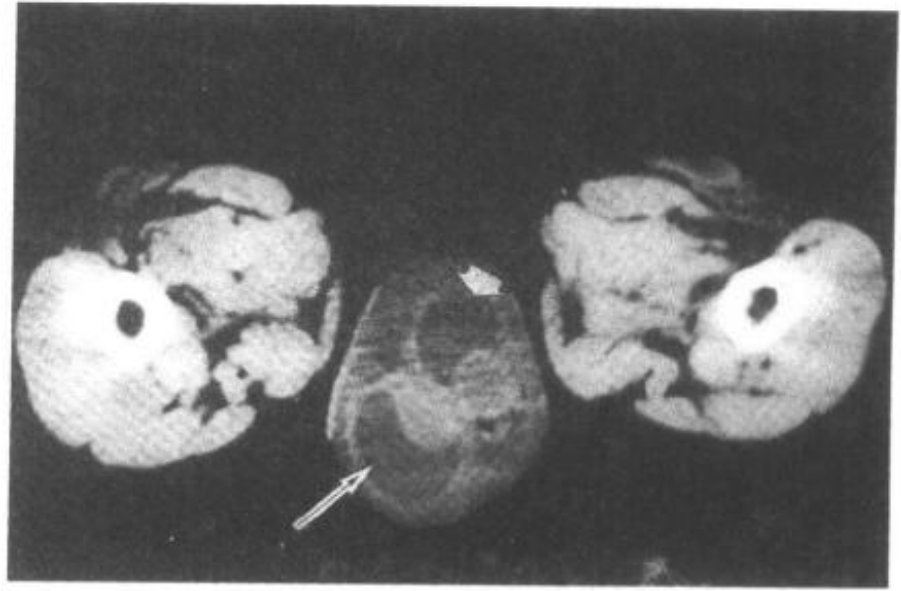


图 18-1-5 双侧睾丸鞘膜积液 CT 表现 (↑)

及鞘膜积液。MRI 鉴别睾丸内、外的病变更加准确。重要的是观察包绕睾丸的白膜, 后者在 T₂ 加权像上呈环状低信号, 借此可鉴别病变位于睾丸内或睾丸外。鞘膜积液在 T₁ 加权像上呈低信号, T₂ 加权像上呈高信号。

【影像检查指南】

X 线对睾丸附睾病变检查价值不大, CT、MRI 可提示鞘膜积液及睾丸附睾病变。但难以判定其类型, 而两者还因操作较复杂, 价格昂贵等因素的存在, 目前还不能成为常规的检查方法。超声显像既可准确地测定积液量的多少, 又能根据其声像图表现判定鞘膜积液的类型, 还可查找引起积液的原因, 是诊断鞘膜积液的可靠方法。

二、隐睾症

【病因病理】

隐睾系指一侧或双侧睾丸停止于下降途中, 而未进入同侧的阴囊。睾丸未降的病因不明。双侧者可能以内分泌因素为主, 如胎儿时母体促性腺激素不足所致。单侧者与精索过短、腹股沟管或其腹环过紧、腹膜后纤维组织与睾丸粘连、提睾肌发育不良等有关。隐睾单侧多于双侧, 右侧稍多于左侧, 双侧发生率在 10% ~ 25% 之间。大多数

(70%)未降的睾丸位于腹股沟部,位于腹膜后者为25%,其他部位为5%。

病理上,隐睾较正常睾丸小而软,常并有附睾、睾丸连接处畸形。显微镜下可见曲细精管退变,上皮细胞萎缩,致生育功能障碍。单侧隐睾,在2岁内与正常睾丸比较,其组织结构和精细胞的形态都无差别,但在3岁以后,曲细精管和精细胞均有严重进行性退变。

隐睾可影响生精功能,可并发腹股沟斜疝,睾丸扭转及恶变等。

【临床表现】

隐睾症无症状,多是因为阴囊内无睾丸而就医。常在腹股沟扪及小而活动的睾丸。多数无内分泌障碍,仍保持正常男性特征及行为。少数病例有内分泌紊乱的表现,如无睾症和男性两性畸形等。

【超声表现】

腹股沟区或内环附近探及类圆形低回声,边缘光整,内回声低而均匀。常小于正常睾丸,腹膜后隐睾位置较深,加之肠气干扰,常不易显示。未能检出隐睾者,亦不可盲目做出睾丸缺如的诊断。另外,腹股沟隐睾应注意与其类似的肿大淋巴结鉴别,后者常为多发性,且回声比隐睾更低。

【CT表现】

于睾丸下降行程的部位如腹膜后,腹股沟管及阴囊入口等处发现软组织密度肿块影,一般呈圆形或椭圆形,边界光整,与周围组织分界清,内部密度均匀。

【MRI表现】

T_1 加权像正常睾丸呈卵圆形低信号,在短 T_1 的高信号脂肪衬托下可见长条状精索及流空血管。睾丸包膜在 T_1 加权像、质子密度像及 T_2 加权像均呈致密纤维低信号环状影。 T_2 加权像脂肪信号低,睾丸呈长 T_2 高信号,信号均匀。检查未下降的睾丸十分重要,因为这种睾丸的癌变发生率为正

常睾丸的40倍以上。MRI是检查睾丸下降不全敏感而可靠的方法,它可以直接显示隐睾的准确位置。如果睾丸下降的通道部位未发现睾丸,即应考虑异位睾丸的可能,应注意检查前腹壁、股三角、腹膜与阴茎根部。

【影像检查指南】

隐睾症的影像检查,应首先选用超声,对极少数既未探及隐睾,又未发现睾丸移位的病例,根据情况可行MRI的进一步检查。

三、其他睾丸畸形

【病因病理】

先天性睾丸反常,除上述介绍的隐睾外,还可有数目、位置及大小等的异常,如异位睾丸、无睾症、睾丸发育不全、游走睾丸、融合睾丸和多睾症等。

1. 异位睾丸 睾丸在下降过程中,出皮下环后未降入阴囊而转位于腹外斜肌浅面的腹壁皮下组织内、会阴部、大腿内侧皮下,甚或对侧阴囊内。异位睾丸病理与睾丸未降相同。

2. 无睾症 先天性无睾极罕见。单侧无睾常发生于右侧,多伴有同侧肾、输尿管缺如。双侧无睾常导致性别异常。

3. 睾丸发育不全 在性幼稚型及垂体功能减退时,双侧睾丸常发育不全。睾丸受伤后也可发生萎缩。

4. 游走睾丸 有部分小儿,由于提睾肌反射亢进和睾丸系带未与阴囊附着,除在肌肉松弛时可降入阴囊外,睾丸多位于腹股沟管内。游走睾丸多能自行降入阴囊。睾丸的大小是正常的。

5. 融合睾和多睾 前者为双侧睾丸在腹内或阴囊内融为一体。后者为先天多睾畸形,多数不超过3个,极罕见。常伴有睾丸未降或扭转。

【超声表现】

异位睾丸多位置表浅,常在耻骨上下区、大腿内侧及会阴部的皮下探及椭圆形实

性低回声区，边缘清楚，内回声均匀，多较正常的睾丸为小。阴囊的一侧或两侧未探及睾丸回声。若一侧睾丸异位至对侧阴囊内，其内可见两个睾丸回声。

1. 单侧睾丸缺如 不常见，声像图表现为一侧阴囊内无睾丸显示。双侧睾丸缺如，两侧阴囊内均无睾丸回声。无睾症必须在排除隐睾的情况下方能确诊。

2. 睾丸发育不全 睾丸的位置多正常，主要表现为体积小，其内回声和形态亦可无明显异常。

3. 游走睾丸 声像图主要表现为位置的异常，可位于腹股沟内，亦能返回阴囊的正常位置，其大小、形态及内回声多显示正常。

4. 融合睾和多睾 前者声像图表现为融合增大的睾丸位于腹股沟区或阴囊内，其形态可呈哑铃状或不规则形。内回声仍为均匀中等回声。后者一侧的阴囊内见多个（很少超过3个）睾丸样结构回声，多小于正常的睾丸。多个睾丸的大小亦可不相等（图18-1-6）。

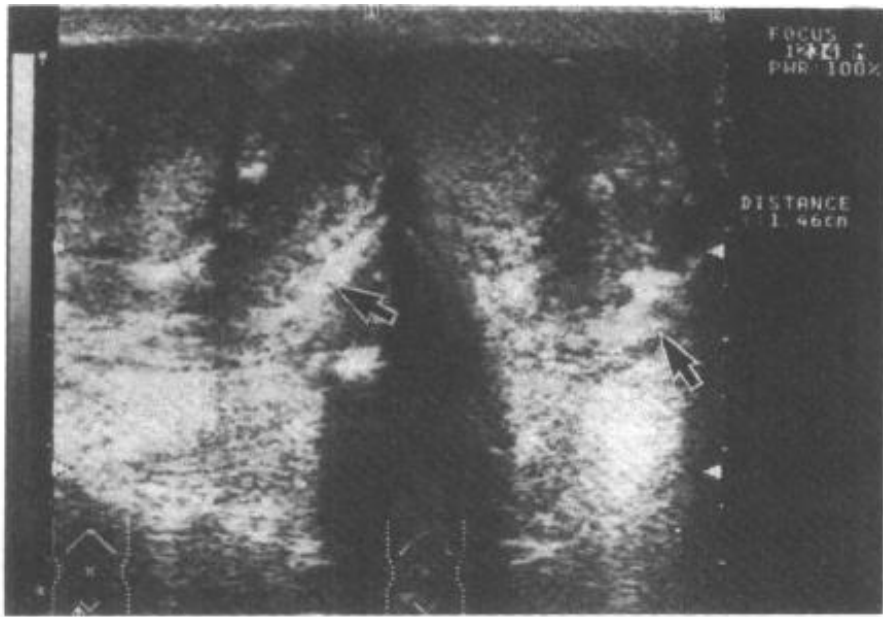


图 18-1-6 多睾症超声表现

超声多切面扫查见大小不等3个睾丸回声（↑）

【MRI表现】

睾丸缺如单侧者多发生于右侧，常伴有同侧肾、输尿管、附睾及输精管缺如。阴囊

内空虚。与隐睾的鉴别是后者仍有性特征，MRI可找到未下降的异位睾丸。

四、睾丸炎

【病因病理】

睾丸炎性病变可由各种致病菌引起。可分为非特异性、寄生性和自发性（找不出致病因素）等类型。常见的为非特异性睾丸炎和腮腺炎性睾丸炎。非特异性睾丸炎中任何化脓性细菌败血症，均可并发急性化脓性睾丸炎。常见的致病菌为葡萄球菌、大肠杆菌、肺炎球菌和绿脓杆菌等，可通过血行、淋巴道和上行性途径而感染，多数情况下炎症由附睾蔓延至睾丸。腮腺炎病毒经血行侵入睾丸，成人睾丸更易侵及，约20%腮腺炎患者并发睾丸炎。

非特异性睾丸炎病理表现为睾丸肿大为正常的1~2倍，阴囊壁水肿，鞘膜脏层充血红肿，鞘膜腔内浆液性纤维素样渗出，睾丸实质极度紧张。切面有局部坏死，白细胞浸润，曲细精管上皮细胞破坏。有时整个睾丸化脓。慢性期鞘膜增厚、鞘膜腔闭锁，睾丸纤维化萎缩。若形成化脓性睾丸炎时，阴囊皮肤发红、肿胀而压痛。腮腺炎性睾丸炎多是单侧，约占2/3，曲细精管有炎性细胞浸润。双侧感染后，睾丸萎缩，引起无精子而失去生育能力。

【临床表现】

睾丸炎常伴有寒战，发热，睾丸疼痛向腹股沟放射，可有恶心、呕吐，阴囊皮肤明显红、肿而有压痛。腮腺炎性睾丸炎的临床表现与非特异性睾丸炎类似，但病情较轻。

【超声表现】

睾丸炎急性期，睾丸体积明显增大，形态规则，边缘清楚，内回声偏强或略减低，光点细密，分布均匀，若是化脓性睾丸炎，内回声可不均质，可见有斑片状低回声或无回声区。慢性期睾丸可程度不同的缩小，边缘增强；且厚而毛糙。睾丸内回声增强（图

18—1—7)。

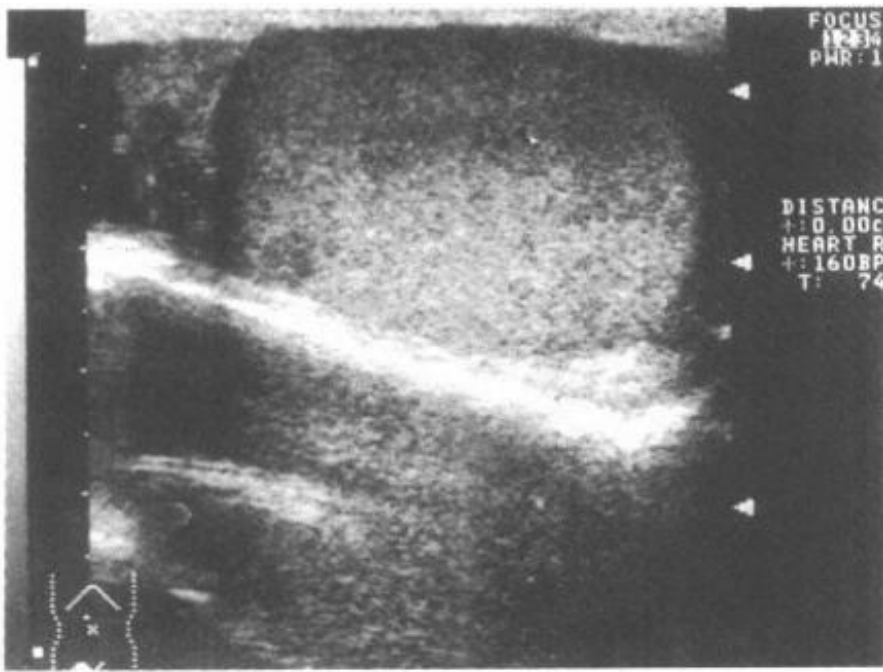


图 18—1—7 睾丸炎超声表现
睾丸均匀性增大，内回声增强

炎性增大的睾丸应与精原细胞瘤区别，前者多显示增强，光点大小均匀一致。而后者回声偏低，光点亦较粗大。CDFI 显示精原细胞瘤内的彩色血流较睾丸炎丰富。

【CT 表现】

睾丸炎 CT 表现为睾丸内密度尚均匀，密度较正常睾丸略低，部分患者可伴有鞘膜积液表现。如为肉芽肿性睾丸炎，睾丸呈不均匀性增大，边缘不整，内密度不均，并可见小的坏死囊变区。

【MRI 表现】

睾丸炎常继发于附睾炎， T_2 加权像上可见睾丸增大，信号比正常低，一般呈弥漫性。局灶性睾丸炎在 T_2 加权像呈不均匀低信号，难以与肿瘤区分。 T_1 加权像对睾丸炎不敏感，仅可见睾丸体积增大，信号不均匀。

五、睾丸结核

【病因病理】

睾丸结核常由附睾结核直接蔓延而来，前列腺和精囊是生殖系结核的原发病灶，而附睾结核是生殖结核的晚期表现。睾丸结核病理亦为干酪样变及疤痕形成。可并发睾丸鞘膜积液。

【临床表现】

睾丸结核除具有原发部位的症状及体征外，亦可有局部的疼痛，阴囊皮肤红肿，常合并鞘膜积液或局部的脓肿。可触及睾丸弥漫或局部肿大，表面结节感。

【超声表现】

睾丸结核较少见，附睾结核可直接蔓延至睾丸而引起睾丸结核。声像图表现为睾丸肿大，回声不均匀，睾丸实质内可出现不规则低回声区，若与附睾病变并存时则边界不清。睾丸固有鞘膜受累可出现鞘膜腔内积液的无回声，内可有点状强回声(图 18—1—8)。

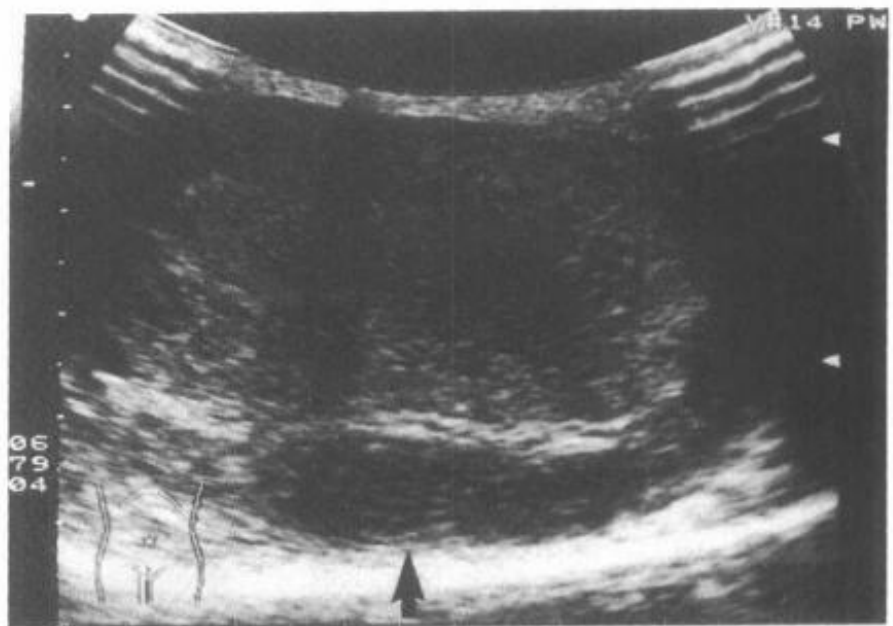


图 18—1—8 附睾睾丸结核超声表现
附睾睾丸均示增大，内回声不均，有点状甚强回声

【CT 表现】

睾丸结核 CT 表现为睾丸普遍增大或局部肿大，内部呈软组织密度，边缘可不清晰。如有脓肿形成及纤维增殖钙化时，内部密度不均，可显示斑点状甚至高密度的钙化影。部分患者因睾丸鞘膜内积液而呈液性低密度。

【MRI 表现】

睾丸结核的 MRI 表现取决于病变的成份，但亦无明显的特异性。 T_1 加权像多表现为低信号，可以不均匀。 T_2 加权像主体仍呈低信号，但内部信号不均，可见斑点状高信号灶。当病变较大时，睾丸可有不同程

度之增大，病变的形态不规则，边缘不光滑，患侧常伴有少量积液。

六、睾丸肿瘤

【病因病理】

睾丸肿瘤分原发性和继发性两类，一般都是原发的，继发性极为罕见。原发性肿瘤多属恶性。病因不明。可能与种族、遗传、隐睾、化学致癌物质、损伤及内分泌等因素有关。原发性恶性肿瘤又分为生殖细胞肿瘤和非生殖细胞肿瘤两大类。前者占 90%~95%，后者占 5%~10%。生殖细胞肿瘤中精原细胞瘤占 40%~70%，双侧占 20%。多发生于 25~46 岁的青壮年。睾丸精原细胞瘤可能来自精母细胞，切面呈灰白色，间有黄色坏死组织。胚胎瘤占全部睾丸肿瘤的 20%，细胞分化不良，排列成片状，乳头状腺体样。偶有出血和坏死，恶性程度高，淋巴和血行转移常见。畸胎瘤约占睾丸生殖细胞瘤的 10%。生长慢，肿瘤内有各种不同上皮细胞团、腺体、囊肿、骨、软骨以及神经等。由于各种组织均分化较好，很少有局部或远处的转移，当其中某一组织发展较快，也可恶变。畸胎瘤约占睾丸生殖细胞瘤的 1/3。凡畸胎瘤所包含的各种组织中有分化不良者，皆属此类。绒毛膜上皮癌是睾丸生殖细胞中较少见的一种，由滋养细胞层和合体细胞层两种细胞构成。两者排列犹如胎盘的绒毛。

甲胎蛋白 (AFP) 和绒毛膜促性腺激素 (HCG) 在诊断睾丸肿瘤中有一定的价值。纯精原细胞瘤中有 5%~10% 的病人 HCG 阳性。在非精原细胞瘤中，阳性率为 40%~60%。根据 AFP 和 HCG 两种肿瘤的标记物对睾丸肿瘤作以下分期。

I 期：肿瘤局限于睾丸及其附件。在睾丸切除后，阳性标记物恢复正常。

II 期：肿瘤转移至腹膜后淋巴结。在睾丸切除后，标志物仍阳性。

III 期：肿瘤超越腹膜后淋巴结，可有纵隔、锁骨、颈及腹股沟淋巴结的转移。

睾丸非生殖细胞肿瘤中可有间质细胞瘤、支柱细胞瘤等。肿瘤来源于纤维组织、平滑肌、横纹肌、血管和淋巴组织。但这类肿瘤临床上很罕见。

继发性睾丸肿瘤罕见，往往见于恶性肿瘤广泛转移的尸解。肿瘤通过血行、淋巴途径或直接蔓延而至睾丸。

【临床表现】

睾丸肿瘤早期症状不明显，仅有轻度坠胀感，后可出现无痛性肿块，睾丸质地坚实沉重感，无弹性，不易触到附睾，透光试验阴性。可伴有阴囊水肿或睾丸鞘膜积液。肿瘤出血、坏死可出现急性疼痛，类似睾丸急性感染的表现。肿瘤常早期转移至腹膜后淋巴结而出现腹部包块。转移至其他组织、脏器，可有相应的表现。

【超声表现与鉴别诊断】

1. 超声表现

(1) 精原细胞瘤 睾丸多均匀性增大，可保持原有形态，轮廓规则、整齐。瘤体较小时，常为均匀低回声 (图 18—1—9)，与正常组织有分界，瘤体较大或占据整个睾丸时，内回声偏低，光点分布均匀，亦可为不

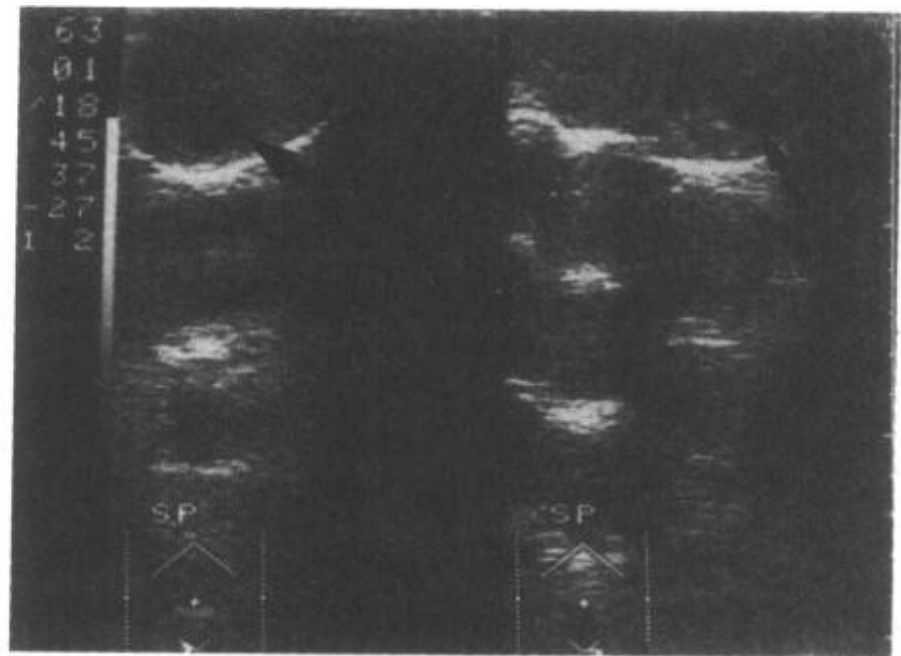


图 18—1—9 精原细胞瘤超声表现
左睾丸局限性增大，后下部实质内有略低回声结节 (↑)

均匀低回声，较大的瘤体内伴出血坏死及液化时，可显示大小不等、形态不规则的无回声区（图 18—1—10）。



图 18—1—10 精原细胞瘤超声表现
超声显示睾丸普遍增大的精原细胞瘤

（2）畸胎瘤（癌） 两者无明显的声像图差异，均表现为睾丸增大，形态规则或分叶状，内部回声极不均匀，常呈囊、实性回声（图 18—1—11），实性结构中出现不规则的无回声区。内有骨骼、牙齿及钙化时，则出现强光团，后方伴有声影。两者比较，畸胎瘤更多的表现为实性结构回声，且回声强、弱极不均匀，易侵及阴囊壁，而与阴囊壁粘连，分界不清（图 18—1—12）。

（3）睾丸胚胎癌 睾丸增大，形态不规则，可呈分叶状，回声不均质，可呈略低回声（图 18—1—13）。

（4）绒毛膜上皮癌 睾丸肿大，边缘

不规则，与外周组织分界不清，内为分布较

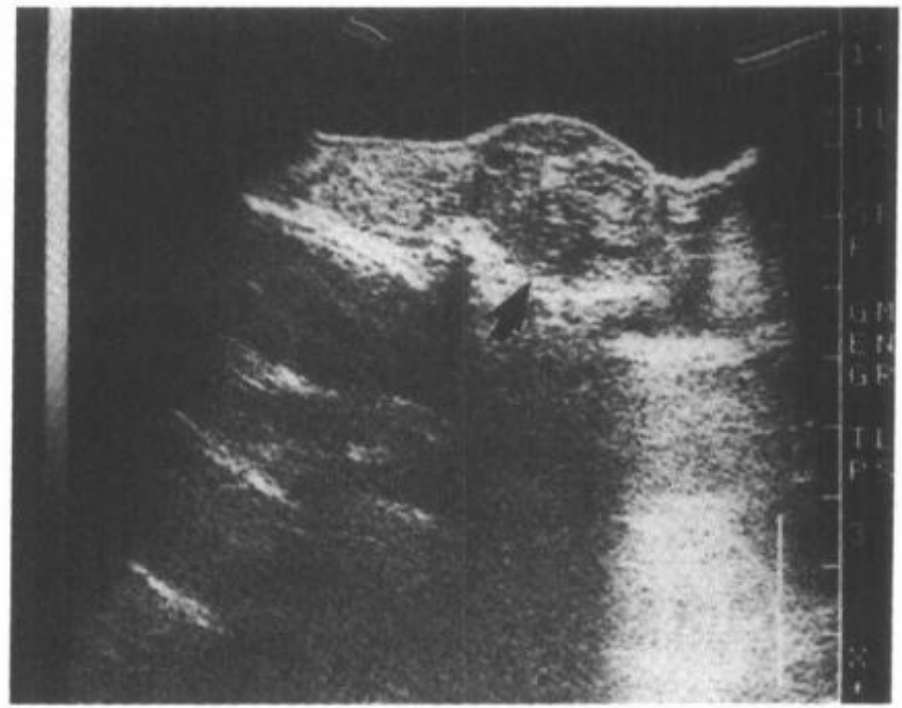


图 18—1—11 睾丸畸胎瘤超声表现（↑）

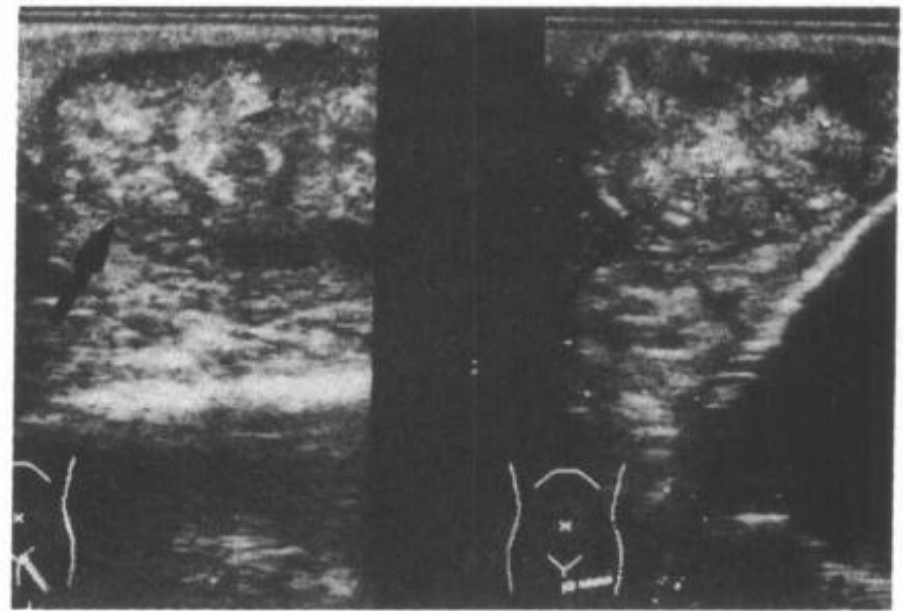


图 18—1—12 左侧睾丸畸胎瘤超声表现（↑）

均匀的点状中等回声。

（5）睾丸混合瘤 其声像图依据肿瘤成份及比例不同有较大的差异，但一般呈不均质回声，可有回声或钙化的强回声。

（6）睾丸淋巴瘤 睾丸均匀性肿大，形态不规则或仍有原有的形态，内回声极低或类似无回声，光点分布均匀（图 18—1—14）。

（7）睾丸转移瘤 少见，作者发现一例，声像图表现睾丸增大，形态饱满，内回声不均匀，有结节状回声（图 18—1—15），边界尚清。本病应结合病史方可确定诊断。

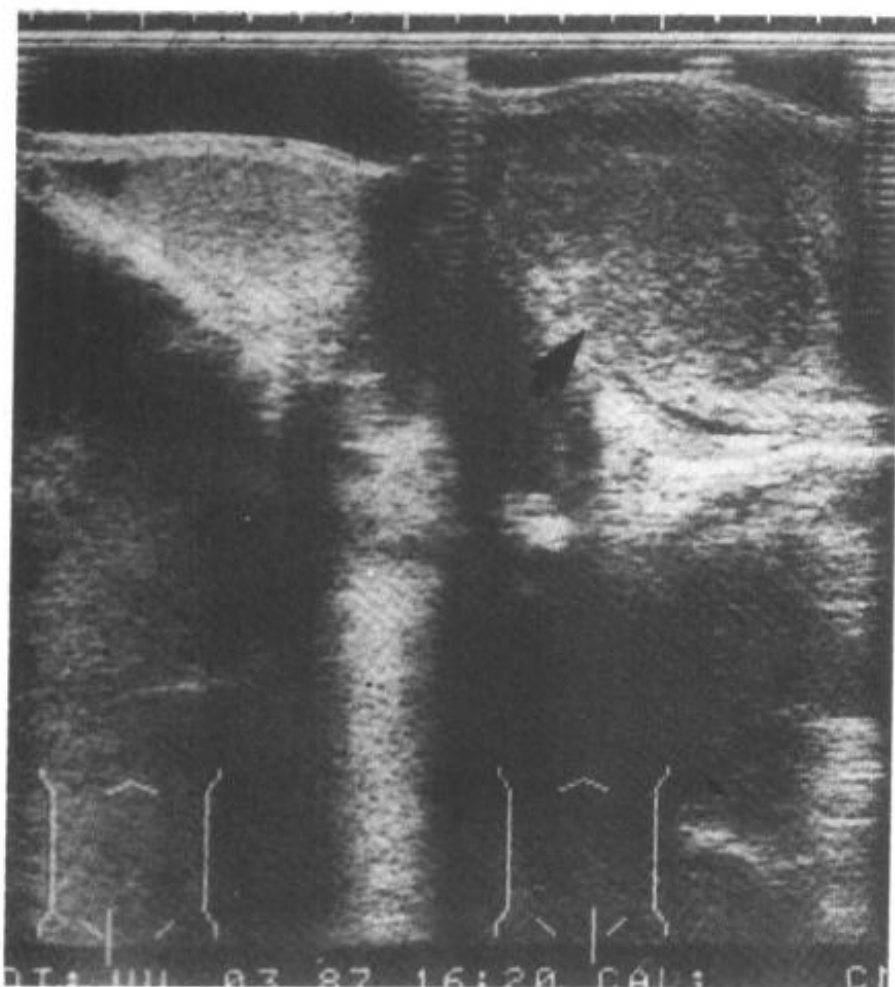


图 18—1—13 睾丸胚胎癌超声表现 (↑)

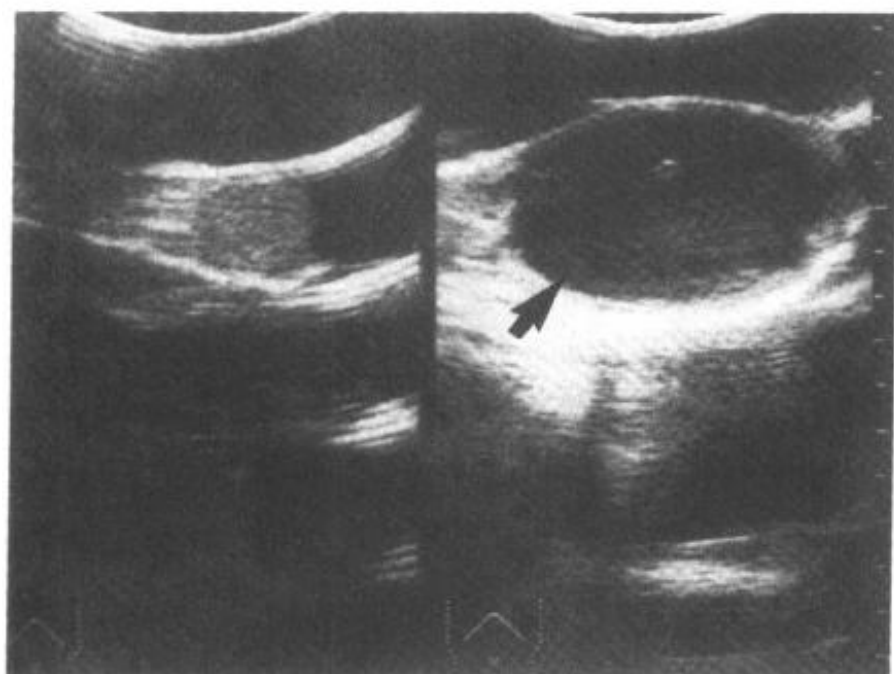


图 18—1—14 睾丸淋巴瘤超声表现 (↑)

(8) 睾丸内胚窦瘤 恶性程度极高, 以婴幼儿更多见, 作者所见一例, 生后 3 个月, 声像图见右侧睾丸肿大, 形态饱满但尚规则, 睾丸内部呈均匀细光点回声, 较正常睾丸组织为低 (图 18—1—16)。

2. 鉴别诊断

(1) 依据发病年龄及声像图差异可提示病理分类。

①发病年龄 睾丸精原细胞瘤及其他生殖细胞肿瘤, 常发生于青壮年, 以 20~40 岁最多见, 极少两侧受累。睾丸淋巴瘤多见于老年人, 高峰年龄在 60 岁以上, 具有双侧

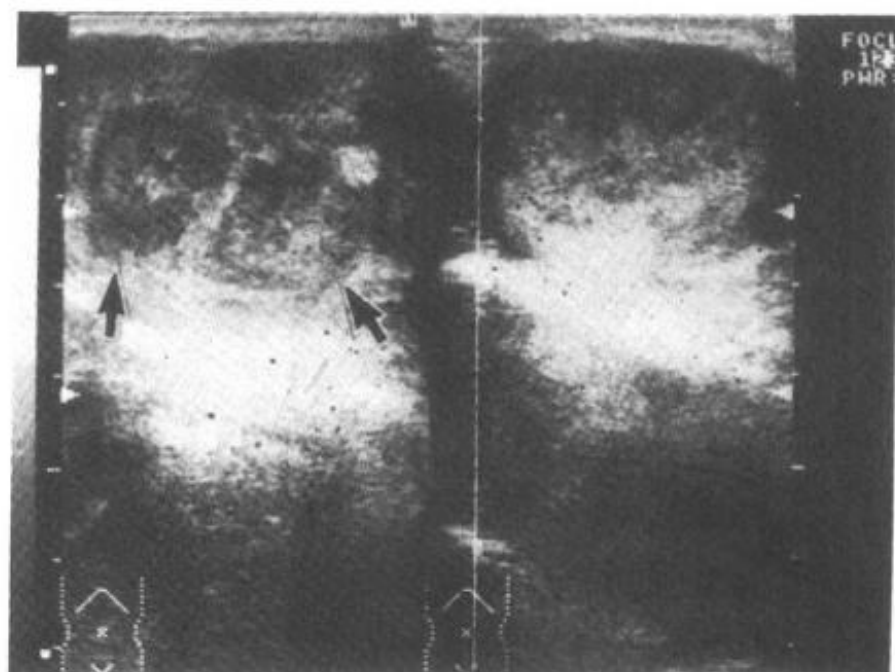


图 18—1—15 睾丸转移瘤超声表现
双侧睾丸内见多个大小不等的圆形略强回声结节 (↑)

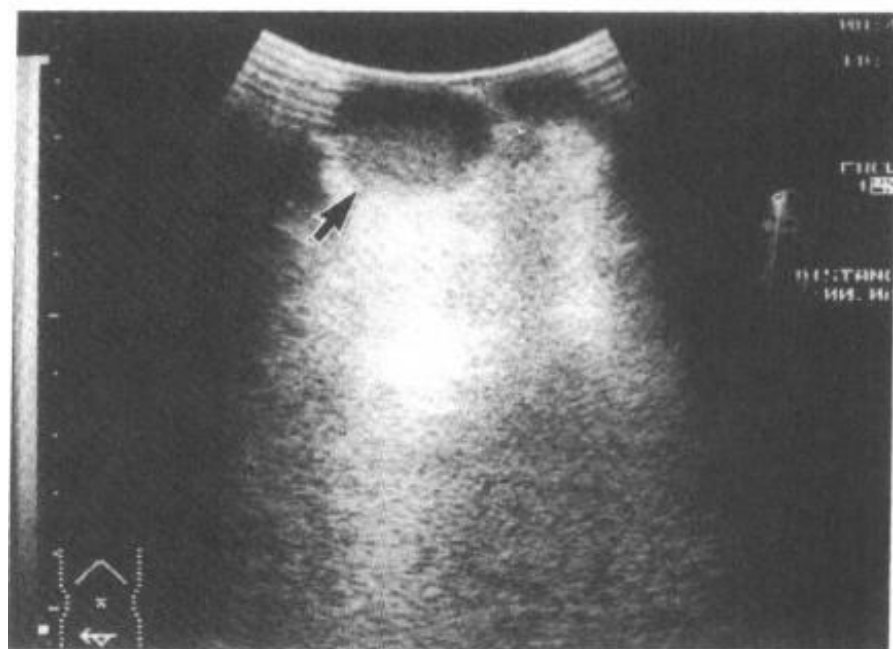


图 18—1—16 睾丸内胚窦瘤超声表现

受累倾向。睾丸内胚窦瘤, 以婴幼儿更多见。

②睾丸大小、形态改变 各种病理类型的睾丸肿瘤均具有睾丸肿大和形态改变。通常精原细胞瘤、淋巴瘤等, 睾丸多呈均匀性增大, 睾丸保持原有的卵圆形轮廓, 边界清晰光整。胚胎癌、畸胎瘤 (癌) 及混合瘤则呈不规则增大或分叶状, 表面凸凹不平, 有

时与周围组织分界不清。

③肿瘤内部回声 因肿瘤病理类型不同声像亦各异。若瘤体呈均匀低回声,常提示精原细胞瘤或睾丸淋巴瘤,后者回声更低。睾丸胚胎瘤或混合瘤多数为非均质性回声,亦可为低回声中出现较强回声。睾丸畸胎瘤(癌)则以囊实性回声多见,易出现强光团及声影。

(2) 与睾丸其他病变鉴别

①急性睾丸炎 声像图表现睾丸肿大,回声减低,光点分布均匀,结合其有急性感染症状,及睾丸肿痛以及抗炎治疗有效等表现,与睾丸肿瘤鉴别并无困难。

②睾丸结核 常表现为睾丸肿大,回声不均匀,或出现结节回声,易误认为肿瘤。但睾丸结核常继发于泌尿生殖系结核,与附睾结核并存。因此,诊断时应结合病史,以便作出鉴别。

③隐睾肿瘤应与腹股沟及盆腔肿大淋巴结鉴别。若腹股沟或盆腔内出现肿块,应想到一并探测阴囊,如果同侧阴囊内无睾丸,可高度提示隐睾肿瘤。

【CT表现】

1. 精原细胞瘤 正常位置睾丸单侧肿大,如发生于隐睾,则位置不定。病灶大小依其病程长短而定,病史长者,瘤体大。但发生于隐睾的精原细胞瘤由于早期不易发现,故就诊时往往较阴囊内发生的肿瘤大。肿瘤一般呈软组织肿块密度,边缘清楚,这是由于肿瘤很少突破白膜所致。密度大多不均匀,王培军所报导的6例精原细胞瘤就有5例呈不均匀密度。肿块内可见不规则低密度坏死区,部分肿瘤可发生出血,少数病灶内可见分隔。增强扫描后肿块实质部分均有不同程度强化,低密度区不强化。强化后肿瘤更不均匀。

2. 睾丸畸胎瘤(癌) 单侧睾丸增大,也可发生于隐睾内,肿块边缘清楚,密度一般不

均,少数可均匀,内见不规则更低密度区,增强后肿块轻度强化,低密度区强化不明显。

CT除可对病变本身进行观察以外,还可根据肿瘤发展的程度及对周围影响而进行分期。由于精原细胞瘤易引起胸腹部器官及淋巴结的转移,CT对转移病灶的显示有着极大的优越性。据报道精确率可达73%~94%。转移性肿大的淋巴结,呈低、等密度并融合及与周围组织器官界线不清,肝、肾等腹腔脏器的转移,则表现为相应器官实质内的肿块影。

3. 睾丸胚胎瘤及其他肿瘤 肿块边界尚清、密度不均,内见有低密度区。增强后病灶强化,低密度区则不强化(图18-1-17)。

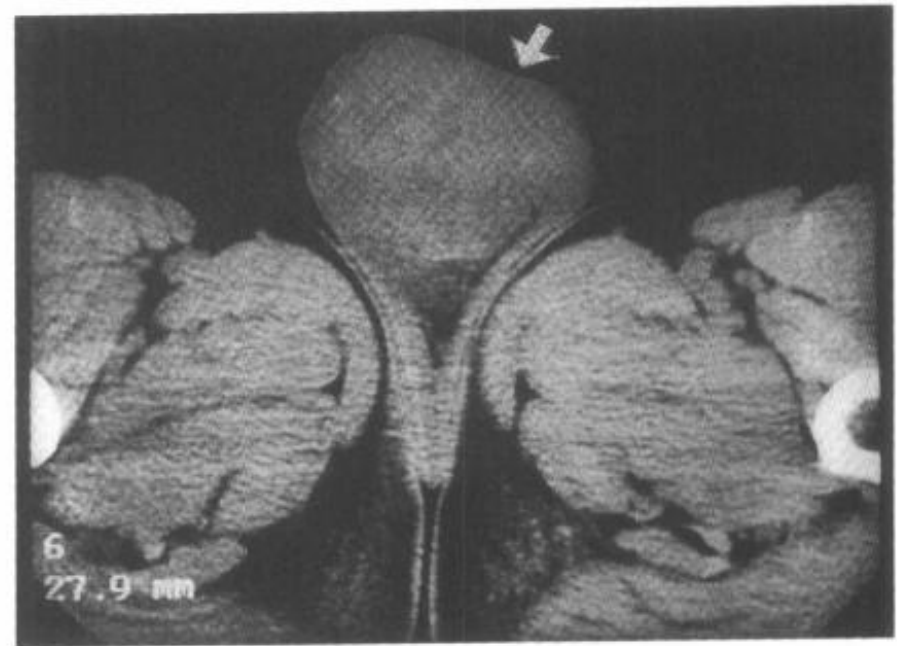


图18-1-17 睾丸胚胎瘤CT表现
右睾丸不规则增大,内密度不均

【MRI表现】

1. 睾丸精原细胞瘤 MRI可清晰显示精原细胞瘤及其周围的正常睾丸组织,瘤体信号轻度不均。在 T_2 加权像上,病灶信号较邻近的正常组织及阴囊液体的信号要低。纤维化时为低信号,若并发出血将出现有关出血各期的信号特点。

2. 睾丸畸胎瘤 MRI表现为睾丸不规则增大, T_1 加权像呈不均匀等、略低信号, T_2 加权像呈高或低信号,多以低信号为主,有时可见低信号的包膜显示。

3. 睾丸淋巴瘤 睾丸淋巴瘤在 50 岁以上睾丸肿瘤患者中占 25%~59%，而占睾丸肿瘤的 2%~5%。大多数睾丸淋巴瘤为播散性疾病的一部分，但可以原发于睾丸，该病以双侧多见。其 MRI 表现为睾丸增大，病变弥漫，与正常睾丸组织分界欠清晰。T₁ 加权像、质子密度像及 T₂ 加权像均为均质或不均质低信号，有时可为等信号。

4. 睾丸其他肿瘤 包括畸胎瘤（癌）胚胎癌及绒毛膜细胞癌等。但无论哪种肿瘤，其 MRI 表现大致相等，即在 T₁ 加权像、质子密度像及 T₂ 加权像上信号强度均较正常睾丸组织的信号低。

【影像检查指南】

睾丸肿瘤性病变以及其他各类病变，尽管 CT、MRI 可提示诊断，但由于有创、复杂、不灵活及不经济等因素的存在，不可能成为一种常规的特检方法。而超声不但弥补了两者的不足，诊断价值决不逊色于 CT 及 MRI。

七、睾丸损伤

睾丸损伤常见的致伤原因多为直接暴力，睾丸被挤压于暴力与耻骨或大腿之间，常有球击伤，踢伤或车祸、战伤、贯通伤及外科手术损伤。损伤可分为闭合性与开放性两类。按损伤程度分为睾丸挫伤、裂伤、脱位或扭转。睾丸脱位至腹股沟、会阴及大腿等部位。睾丸损伤常伴有鞘膜积液、积血或阴囊血肿。

【临床表现】

局部疼痛，可放射到下腹或腰部。重者可发生疼痛性休克。但有时疼痛并不严重，而以局部的肿胀或阴囊血肿为主，可有恶心或呕吐。

【超声表现】

1. 睾丸挫伤 睾丸局部表面毛糙或不规则，睾丸实质回声不均匀或局部回声减低或见小片状无回声。相应部位阴囊壁常增

厚，内回声减低而不均匀，睾丸周围亦可显示少许积血暗区（图 18—1—18）。

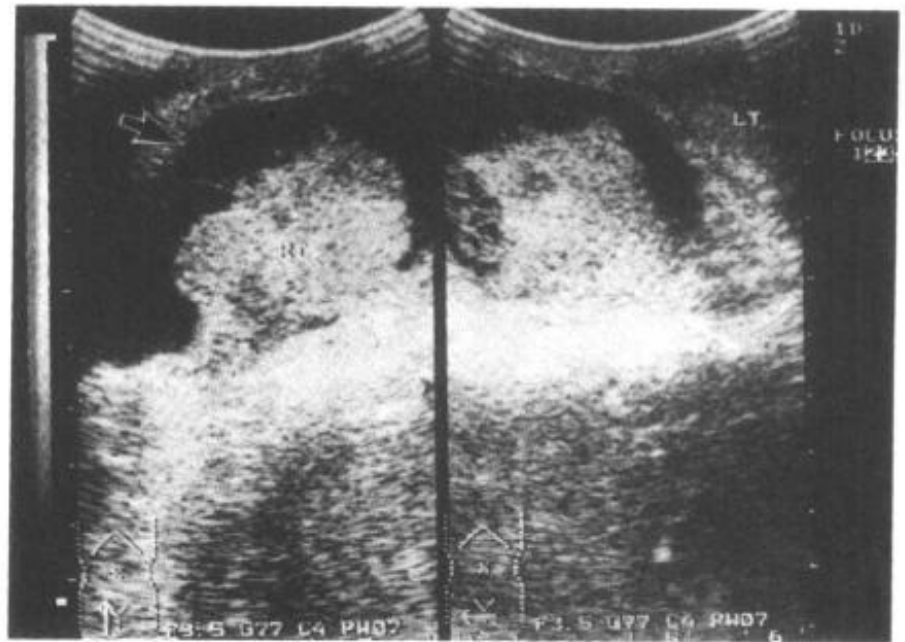


图 18—1—18 睾丸挫伤超声表现
睾丸形态欠规则，内回声增强，睾丸鞘膜内积液

2. 睾丸裂伤 睾丸形态不规则，局部白膜不连续而断裂，局部睾丸实质回声不均匀，并见不规则低回声或无回声（即血肿形成）。相应部位阴囊壁增厚，回声不均匀，亦可出现积血暗区回声，常与睾丸实质内暗区相通（图 18—1—19）。该病结合外伤史诊断并不困难。

3. 睾丸扭转 睾丸明显肿大，回声不均匀（图 18—1—20），实质内可见小片状或条状暗区回声。鞘膜腔内有少量积液暗区。该病

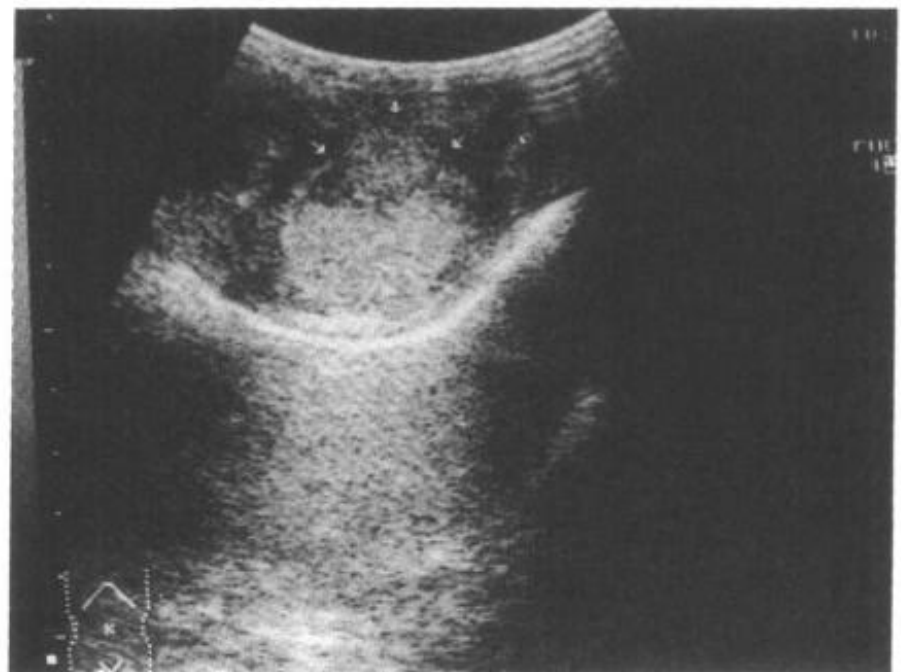


图 18—1—19 睾丸裂伤超声表现
睾丸形态不规则，内见裂隙状低回声区（↑）

临床症状与绞窄疝类似,但声像图无疝内容物,且睾丸回声多正常。两者较易区别。

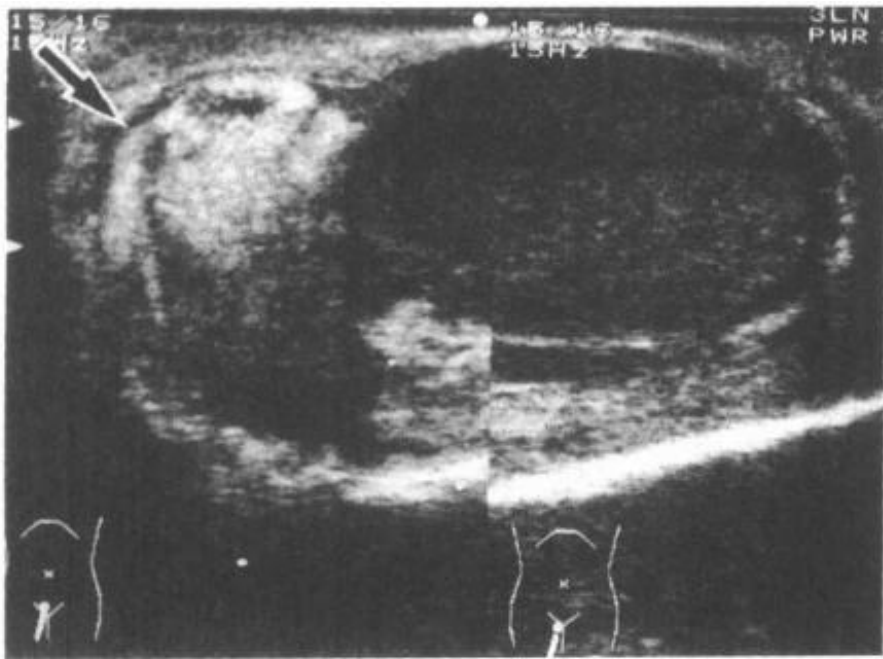


图 18-1-20 睾丸扭转超声表现

睾丸增大、回声略强,其上方有团状强回声。CDFI 睾丸内无血流信号

【MRI 表现】

MRI 是一种评价睾丸损伤有价值的方法,这主要是由于它能够完整地描绘白膜。质子密度及 T_2 加权像上正常的白膜表现为一环状紧贴于睾丸的低信号。单纯睾丸挫伤 MRI 表现为该环状低信号连续,损伤的睾丸弥漫性不均质, T_1 加权像信号不均匀,如果有出血则可见不规则高信号,质子密度及 T_2 加权像可见高或低信号区,代表急性和亚急性过程不同时期的出血。慢性损伤时可见弥漫或局灶性信号减低,代表萎缩和/或纤维化。

1. 睾丸破裂 MRI 表现为围绕睾丸的低信号不连续,即白膜破裂。睾丸形态不规则,伴有不同程度的出血, T_1 、 T_2 加权像均示睾丸弥漫性不均质,呈不规则高低混杂信号。

2. 睾丸脱位 是睾丸损伤的一种形式,表现为睾丸脱离阴囊。此病临床诊断明确,无需行 MRI 检查,但 MRI 可显示脱位之睾丸有无破裂及出血。

3. 睾丸扭转 睾丸扭转分为急性和慢性。对疑有急性扭转的患者无法及时行 MRI 检查,这是因为 MRI 扫描时间较长的缘故。但 MRI 对急性睾丸扭转与睾丸炎容易鉴别。急性睾丸扭转可见睾丸及附睾增大,阴囊皮肤水肿增厚。恶急性睾丸扭转还可见精索增粗,精索扭转处可见呈放射状的多发的线状低信号(垂直于精索扫描显示最佳)。睾丸信号多数正常,有时可略低,睾丸大小无异常改变,但也可以略缩小。慢性睾丸扭转表现为睾丸萎缩, T_2 加权像可见信号减低,白膜增厚。如果合并出血则可见出血信号。

第二节 附睾病变

一、附睾炎

【病因病理】

附睾炎多继发于后尿道炎、前列腺炎及精囊炎,致病菌经输精管逆行进入附睾而引起炎症。急性附睾炎可发生于一侧或双侧,以单侧常见。病变多从附睾尾部开始,尔后蔓延至附睾体部及头部,并可形成微小脓肿,累及附睾全部。晚期瘢痕组织形成,可致附睾管腔闭塞。慢性附睾炎可以是急性炎症的延续,也可因感染较轻逐渐演变而成。病变多局限在附睾尾部,可形成炎性结节。

【临床表现】

急性附睾炎发病急,患侧阴囊肿痛,可放射至腹股沟区及下腹部。患侧阴囊皮肤红肿。附睾肿大并明显压痛。精索可增粗、压痛,可伴鞘膜积液。可有寒战、发热等全身症状,慢性附睾炎表现为阴囊疼痛、坠胀不适,疼痛可放射至下腹及大腿部。触及附睾增大,质较硬,有结节,轻触痛。患侧精索可增粗。

【超声表现】

1. 急性附睾炎 急性附睾炎多呈普遍性肿大,轮廓模糊,内多呈低回声,光点分

布多不均匀，增大附睾尾后方多回声增强。鞘膜腔内可见睾丸周围的无回声区。急性附睾炎有脓肿形成时，增大附睾内回声不均，可见有大小不等的类圆形低回声或无回声区，边界不清（图 18—2—1）。

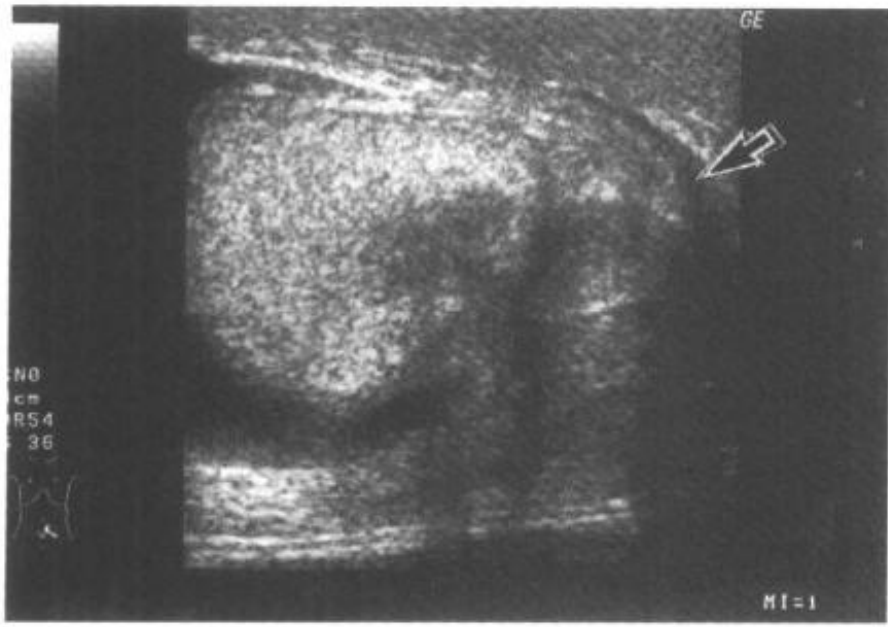


图 18—2—1 附睾炎超声表现
附睾尾部增大，边缘不平，内回声增强（↑）

2. 慢性附睾炎 慢性附睾炎体积多轻度弥漫性增大，但多是附睾尾部的局部增大，内见有边界不清的类实性结节，内回声强弱不均，可示有点条状强回声及斑、片状低回声，此异常回声区亦可在附睾头部出现。慢性附睾炎者，睾丸鞘膜内很少出现积液的无回声区。

【CT 表现】

附睾弥漫性或局限性增大，尤以尾部局限性增大居多。内部为软组织密度区，增强后病灶呈不均匀强化。睾丸鞘膜内可见积液的液性密度。

【MRI 表现】

附睾炎呈弥漫或局限性增大。部分附睾炎病人，附睾信号可以正常。即信号比睾丸要略低。而另一些病人，附睾炎变得不均质或信号比正常强，接近 T_2 加权像上睾丸的信号。慢性附睾炎时，附睾信号较低，即使是急性发作期也不能改变这种征象。急性附睾炎，若伴有出血时，则出现有特征的血肿

信号。

二、附睾结核

【病因病理】

附睾及睾丸结核主要继发于肾结核，在男性泌尿系结核的病例中，50%~80% 并发生殖系结核，附睾结核早期病变位于尾部，而最后波及整个附睾，阴囊皮肤可有炎性浸润与附睾粘连。附睾尾部增大，质硬、不规则，有局部的结节。附睾的干酪样病变及脓肿易累及周围的蜂窝组织，最后溃破形成窦道。睾丸结核继发于附睾结核，附睾及睾丸结核可并发睾丸鞘膜积液。

【临床表现】

有其他部位结核史。发病缓慢、多无疼痛。继发其他非特异性感染时，可有局部红肿热痛。附睾硬结早期在尾部，后期蔓延至头部，可累及睾丸。输精管多增粗，变硬，有多处结节，成串珠样。干酪样病变及冷脓肿累及周围的组织并与皮肤粘连，最后形成窦道。

【超声表现】

附睾结核声像图表现为附睾尾部增大，边界不清，内回声减低或呈结节样回声，结节内回声不均匀（图 18—2—2），少数情况病变累及全附睾，甚至侵及睾丸实质。部分



图 18—2—2 附睾结核超声表现
附睾尾部见类圆形低回声区，边界不规则，内见点条状强回声（↑）

病人可表现为附睾尾部的较强回声结节或结节内出现钙化强回声斑点（图 18—2—3）。后方伴随声影。仅从声像图上有时与附睾炎鉴别困难，但后者阴囊肿痛明显，且无泌尿生殖系结核病史。

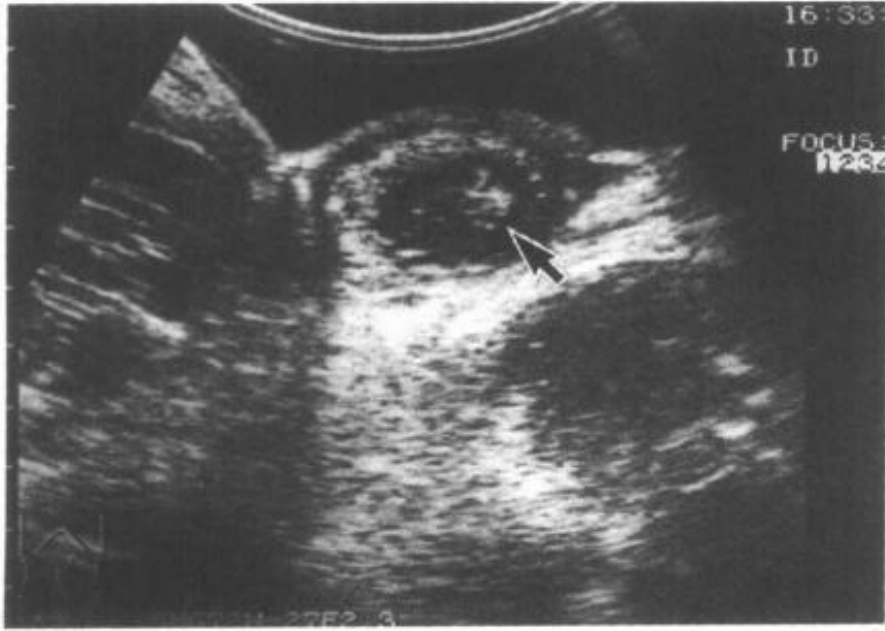


图 18—2—3 附睾结核超声表现

附睾尾部有一类圆混合性回声区，内见点状钙化斑点（↑）

睾丸结核常表现为睾丸肿大，回声不均匀，或见有结节回声，易误认为肿瘤。但睾丸结核常继发于泌尿生殖系结核，与附睾结核并存。因此，诊断时应结合病史。

【CT 表现】

附睾结核 CT 表现为附睾弥漫性或局限性增大，多是尾部增大，平扫密度可不均匀，结节状低密度区内可见斑点状钙化影。增强后病灶区呈不均匀强化。

【MRI 表现】

附睾结核是男性生殖系统较常见疾病，其 MRI 表现取决于病变的成分。病变由肉芽组织、纤维组织和干酪成份构成。T₁ 加权像多表现为低信号。T₂ 加权像主体仍呈低信号，但内部信号不均，可见斑点状高信号灶。当病变较大时，睾丸可有轻度的受压改变，病灶形态不规则，边界不光滑，患侧常伴少量鞘膜积液。

三、附睾囊肿

【病因病理】

附睾囊肿少见，根据病因可分为先天性和后天性两种。前者主要由附睾上旁导管和下旁导管发展而成；后天性者系由输精管或附睾导管的炎症阻塞所致。镜检有不同程度的炎症反应或纤维组织增生，囊内常含有精子。

【临床表现】

一般无症状。触诊为一圆形或卵圆形肿物，表面光滑、无压痛、囊性感，与周围组织界限分明，无粘连。透光试验阳性，病变发展缓慢。

【超声表现】

附睾囊肿因多位于头部，声像图表现为附睾头局限性增大，常可失去正常形态，内见一类圆形无回声区，囊壁光滑清晰，囊腔多为单房，少数囊内见有分隔，呈多房性。囊壁后方具有声增强效应（图 18—2—4）。多数为单发，多发性囊肿并不多见。

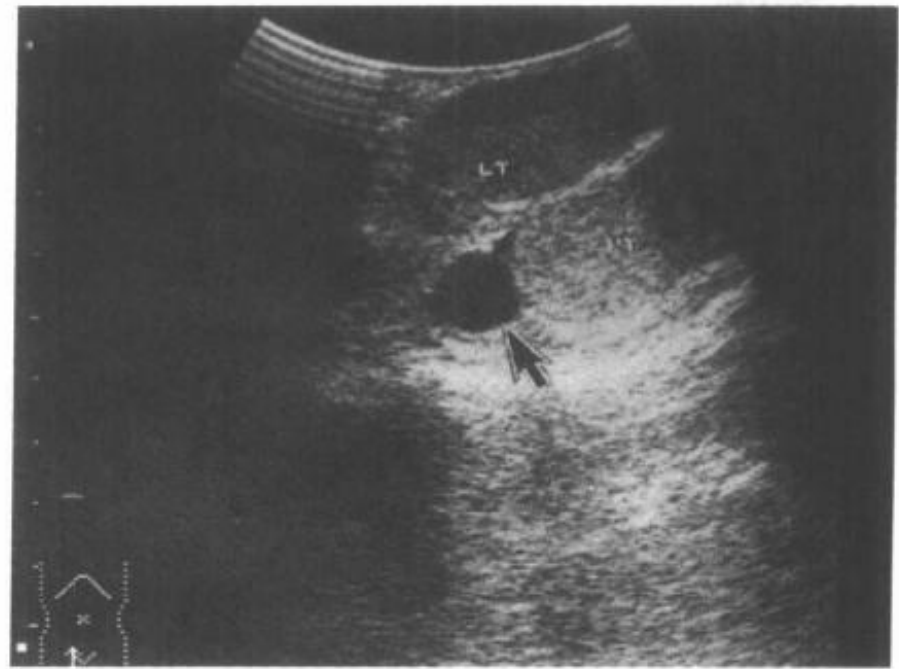


图 18—2—4 附睾头部囊肿超声表现（↑）

【CT 表现】

多位于附睾头部，呈类圆形水样密度病变，囊壁光滑、规则，与附睾关系密切，增强扫描病灶无强化。

【MRI 表现】

附睾囊肿好发于头部，因为此处存在更多的管道。这些病变的信号特征通常与水相

似, T_1 加权像呈低信号, T_2 加权像呈高信号。如果囊肿内含有血液和脂类液体, 那么在 T_1 加权像上即可为高信号, 与脂肪信号相似, 而在 T_2 加权像上信号要比正常睾丸高一些。

四、附睾肿瘤

【病因病理】

附睾肿瘤少见。据文献报道的病例统计, 其中 4/5 为良性肿瘤, 恶性肿瘤较少见。肿瘤多发生在性功能活跃的青年患者, 常为单侧性病变, 左侧多于右侧, 左右之比约是 3:2。

瘤体多在 2cm 以下, 偶有儿头大小。良性肿瘤表面光滑, 呈圆形或卵圆形, 界限清楚, 与周围组织无粘连。发展缓慢。恶性者表面结节状, 质地硬韧, 生长较快。瘤体多发生于附睾尾部。

【临床表现】

附睾肿瘤一般无不适感, 不易被发现。较大的肿瘤可有患侧阴囊、腹股沟及下腹部坠痛。触诊时可触及附睾尾部的瘤体, 表面光滑, 与周围组织无粘连者多是良性。恶性者表面的结节质地硬韧。如为恶性肿瘤转移至腹膜后淋巴结压迫邻近组织可引起腹部疼痛或腰部不适。转移至肺可有咳嗽及咯血, 转移至肾者可出现血尿。

【超声表现】

附睾肿瘤声像图表现为附睾局部增大, 多是附睾尾部增大, 形态不规则, 其内见一大小不等的类圆形实性结节 (图 18—2—5), 边缘光滑、整齐或呈分叶状。内多为中等回声或略低回声, 内部可不均质。较大的瘤体内多回声不均, 可见有大小不一、形态不规则的无回声区。恶性者可有腹膜后淋巴

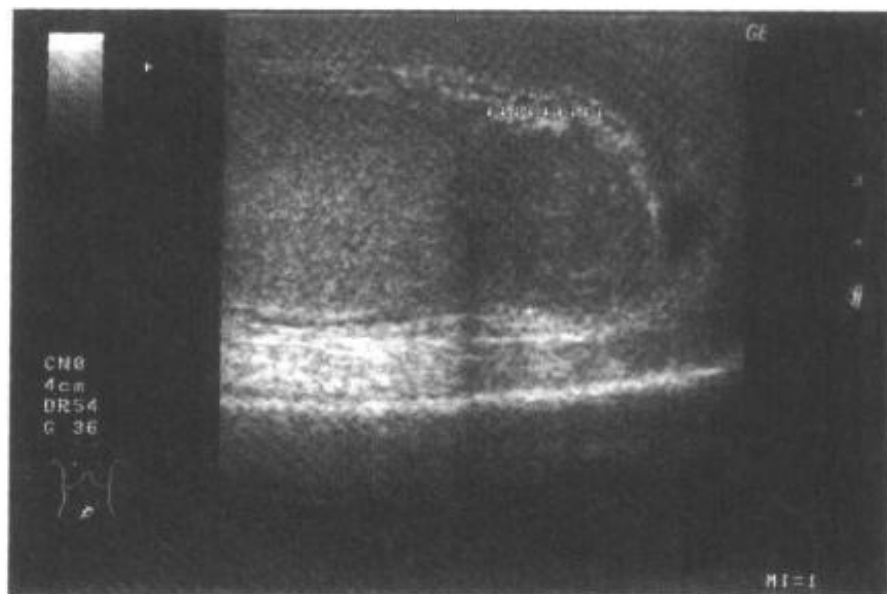


图 18—2—5 附睾肿瘤超声表现
右附睾尾部有一形态规则的类圆形低回声结节边缘清楚、内均质

结、肺或肾脏的转移声像。

【CT 表现】

CT 扫描显示两侧附睾大小不对称, 患侧附睾局限性增大, 形态不规则, 内见类圆形软组织密度肿块, CT 值多在 20~50Hu。强化扫描病灶可有轻度不均匀强化。

【MRI 表现】

附睾肿瘤较少见, 其 MRI 表现与睾丸肿瘤相似, 可见附睾不规则增大, T_1 加权像病灶呈等或略低信号, T_2 加权像呈低信号。

【影像检查指南】

附睾肿瘤的最佳检查方法应是超声, 随着高频率探头的应用, 浅表器官均可极易清晰显示, 对毫米级的病变亦能检出。MRI 虽可应用, 但远不如超声有优势。CT 较少应用于睾丸附睾原发病灶的检查, 但对转移病灶的诊断方面, 如腹膜后淋巴结及某些器官的较小转移灶等, CT 优于超声。

第一节 肾上腺胚胎与解剖

一、肾上腺胚胎学

肾上腺是人体内成对的实质性内分泌脏器之一,分别位于左右两肾上方,每一侧肾上腺均由皮质和髓质构成。两者的起源、结构和功能均不同,皮质起源于中胚层,髓质起源于外胚层。在种系的演变过程中,低级脊椎动物(如鱼)肾上腺的皮质和髓质是分离的,在两栖类,二者逐步接近,至哺乳类和人,二者则合并成一个器官,即皮质在外,髓质在内。

肾上腺在发育过程中,2个月胎儿的肾上腺已可被识别为独立器官,胚胎3个月时,肾与肾上腺是同样大小,至出生时已达6~7g,占体重的0.2%。肾上腺皮质是在胚胎发育的第五周始于中肾头端与肠系膜根部之间的腹膜上皮增生,并深入其下方的间质,至第八周逐步分化形成胎儿皮质即原始的皮质,胚胎第三个月时,起源于同一部位的第二批细胞再次增生,包绕于胎儿皮质表面形成永久性皮质,出生时,胎儿皮质占据肾上腺的大部,在出生后1~2周内迅速退化,肾上腺重量减少约1/3,至1周岁时,皮质几乎消失。出生时永久性皮质为很薄一层,在胎儿皮质退化的同时,永久性皮质迅速增生,至第三年,永久性皮质才逐步分化完成,形成由外向内的三条细胞层带即球状带、束状带和网

状带。

肾上腺髓质的分化与皮质有极密切的关系,同时受肾上腺皮质激素的影响。肾上腺髓质的出现较皮质晚,它起源于外胚层神经嵴的一小群细胞,称原始交感神经细胞,然后逐步向皮质中心集中,形成肾上腺髓质原基,原基内的原始交感神经细胞逐步分化成嗜铬细胞。在整个胚胎发育中,始终存在着各期不同发育阶段的中间型细胞。并有一部分未分化的原始交感神经细胞。胚胎期嗜铬细胞分布在多处,至成年,一般仅保留肾上腺髓质内的嗜铬细胞。

二、肾上腺解剖

肾上腺属腹膜后脏器,位于双侧肾脏的内上方,相当于第十一胸椎平面,并与肾脏共同包埋于肾筋膜内,以脂肪纤维组织与毗邻器官分隔。

正常肾上腺呈黄色,每侧重2~3g,长40~60mm,宽20~30mm,厚2~8mm。每侧肾上腺均有三个面,即腹面、背面和肾面。其腹面有一凹陷为肾上腺门,内有肾上腺中央静脉穿出。两侧肾上腺腹侧面均因其位置不同,与腹腔内脏器的关系各异。右肾上腺上部外侧面与肝右叶背侧面相邻,上内侧面的一部分则位于下腔静脉的后方,上内侧面之前又有十二指肠经过,左肾上腺位于腹主动脉左侧稍后方,其腹侧面上部之前有胃底部,

二者间为小网膜腔,其下部与胰尾部相邻。两侧肾上腺的背侧面均紧依后腹壁,其内后侧有膈肌脚。

肾上腺血液供应非常丰富,由肾上腺上、中、下动脉三条供应血管,它们分别发自膈下动脉、腹主动脉和肾动脉。左右两侧的肾上腺静脉则分别汇入左肾静脉和下腔静脉。

正常肾上腺切面呈三角形、V字形或月牙形。外层为黄色皮质,占全肾上腺重量的90%,其组织结构上分球状带、束状带和网状带,分别分泌糖皮质激素,盐皮质激素和性激素,内层为褐红色髓质,其内有交感神经细胞和嗜铬细胞,后者则分泌肾上腺素和去甲肾上腺素。

第二节 肾上腺影像检查

一、X线检查

(一)平片

正位摄片应包括上自十一肋骨,下至第三腰椎水平,以观察肾上腺区有无肿块、钙化和肾脏轮廓及位置有无变化。必要时可加照侧位片或体层摄影。平片主要观察肾上腺有无钙化,一般除因肾上腺显著增大,否则很难在平片上显示出肾上腺影像。

(二)静脉尿路造影

能够进一步显示肾脏的情况,通过了解肾脏的改变,间接推断肾上腺占位病变以及与肾脏的关系。肾上腺受压变平以及肾位置下移都可能是肾上腺增大的间接征象。

(三)腹膜后充气造影

是将气体注入腹膜后间隙,借助气体衬托肾上腺、肾脏及腹膜后肿块显影的方法。但病人全身情况差或穿刺部位有炎症者,不宜做此造影。偶有因发生气栓造成死亡者。这种造影现已极少应用。

1. 造影剂 常用造影剂是空气、氧气或二氧化碳。空气吸收较慢,二氧化碳吸收最快,氧气次之。气体用量可按15ml/kg体重

计算,成人一般用量为1000~1500ml。

2. 检查前准备 检前1日肛门及骶尾部皮肤准备,检查前2小时清洁灌肠,造影前可口服镇静剂使病人安静。

3. 造影方法 常用的穿刺部位是骶骨前穿刺法,病人于检查台上取胸膝卧位,局部常规消毒。穿刺点位于骶尾关节中线旁2~3cm,局麻后用19号针头刺入直肠后骶骨前窝,试抽无回血,可试注少量气体,若针头位置正确则注气无阻力而注气前无气体抽出。先注气300~400ml,如无不良反应,可继续注气。注完后透视观察气体分布情况,当肾上腺及肾脏显示清楚后,立即摄片。

4. 不良反应和处理方法 大量气体进入腹膜后间隙,病人常感腰部胀痛不适,不需处理,待气体吸收后症状即可消失。气体可穿过横膈进入纵膈,引起胸闷、气急、呼吸困难等,甚至有心绞痛或发生休克,此时应立即使病人平卧,臀部抬高,并对症处理。

(四)DSA检查

DSA检查对肾上腺多血管性病变,如血管瘤、淋巴瘤、间质细胞瘤、髓质细胞瘤、特别是嗜铬细胞瘤、皮质腺瘤、多血管性转移瘤有一定价值。因肾上腺由多支动脉供血,选择性插管难度大,失败率高,加之其他影像学检查方法的进步,除少数情况下,一般均放弃使用血管造影诊断肾上腺疾病。

1. 选择性动脉造影 多采用Seldinger逆行插管注入造影剂的方法。因肾上腺血管变异较多,分布常不一致,且较细小,应先行腹主动脉造影或选择肾动脉造影,此时可发现引向肾上腺的细小动脉。造影时如果增加血管内压可使血流速度降低,肾上腺动脉显影增加。

2. 肾上腺静脉造影 采用Seldinger法在局麻下经股静脉插管,做左侧肾上腺静脉造影由右侧股静脉插管,一旦导管进入腔静脉,则于监视器观察下将导管送入左肾静脉,

使其尖端超越脊柱左侧约 5cm,再以手法将导管末端送入肾上腺静脉开口,此时导管尖端朝向上方略偏外。随后经导管注入造影剂 1.5ml,注射速度不宜过快,至少要 3 秒注完。造影剂逆行进入肾上腺,可见中心静脉显影,且缓慢消失,此刻进行摄片。

右侧肾上腺造影时,因不易估计肾上腺静脉的开口部位,故较左侧难度大。以下 3 点有助于判断右肾上腺静脉之位置:①右肾上腺静脉一般位于右肾静脉开口上方 4cm 处;②右肾上腺静脉向后走行,易在斜位上显示;③肾上腺静脉含氧量较肝静脉高,以此可作为两者的区别点,以防导管进入肝静脉。因右肾上腺静脉短,注射造影剂时须防止导管滑出。必须指出的是,肾上腺静脉造影时,造影剂有可能外溢进入肾上腺实质,压力过大可造成破裂、出血及引起肾上腺坏死。

二、超声检查

(一)检查前准备 肾上腺检查前一般不需特殊准备,但仍以空腹为宜,尤其是左侧肾上腺检查时,应尽量减少腹腔内气体的干扰。必要时备水 500~800ml,若左肾上腺显示不清时,可饮水后以胃作声窗进行探测。

(二)体位和探测途径

1. 右前或左前斜位肋间途径 患者右前或左前斜位,将探头置于七、八、九肋间隙扫查,以肝和脾为声窗,肾脏显示清晰后,嘱患者缓慢呼吸或吸气后屏气,于右肾上方、下腔静脉后方显示右肾上腺,左肾上腺则位于左肾上极内侧与腹主动脉之间。经肋间作横向扫查时,右侧取腋前线和腋中线第九、十肋间,接近于肾冠状切面的位置,声束通过肝和肾脏,并向内上方倾斜,于下腔静脉后方,右肾上极内上方显示右肾上腺呈类三角形或倒“Y”字形;左腋后线与腋中线之间,可在脾内下方、左肾上极内侧与腹主动脉间显示左肾上腺,并呈倒“V”字形或月芽形。

2. 仰卧位经侧腰部途径 患者仰卧位,

探头置于腋后线附近,声束经肝、脾显示肾脏后,将声束从后方缓慢转向前方探测,见右肾上腺位于右肾上极与下腔静脉之间,左肾上腺位于腹主动脉与左肾上极之间,当图像显示清晰时,探头作前后方向的轴向转动,以利于发现肾上腺内病灶。

3. 俯卧位经背部途径 患者俯卧位,充分显示肾脏后,声束移向肾上极内侧,分别在下腔静脉右侧和腹主动脉左侧显示两侧肾上腺。右肾上腺呈中等回声的倒“Y”字形或条带状,左肾上腺多呈月芽形。此途径经常因受检者背部肌肉、肋骨和肺下叶气体干扰,影响肾上腺的显示,可嘱患者深吸气或呼气,使肾上腺下移或肺上界上移,以利肾上腺的显示。

4. 仰卧位经腹途径 患者仰卧位,探头置于肋弓下,与肋弓平行或与锁骨中线平行,嘱病人深吸气后屏气,右侧以肝脏为声窗,肾上腺在肾上极与下腔静脉间呈条带状显示。左肾上腺因受胃肠气体干扰不易显示,需空腹饮水后,以胃作声窗,方可显示。

总之,肾上腺因其体积小、位置深在、外形多变等特点,所以,同一切面的声像图常无固定形态。因此,肾上腺的超声检查,应从多途径、多方位进行探查,而不能仅凭一条途径、某一切面作出结论,尤其是对临床上高度怀疑有肾上腺疾患的病人,更应仔细检查,以免漏诊。同时在检查的过程中,为使检查区域的图像更加清晰,应随时注意对仪器增益、聚焦深度、动态范围等加以调节,以使图像达到最佳效果。根据作者经验,以右前或左前斜位的七、八、九肋间为显示肾上腺的最佳途径。

三、CT 检查

(一)检查前准备

检查前半小时口服 1%~2% 碘造影剂 500~800ml,以充盈胃及小肠。

(二)适应证

1. 临床生化检查示肾上腺功能亢进或减退者。

2. 临床症状和体征怀疑有病变可能,但生化检查不支持者。

3. 其他影像学检查发现或怀疑肾上腺有病变需进一步定位与定性者。

4. 疑有肾上腺原发和继发性肿瘤或肿瘤术后随访者。

5. 需行 CT 引导下活检或治疗者。

(三)扫描方法

扫描范围至少要包括肾上腺上方和下方一部分区域,必要时应扩大到胸部至盆腔的范围。一般先行平扫,根据具体情况决定是否需进一步增强扫描。必要时可用 2mm 层厚间距扫描或重叠扫描。增强扫描常用静脉快速团注法,可清晰地显示肾上腺和周围血管及肾上腺病变的血供情况和周围结构的关系等。根据需要层厚与层间距可选用 2~10mm 及重叠扫描。

四、MRI 检查

肾上腺检查技术同一般腹部脏器的检查基本相同。不同的是应采取冠状位定位横轴 T_1 及 T_2 加权扫描,选用 4mm 层厚薄层扫描。 T_1 加权像肾上腺显示清楚,其信号与肝脏信号相同或略高。冠状位 T_1 加权可明确病变的位置及其与肾脏的关系,除肿瘤较大需显示其与周围的关系外,一般勿需做矢状方位扫描。

五、SPECT 检查

肾上腺核素显像主要分为二种方法:一是肾上腺皮质显像,二是肾上腺髓质显像。肾上腺皮质显像的主要临床应用为,明确柯兴氏综合征、原发性醛固酮增多症病变的性质和部位,探寻皮质醇增多症术后复发性病灶,肾上腺自体组织移植术后,了解移植腺体的功能状态,异位肾上腺定位以及肾上腺皮质癌的辅助诊断。肾上腺髓质显像的主要临床应用为,嗜铬细胞瘤的定位,此法对肾上腺

内和异位的嗜铬细胞瘤的灵敏度可达 90% 左右,特异性 95% 以上,是定位诊断的首选方法。

(一)肾上腺皮质显像

醛固酮是肾上腺皮质合成皮质激素的原料,能被肾上腺皮质细胞摄取,摄取速度和数量与皮质的功能有关。显像剂主要为放射性核素标记的胆固醇。目前,临床上经常应用的为 ^{131}I -19-碘代胆固醇、 ^{131}I -6-甲基碘代胆固醇、 ^{131}I -6-碘代胆固醇。肾上腺皮质显像不仅显示皮质形态,而且可反映其功能状态。

1. 显像前准备 应用放射性碘标记的胆固醇时,应首先封闭甲状腺,应在注药前 3 天服用复方碘溶液,每日 3 次,每次 5~10 滴并持续至检查后 1 周。检查前 2 周停用能影响肾上腺皮质功能的药物和激素,如促肾上腺皮质激素、地塞米松、抗皮质醇药物和安体舒通等。显像前一天晚上口服缓泻剂,如番泻叶 3~5g 代茶饮,必要时采用清洁灌肠。为排除胆囊影像对右肾上腺影响,嘱受检者在检查前 20 分钟服用脂肪餐。

2. 常规肾上腺皮质显像方法 静脉注入 ^{131}I -6-碘代胆固醇时,以 37MBq (1mCi)/1.7m² 体表面积为标准给药剂量,成人用量 37~74MBq (1~2mCi) 范围内,使用 ^{131}I -19-碘代胆固醇时应适当增加注射剂量。仪器使用 γ 照相机及 SPECT 均可,显像时主要采用后位,使探头中心置于第十二胸椎和第一腰椎,使两侧肾上腺在视野中心,必要时可加用前位及侧位显像,显像一般在注入显像剂后第 3、5、7 和第 9 天分别进行,如获得阳性结果,则终止检查。

3. 地塞米松抑制试验 应在第一次常规显像后一个月进行,注入显像剂前 2 天开始口服地塞米松,每日 4 次,每次 2mg,直至检查结束。结果判断为比较前后两次影像结果,无变化为阴性结果,抑制试验后肾上腺放

射性明显减少或不显影为阳性。

(二) 肾上腺髓质显像

间位碘代苄胍(简称 MIBG)能与肾上腺素能受体结合,具有高度特异性。现代研究显示,它与肾上腺素代谢途径相似,故用放射性碘标记的 MIBG 可使富含肾上腺素能受体的组织和器官显像。目前,临床常用显像剂为 ^{131}I -MIBG、 ^{123}I -MIBG。

1. 显像前准备 常规封闭甲状腺,方法与肾上腺皮质显像相同。显像前两周停用影响摄取显像剂的药物,如利血平、可卡因、安非他明、去甲麻黄碱、钙通道阻滞剂等。MIBG 主要由肾脏排泄,少量自肠道排出,故显像前一天晚服用缓泻剂,以清除肠道内放射性,显像前应让受检者排清尿液。

2. 肾上腺髓质显像方法 ^{131}I -MIBG 的用量为 $18.5\text{MBq}(0.5\text{mCi})/1.7\text{m}^2$ 体表面积,一般不超过 18.5MBq , ^{123}I -MIBG 用量为 $370\text{MBq}(10\text{mCi})$,应缓慢静脉注射,并注意观察病人有无不适,如有不良反应,应停止注入。仪器使用 γ 相机及 SPECT 均可。一般在注入示踪剂后 24 小时和 48 小时分别进行前后位全身显像或静态多体位显像。必要时可于 72 小时再显像一次。发现阳性结果或可疑阳性结果,应作出解剖标志帮助定位。

第三节 正常肾上腺影像

一、正常肾上腺 X 线表现

正常肾上腺在平片上不能显示。在腹膜后充气造影片上,右侧肾上腺呈瘦长三角形或锥形,边缘稍凹陷。左侧肾上腺可呈低平的三角形或半月形,下缘内凹,内下角可延伸至左肾门,部分可与肾上极重叠。肾上腺分为头、体、尾三部,尾部位于尖顶部均由皮质构成。肾上腺平均高度为 $3\sim 5\text{cm}$,宽 $3\sim 3.5\text{cm}$,双侧肾上腺的正面面积均为 2.5cm^2 ,在腹膜后充气体层片上肾上腺显示更加清晰,其边缘光滑,内密度均匀。

血管造影表现:在选择性动脉造影片上,正常肾上腺动脉血管细小,但管腔均称,边缘光滑,肾上腺实质染色像呈均匀性密度增高。肾上腺静脉走行直,分支少但规则。右侧肾上腺中心静脉短小,在距右肾静脉 4cm 处(约平肾上极水平)注入下腔静脉的后外侧,左侧肾上腺中心静脉向下行至左肾上极内侧,在肾上腺下方与膈下静脉汇合再注入左肾静脉。静脉造影不能显示肾上腺实质像。

二、正常肾上腺超声表现

正常肾上腺为中等回声的实质性脏器,其形态可呈“V”字形,“Y”字形、“月牙”(图 19—3—1)形和条带状等多种形态,这是由肾上腺特殊的断面解剖特点所决定的。肾上腺的全貌不可能在同一切面上显示,因而不同的切面和方位,肾上腺的大小、形态呈现不同的声像特征,即是同一切面不同的患者也难以显示出类同的声像图。所以,正常的肾上腺较难将其形态明确分类或单纯描述为某一种形态,这就要检查者须经过多次、反复从不同的角度、采用不同的体位和途径做全方位扫描,以达到最佳显示效果。

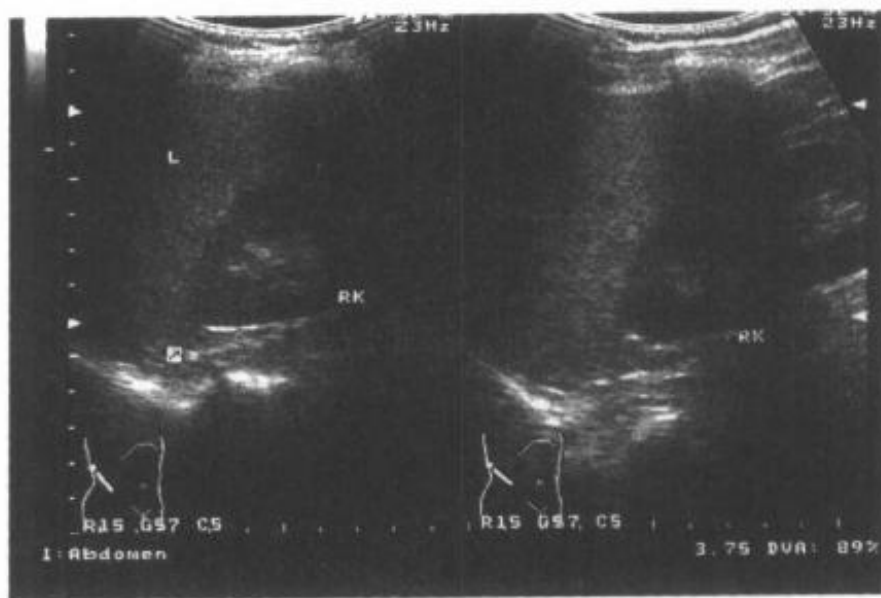


图 19—3—1 正常右肾上腺超声表现
RK 右肾(↑)指处为右肾上腺其呈新月形

新生儿因肾上腺体积相对较大(约为肾脏的 $1/3$),位置表浅,周围缺乏脂肪组织,故

检出率较成人相对高。

三、正常肾上腺 CT 表现

(一) 肾上腺部位

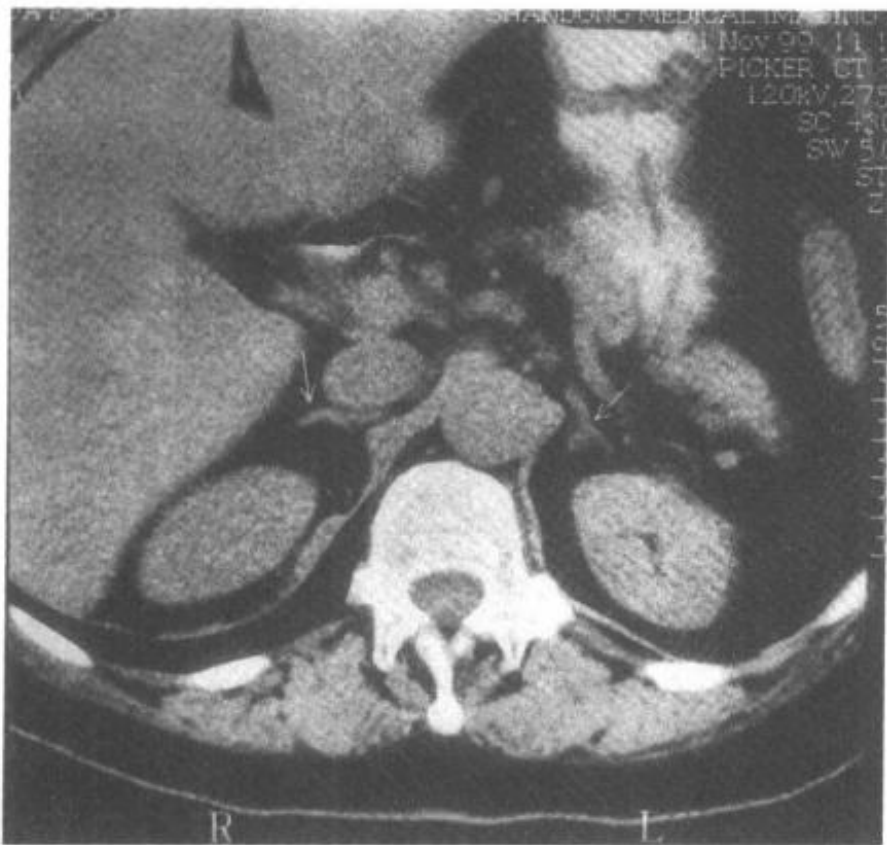
绝大多数肾上腺位置比较固定,在双肾上方, T₁₂椎体的上下层面上。右侧肾上腺位于肝右后叶与右膈脚之间,紧邻下腔静脉的后方,几乎都在右肾层面上显示。左侧肾上腺位于左膈脚与脾、左肾上极之间,脾血管及胰尾部的后方,多数在左肾上极的上方,少数可延伸至左肾门水平。

(二) 肾上腺形态

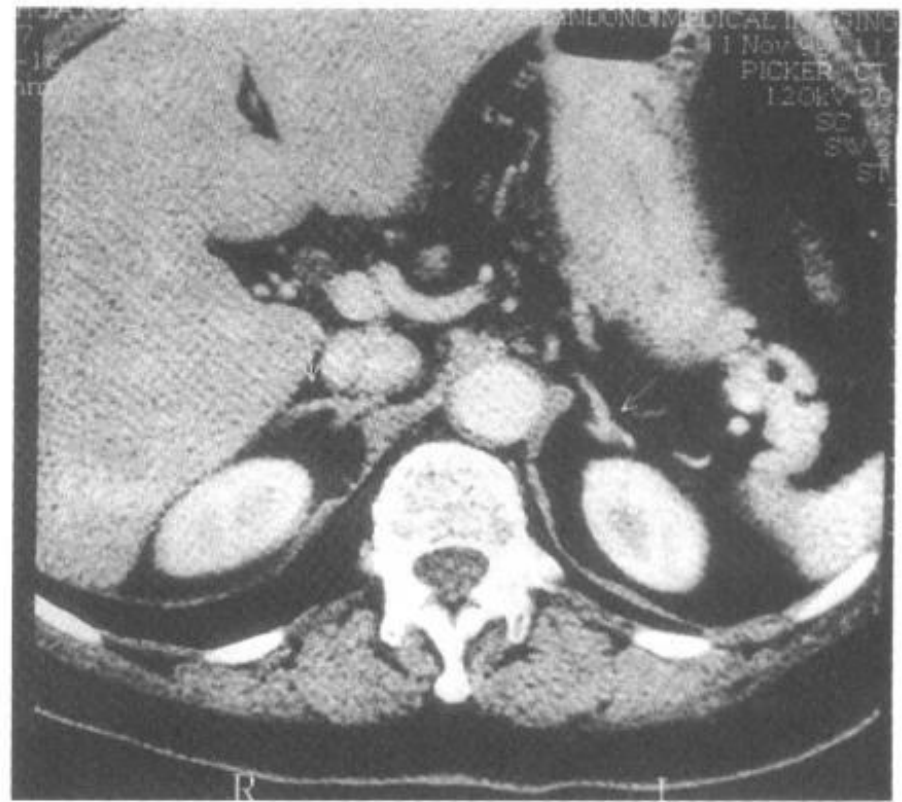
肾上腺分为外侧肢、内侧肢及由两者相交所构成的体部。其基本形态可呈三角形、倒“V”字形或“人”字形、线条形,少数呈“Y”字形或逗号形。一般右侧肾上腺呈线条形(图 19—3—2),少数呈逗号形或三角形。左侧肾上腺一般呈倒“V”字形或“人”字形,少数呈“Y”字形或三角形。

(三) 肾上腺大小

肾上腺肢、体的长度为 2~4cm,厚度为 0.5~0.7cm,体部较厚,但仍小于 1.0cm,若大于 1.0cm 则肯定为异常。在测量其绝对经线时,更应注意形态的改变。一般肢、体厚



(a)



(b)

图 19—3—2 正常肾上腺 CT 表现

(a)正常肾上腺平扫(↑)

(b)正常肾上腺强化扫描(↑)

度均称,体部略厚,分叉处呈凹陷形,若向外膨出或呈局限性结节状突出及边缘不光滑,尽管测量值在正常范围之内,也应视为异常。

(四) 肾上腺密度

肾上腺平扫呈均匀一致软组织密度,与肾实质密度相等,增强后动脉期多数明显强化,随后密度下降,但其密度仍均匀一致。

四、正常肾上腺 MRI 表现

肾上腺的显示率在 MRI 图像上左右不一,以 T₁ 加权像显示为佳, T₂ 加权像因噪音多而显示欠佳,但 T₁ 加权像对病变的显示更灵敏,有利于观察病理变化。据报道右侧肾上腺显示率为 86%~91%,左侧肾上腺显示率为 99%~100%。其差别除与所用不同设备、场强及扫描技术外,还与被检者自身情况有关,如腹膜后脂肪过少、增大的肝脏的遮挡、脊柱严重侧弯等。

正常肾上腺变异很大,且层面不同表现各异。左侧呈倒“V”字形或“人”字形,右侧内肢和外肢均显示为“人”字形或倒“V”字

形,仅内肢显示时为长线条状。外肢较短,可重叠肝内缘而不显示。肾上腺的边缘应较平直或内凹。

MRI 测量肾上腺的厚度与 CT 法相同,即肾上腺与同侧同水平膈肌脚的宽度相比。正常肾上腺厚度一般不应超过膈肌脚厚度。正常肾上腺 T_1 加权像和 T_2 加权像的信号强度与肝实质信号强度相仿,其强度均匀。因肾上腺体积甚小,且髓质仅占肾上腺总重量的 10%,MRI 不能区分肾上腺的皮质与髓质。

五、正常肾上腺 SPECT 显像

(一)肾上腺皮质

除少数情况外,正常肾上腺于注入显像剂后第 5~9 天清晰显影(图 19-3-3),但少数腺体影像不清晰也属正常。两侧肾上腺形态稍有不同,左侧呈卵圆形或半月形,右侧大多数表现为圆形或锥形。多数右侧肾上腺放射性高于左侧,少数两侧接近,右侧位置亦稍高于左侧。胆囊有时显影,但在右侧位显像时,胆囊显影靠前,而肾上腺靠后,必要时可服脂肪餐作出鉴别。

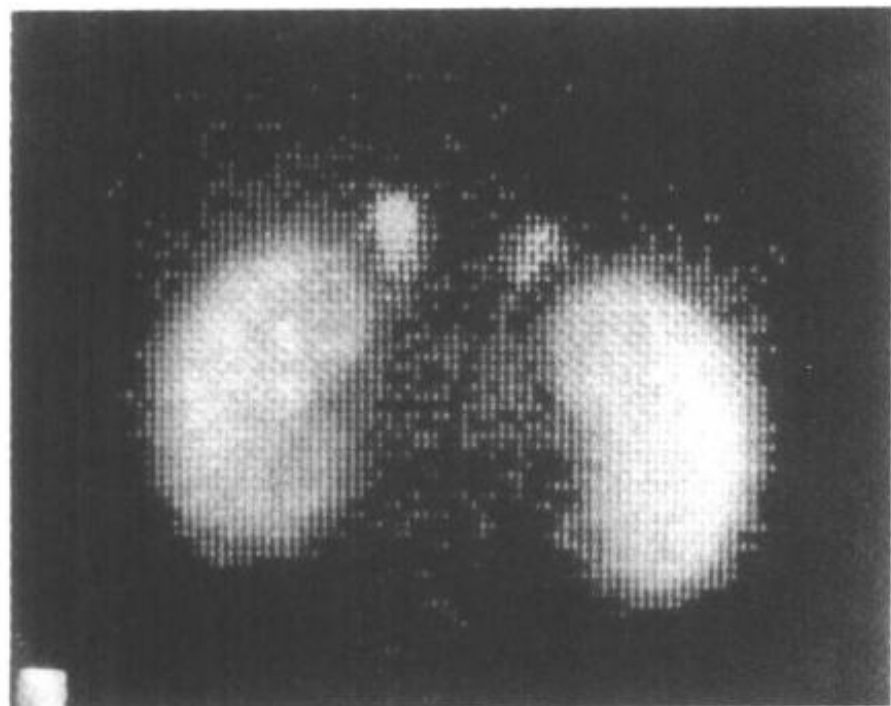


图 19-3-3 正常双肾上腺皮质 SPECT 显像

(二)肾上腺髓质

正常人的肾上腺髓质多不显影,仅有 10%~20% 的受检者在注射示踪剂 48~72 小时隐约可见,但影像小而多不清晰,两侧

大致对称。正常人的肝、脾、唾液腺可摄取 ^{131}I -MIBG,有 15%~20% 的病例可见到结肠放射性显影,由于 ^{131}I -MIBG 主要经肾排泄,故膀胱也可显影。在阅片时应注意以上影响因素。

第四节 肾上腺疾病影像诊断

一、肾上腺皮质增生

【病因病理】

肾上腺皮质增生是指肾上腺非肿瘤性皮质亢进。其有原发性和继发性两种类型。一般皮质增生均为双侧性病变,仅个别病例为单侧性,如病程长,最终也发展为双侧性。肉眼观察皮质增生的肾上腺体积增大、增厚,颜色较正常腺体加深,呈黄色或褐色,部分病人在增生皮质中见有针尖至芝麻大小的黄色结节,分布均匀。少数病例肾上腺体积正常大小,厚度、重量亦在正常范围。也有少数病例腺瘤与增生并存,尤其是小腺瘤多与结节状增生共存。本病与小的功能性腺瘤在组织学上有相似之处,但腺瘤为单侧肾上腺病变,且伴有对侧肾上腺萎缩。

【临床表现】

本病的临床表现取决于肾上腺皮质增生细胞的分泌功能,因其分泌激素的不同,临床症状亦各异。其中最多见的是由于分泌过量的糖皮质激素(主要是皮质醇)而引发的皮质醇增多症,其次是因性激素分泌异常而造成的肾上腺性征异常症。若分泌大量的醛固酮,而造成醛固酮增多症的表现。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 平片对诊断无帮助。腹膜后充气造影尤其是结合体层有一定价值,但轻度皮质增生 X 线检查可阴性。当肾上腺显著增大时可见双侧肾上腺超出正常值,常以一侧肾上腺增大为著,但仍保持三角形,两侧缘可失去正常内凹而变得饱满和膨隆,气体不易充盈肾上腺组织。选择性动脉造影或静

脉造影血管无移位,实质像时肾上腺显示均匀性增大。

2. 鉴别诊断 肾上腺皮质增生有时以一侧为主,需与皮质腺瘤所致的肾上腺增大鉴别,皮质增生一般为均匀性增大,仍保持三角形态,而皮质腺瘤多显示为肾上腺体部或尾部的局限性增大,但结节性皮质增生与腺瘤难以区别。此外,应与双侧性肾上腺转移瘤鉴别。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 多数肾上腺皮质增生的病例超声难以显示增厚的肾上腺皮质。少数病例经多角度、多途径反复扫查,可显示为中等回声,呈弥漫性增大的肾上腺,其轮廓较正常清晰,形态饱满。结节性增生时,除显示肾上腺增大外,其实质内可见多个直径约数毫米的等回声结节,且无包膜,边界不清。

2. 鉴别诊断

(1) 肾上腺皮质结节增生与皮质肿瘤

后者多为单侧、单发性病变,并呈边界清晰的低回声结节,与外周正常肾上腺组织有较明显的分界,且功能性的肿瘤同时伴有对侧肾上腺萎缩,从而易与增生区别。

(2) 肾上腺皮质增生与肾上腺静脉曲张

后者少见,可显示肾上腺区呈低回声,连续多切面观察,呈弯曲的管状回声,管壁回声亦较强,CDFI显示内有彩色血流,从而可与前者鉴别。

【CT诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 根据肾上腺的大小及形态可分为均匀性和结节性增生两种。

均匀性增生CT表现为双侧肾上腺均匀性增大,但仍保持原有形态(图19-4-1)。增强扫描呈均匀性明显强化。应注意的是CT扫描显示肾上腺大小正常时,并不能排除肾上腺皮质增生。因为肾上腺增生可仅反应在细胞水平,尚未引起肾上腺大小的改变,此时,应结合临床或定期随访。

结节增生多为一侧或双侧肾上腺的一肢

或两肢单发或多发局限性结节状突起,大多



图19-4-1 肾上腺增生CT强化表现

双侧肾上腺弥漫性增大,形态尚正常,内呈均匀性强化(↑)

在3~5mm之间,偶可达1.5cm,呈等或略低密度,增强扫描结节多呈轻度强化,少数呈中等度强化。

2. 鉴别诊断 肾上腺均匀性增生不易与其它病变混淆,而结节性增生与腺瘤不易区别。结节性增生者肾上腺普遍性增生,对侧肾上腺亦有增大。而腺瘤对侧不伴肾上腺增大,有些高功能腺瘤亦可有正常部分腺体及对侧肾上腺的萎缩。结节增生可在一侧或双侧腺体上多发,而腺瘤在同侧腺体内多发少见。增生的结节一般小于1cm,而腺瘤多较其体积略大。

【MRI诊断】

T₁加权像显示肾上腺增厚,边缘光滑锐利,而形态无明显异常,部分肾上腺增生可在腺体普遍增大的基础上出现结节状增生。信号强度常无异常改变,T₂加权像信号强度近似肝实质。在Cushing综合征中ACTH的反复刺激作用可引起皮质信号强度降低。MRI鉴别肾上腺增生和微小肿瘤困难,需结合其

他影像检查。

【SPECT 诊断】

双侧肾上腺提早显著显影,同时影像增大和放射性升高,地塞米松抑制试验阳性,则可诊断为肾上腺皮质增生性病变(图19—4—2)。

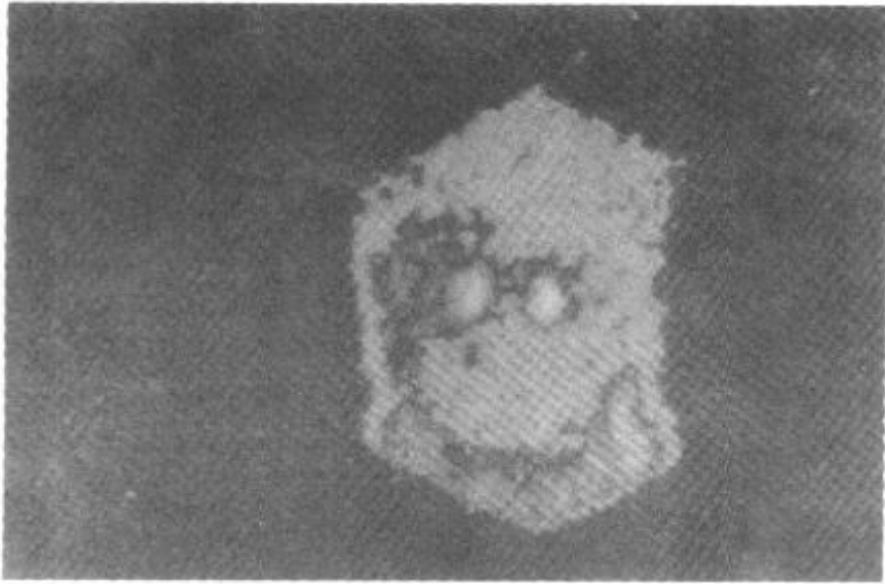


图 19—4—2 双侧肾上腺皮质增生 SPECT 表现

【影像检查指南】

目前,对肾上腺皮质增生的诊断,以上影像都不十分理想。X线和超声对其敏感性较差,CT和MRI明显优于前两者。对疑有本病的患者应首选CT检查,若需进一步的确证再行MRI印证。必要时做SPECT检查。

二、肾上腺囊肿

【病因病理】

肾上腺囊肿较少见,按其病理性质可分四类:①寄生虫性囊肿,多由于包囊虫感染而引发,囊内可有子囊和孙囊,囊肿的外壁可有钙化;②上皮性囊肿,是由胚胎始基的剩件异常发育而造成,其内壁衬有柱状上皮;③内皮性囊肿,此种类型相对多见,按组织成份又有淋巴管性及血管性两种;④假性囊肿,多为肾上腺出血或肿瘤坏死。出血形成的囊肿,囊壁内无细胞衬里,此型亦较多见。

【临床表现】

肾上腺囊肿多是在偶然的超声检查中被发现,一般无临床症状。较大的囊肿,常可因肾脏的受压移位,而出现腰背部的酸胀感。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 平片有时可见蛋壳样钙化(图19—4—3)或曲线形钙化,此为囊肿壁的钙化。部分病例可显示软组织肿块影。腹膜后充气造影见肾上腺呈球形扩大,边界光滑清晰、血管造影见肾上腺显示无血管区,周围血管受压移位。

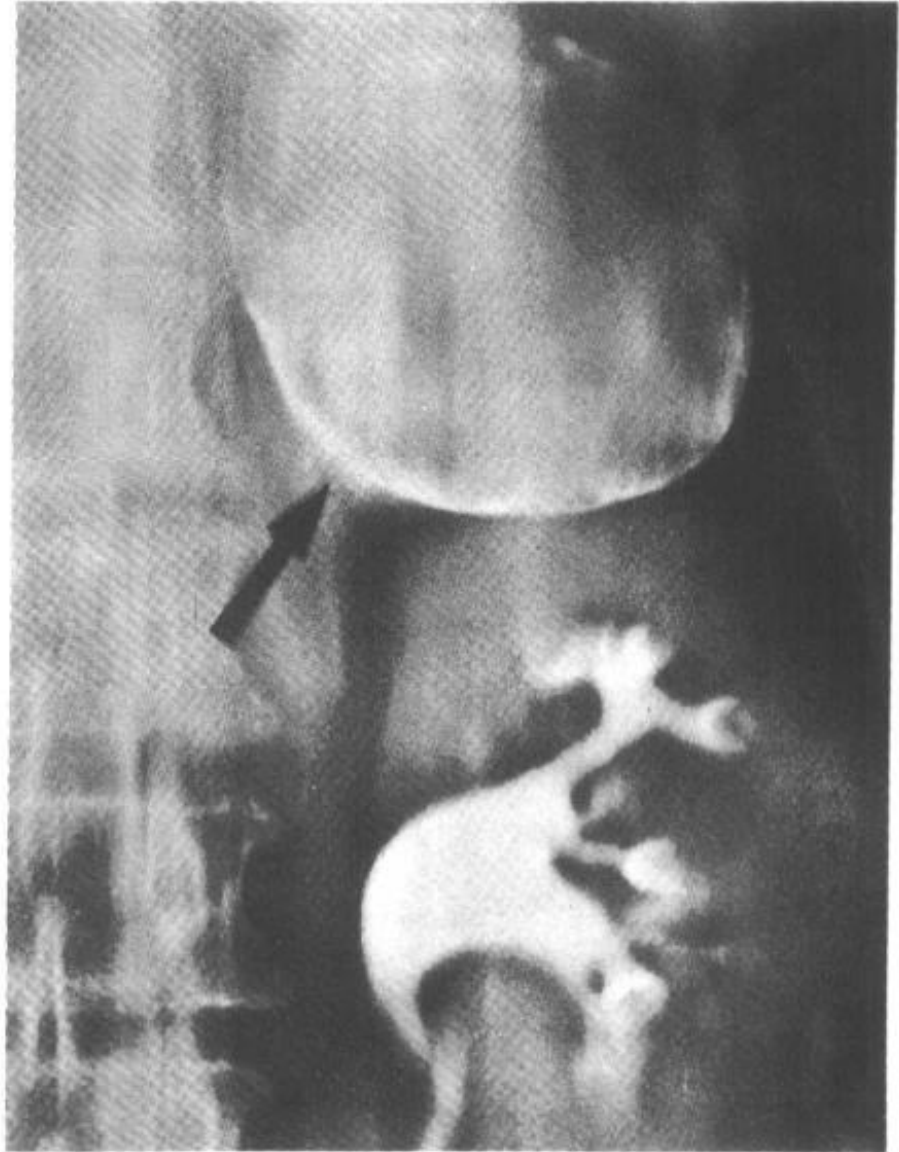


图 19—4—3 肾上腺囊肿并钙化 X 线表现

左肾上方有一较大的圆形肿物,周边呈蛋壳样钙化(↑)

2. 鉴别诊断 肾上腺囊肿与肾上腺肿瘤鉴别,前者囊壁钙化具有特征性,血管造影无肿瘤血管而呈无血管区而有别于后者,因此两者较易作出鉴别。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断

(1)肾上腺切面内见类圆形无回声暗区,直径一般为3~5cm,囊壁薄而光滑、清晰,后方具声增强效应。

(2)呼吸运动时,囊肿随肾上腺上下移

动,与周围脏器分界清晰。

(3) 囊肿壁形成钙化时,可显示囊壁增厚,并呈甚强回声,后方伴随有声影。囊内出血者,可见无回声暗区内布有细小飘浮的光点回声,并随体位的改变而浮动。

2. 鉴别诊断 肾上腺囊肿应与肾上腺极囊肿、胰尾囊肿、脾囊肿鉴别。多切面多角度探查,可发现这些囊肿与其来源器官有附着关系,而依着处脏器包膜回声不连续。如能排除其他脏器的囊肿后,应高度提示为肾上腺囊肿,较大实性肿瘤的液化,亦易与肾上腺囊肿混淆。此时应注意囊壁的厚薄、后方有无声增强等特点而作出鉴别。

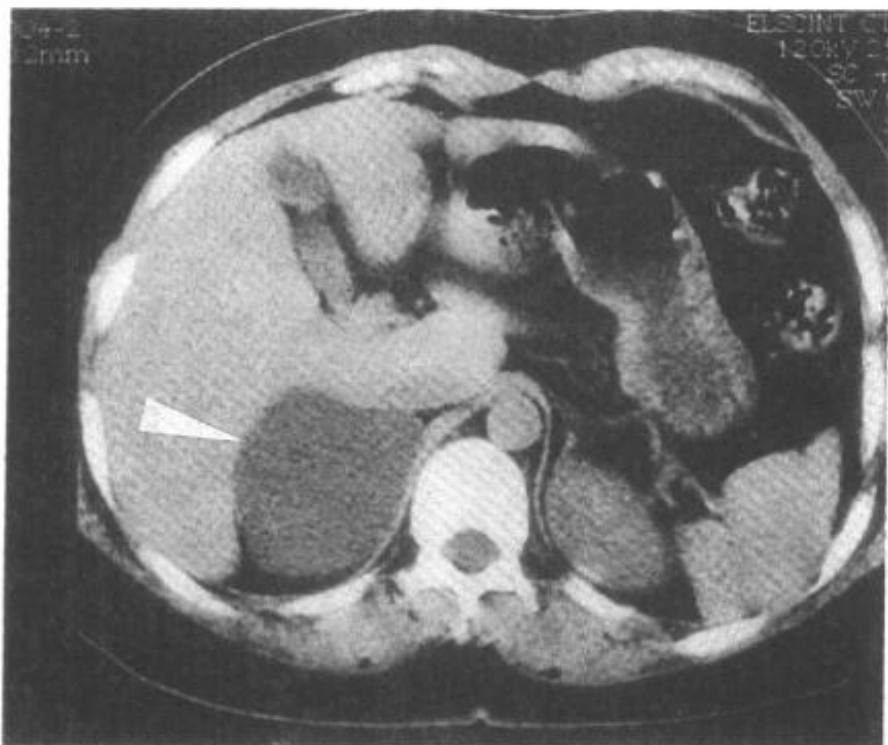
【CT 诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 CT 表现为肾上腺区圆形或类圆形水样密度囊性肿块,边界清晰,锐利,囊壁菲薄,有时可显示有钙化。增强后水样密度区无改变(图 19-4-4)。

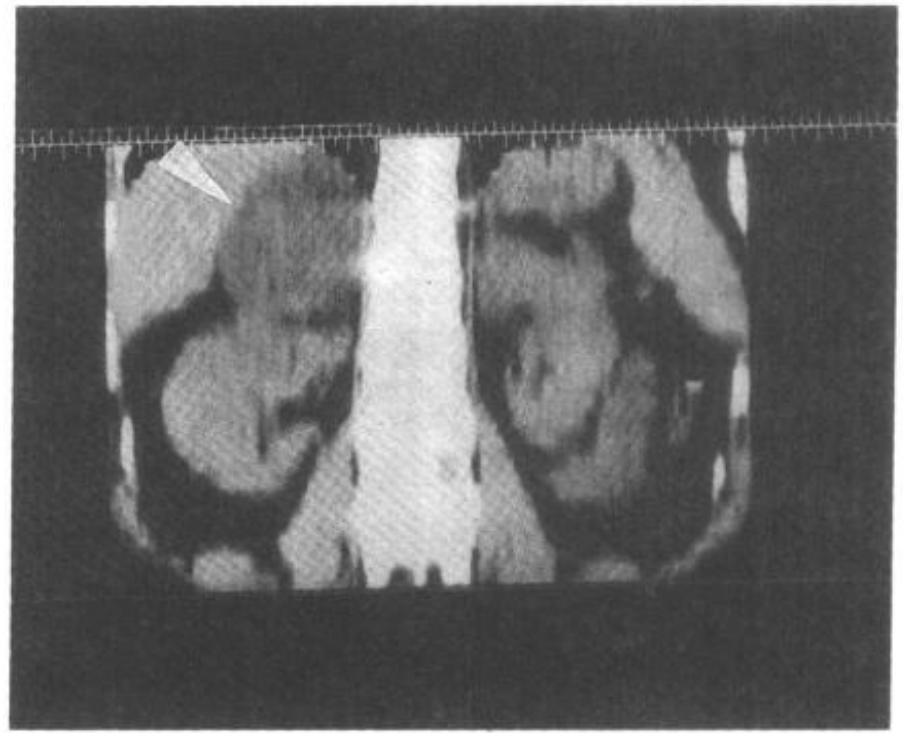
2. 鉴别诊断 肾上腺囊肿征象典型,一般不至误诊,但巨大囊肿应与肝、肾及胰腺囊肿区别。囊肿与所在脏器部位、依附的程度、外周脏器的推压等都是鉴别的依据。

【MRI 诊断与鉴别诊断】

囊肿呈圆形。信号强度均匀,为长 T_1 、长 T_2 信号。边缘锐利光滑。当囊肿合并出



(a)



(b)

图 19-4-4 肾上腺囊肿 CT 表现

(a) CT 平扫右肾上腺见边缘光滑水样低密度肿块(↑)

(b) CT 冠状重建图像显示水样低密度肿块位于肾上方与肾脏关系更清晰

血时,在 T_1 加权像和 T_2 加权像上囊内可显示为高信号,有时可见液-液平面,当囊肿较大和定位困难时, MRI 检查有助于定位诊断,因它能在三维空间进行多层面成像,对囊肿和它的邻近器官的关系进行精确的解剖学观察。

【影像检查指南】

SPECT、X 线对肾上腺囊肿缺少特异性,故较少应用。其余三种影像检查方法都具有特征性,鉴于超声的诸多优点,还应择优选用,必要时需行 CT 或 MRI 的进一步的印证。

三、肾上腺皮质腺瘤

【病因病理】

肾上腺皮质腺瘤多发生于一侧,单发多见。瘤体一般较小,多为 1~2cm。呈圆形或椭圆形,有被膜,生长缓慢,但有恶变的可能性。瘤体内可有出血、液化、坏死和囊性变。肿瘤多数为有分泌功能的腺瘤,并因垂体分泌 ACTH 受到抑制而使对侧肾上腺萎缩,其中分泌过量糖皮质激素者(主要皮质醇),称皮质醇腺瘤,瘤体相对较大,可达 3cm;分泌大量的醛固酮

者,称醛固酮腺瘤,瘤体相对较小,一般在1cm左右;无分泌功能的腺瘤少见,且一般无症状,多数是在偶然检查中被发现。

【临床表现】

肾上腺皮质腺瘤因其性质不同,临床症状各异。皮质醇腺瘤主要表现为满月脸,向心性肥胖,皮肤紫纹,水牛背、乏力、多毛和脸部痤疮等。醛固酮腺瘤则主要表现为高血压、肌无力和麻痹、多尿,称Conner综合征。血压常为中等程度的升高,用降压药物疗效差。肌麻痹亦呈周期性的发作。无功能腺瘤则可无任何临床表现。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 较小的皮质腺瘤在X线上不引起或无明显肾上腺形态变化。位于肾上腺边缘的腺瘤可形成结节样突起,皮质腺瘤多见于肾上腺体部和尾部,较大的腺瘤可使肾上腺呈球形扩大,偶有点状钙化(图19-4-5)。对侧肾上腺可发生萎缩。皮质腺瘤常为多血管性,在动脉造影片上易于显影,但与癌瘤不易区分。引起Conn综合征的肾上腺皮质腺瘤常较小,选择性肾上腺静脉造影可见肿瘤边缘围绕弓状静脉。测量患侧肾上腺静脉醛固酮含量有助于诊断。

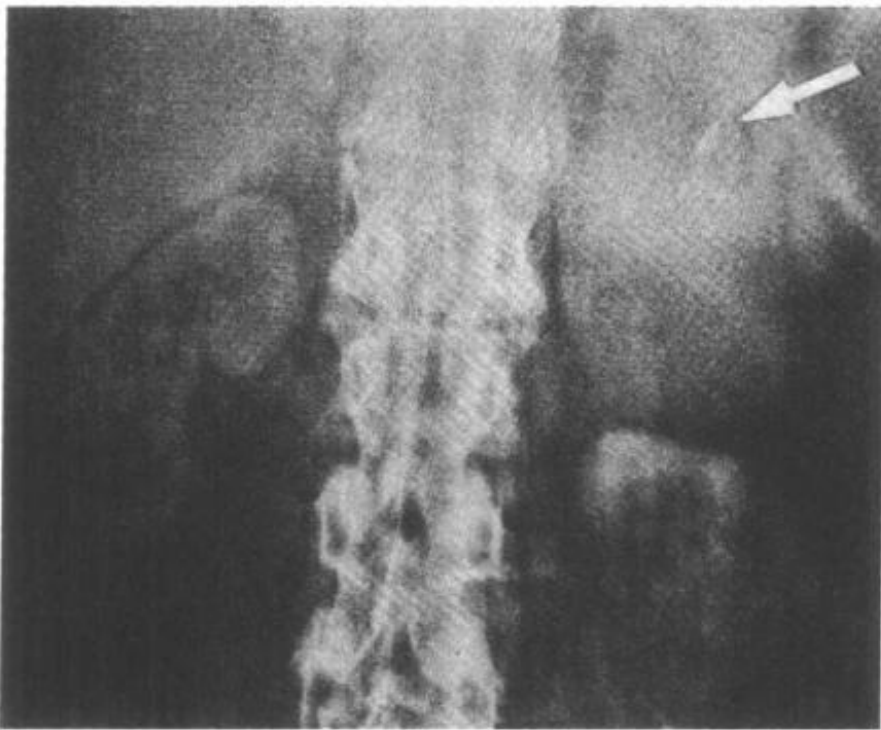


图19-4-5 肾上腺腺瘤X线表现

X线腹膜后充气造影示左肾上腺肿块,其内有斑点状钙化(↑)

2. 鉴别诊断

(1) 肾上腺髓质肿瘤与皮质腺瘤 由于肾上腺皮质和髓质所分布的位置不同,各自的肿瘤则显示肾上腺不同的形态,髓质肿瘤由肾上腺头部发生,故未受累的尾部(由皮质构成)仍保持原有的尖角形状,称为尖顶征。而皮质肿瘤主要累及体部或尾部禽蛋样增大,而不见尖顶征。

(2) 肾上腺皮质腺癌与皮质腺瘤 早期两者不易区别,但腺癌发展快,亦可有远处的转移。腹膜后充气造影表现为肿块较大,分叶状或轮廓不清,周围不易充气。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断

(1) 肾上腺皮质腺瘤呈圆形或类圆形的实性结节,边界清晰,外周绕有光滑、完整的强回声边缘。内回声光点分布均匀,且低于正常肾上腺回声(图19-4-6)。

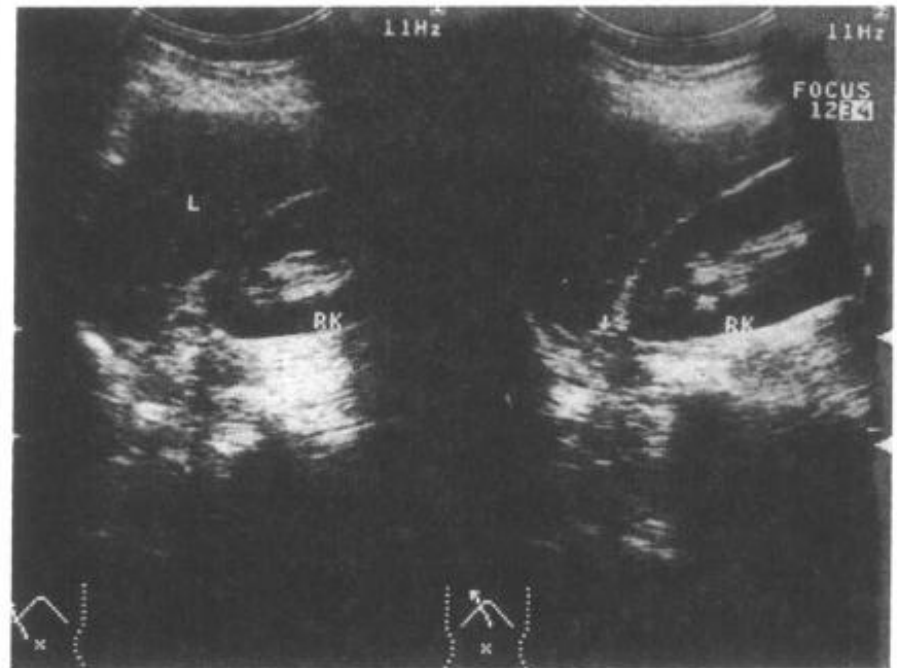


图19-4-6 肾上腺腺瘤(手术证实为皮质醇腺瘤)超声表现

右肾上腺局限性增大,内有一圆形低回声结节

(2) 腺瘤可发生于肾上腺任何部位,与正常肾上腺组织分界清晰,后方回声无衰减。

(3) 醛固酮腺瘤体积相对较小,直径多在1cm左右,而皮质腺瘤相对略大,一般直径2~3cm(图19-4-7)。

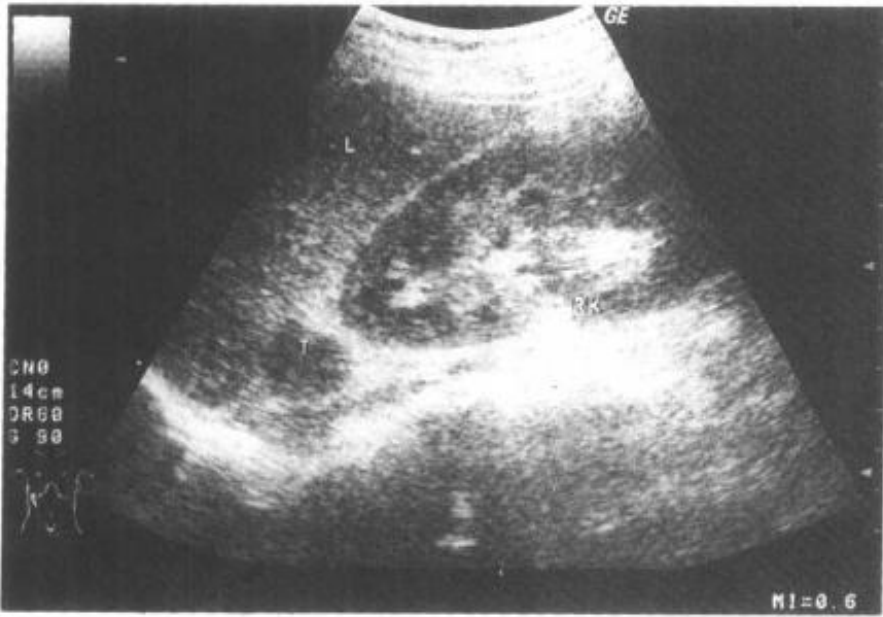


图 19—4—7 肾上腺醛固酮瘤(手术病理证实)
超声表现

右肾上腺见一圆形边缘光滑,内均质的结节(T)

(4)功能性皮质腺瘤对侧肾上腺萎缩,而无功能性腺瘤对侧肾上腺则正常。

(5)腺瘤与肾上腺一起随呼吸运动而上下移动,一般不引起肾脏位置和形态改变。

2. 鉴别诊断

(1)肾上腺皮质腺癌与皮质腺瘤 前者瘤体一般较大,边缘不规则,呈分叶状,内回声不均质,可有大小不等的无回声区。若发生转移时,相应部位显示有转移灶回声,再结合临床资料,从而可与后者鉴别。

(2)肾上腺极小肿瘤与皮质腺瘤 前者因突出肾表面生长,大部瘤体位于肾轮廓以外,易与后者相混。多切面连续观察,可见肾被膜局部有突起或连续性中断,肿块回声亦与肾上腺无关联,而可与腺瘤鉴别。

【CT 诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 肾上腺区圆形或卵圆形肿块,边界清楚,可有分叶状的边缘,瘤体大小不等(图 19—4—8、9、10)。有报道其大小范围为 0.5~20cm。较小的肿瘤可显示瘤体与肾上腺肢体的连接关系。腺瘤的密度取决于其含脂肪成份的多少,一般为等密度或略低密度,甚至为水样密度或更低,呈负 CT 值。瘤体偶见有钙化。巨大的腺瘤,中央区可有坏死、

囊变或出血等表现。但其包膜完整,生长缓慢,无侵蚀性生长的表现。增强扫描呈轻、中度强化,亦可无明显强化。

2. 鉴别诊断

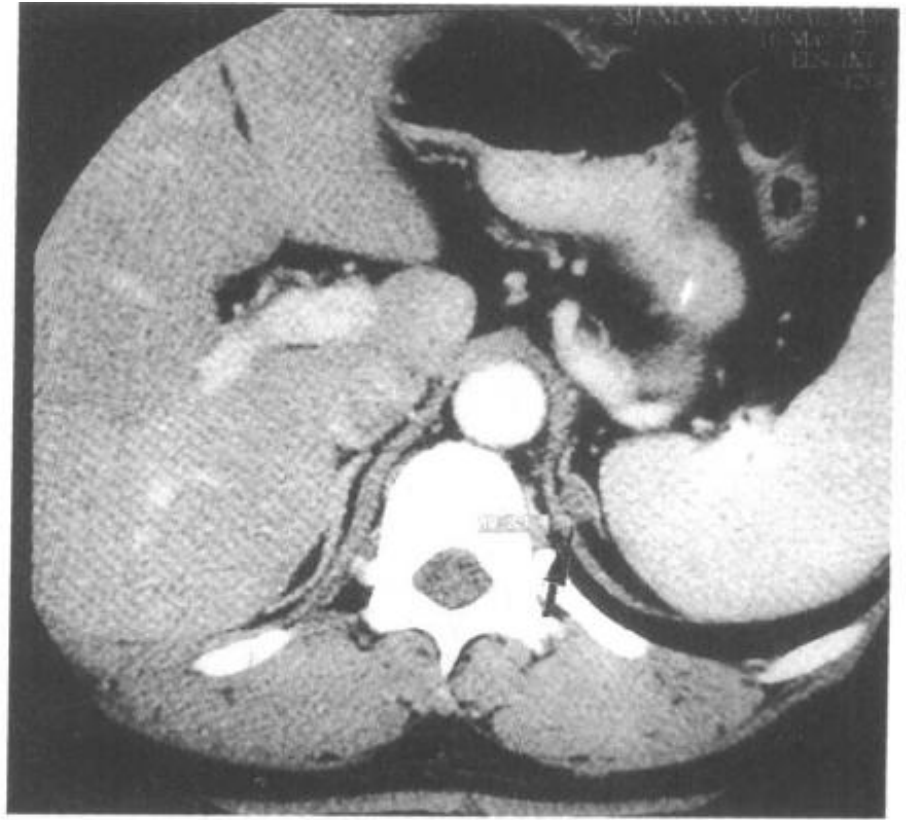


图 19—4—8 肾上腺皮质醇腺瘤 CT 表现
左肾上腺 CT 强化扫描示局部增大,内有一均匀强化的结节(↑)



图 19—4—9 肾上腺醛固酮腺瘤 CT 表现
CT 平扫示右肾上腺类圆形低密度肿块(↑)

(1)皮质醇腺瘤与醛固酮腺瘤 后者瘤体较小,直径多为 0.5~3.0cm。一般为均匀低密度,少见钙化。增强后示肿块强化较轻,

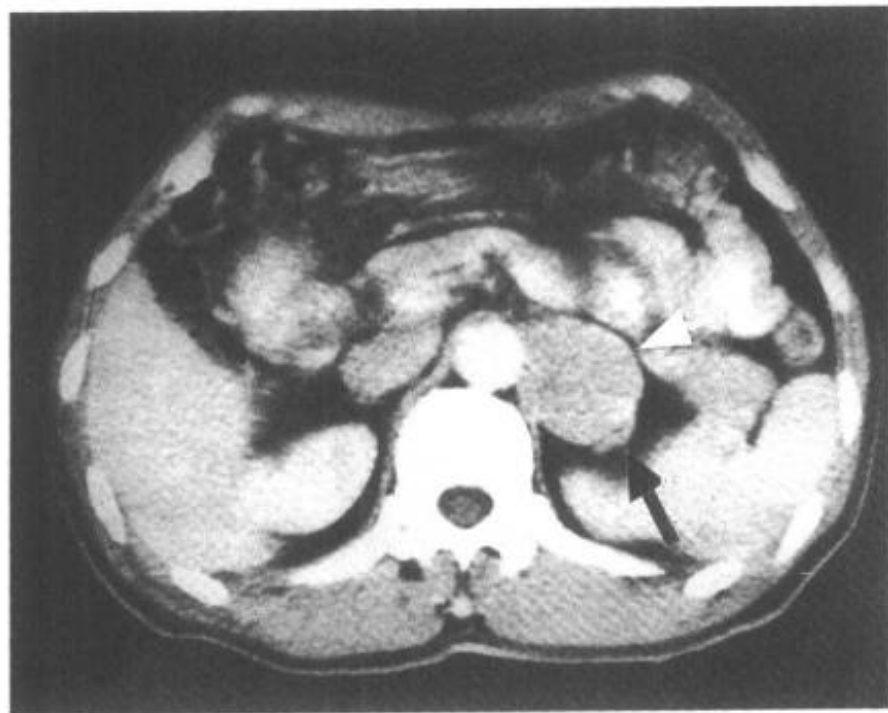


图 19—4—10 肾上腺无功能腺瘤 CT 表现
左肾上腺有一均匀强化的圆形肿物(↑)

典型病例呈周边薄纸样环状强化, 据此征象可作出鉴别。

(2) 无功能肾上腺腺瘤与有功能腺瘤

两者在形态、密度上无多大区别。通常无功能肾上腺腺瘤体积稍小, 边界清晰, 密度均匀, CT 值取决于瘤体内脂肪含量的多少。

各种肾上腺腺瘤的 CT 表现有许多相似之处, 单凭 CT 影像的形态学改变难以鉴别, 必须密切结合临床和生化指标方能做出正确的诊断与鉴别诊断。

【MRI 诊断】

肾上腺皮质腺瘤多为单侧性, 直径多为 2~4cm, 呈圆形或椭圆形, 边缘光滑、整齐, T_1 加权像信号类似肝实质, 等于或低于正常肾上腺, 与周围脂肪组织信号对比鲜明, 故在 T_1 加权像上易显示。 T_2 加权像信号大多数接近或略高于肝脏, 信号均匀。肿瘤的包膜完整, T_1 和 T_2 加权像均为环形低信号。由于肿瘤呈膨胀性生长, 肿瘤附近的肾周脂肪信号可中断、消失。

【SPECT 诊断】

右侧放射性明显高于左侧或左侧明显高于右侧时, 进行地塞米松抑制试验时, 放射性高的一侧不受影响, 而另一侧放射性减低或不显影, 造成两侧放射性差别明显, 放射性高的一侧高

度提示是腺瘤(图 19—4—11)。若显影侧地塞米松抑制试验呈阴性, 仍为腺瘤的表现。

【影像检查指南】

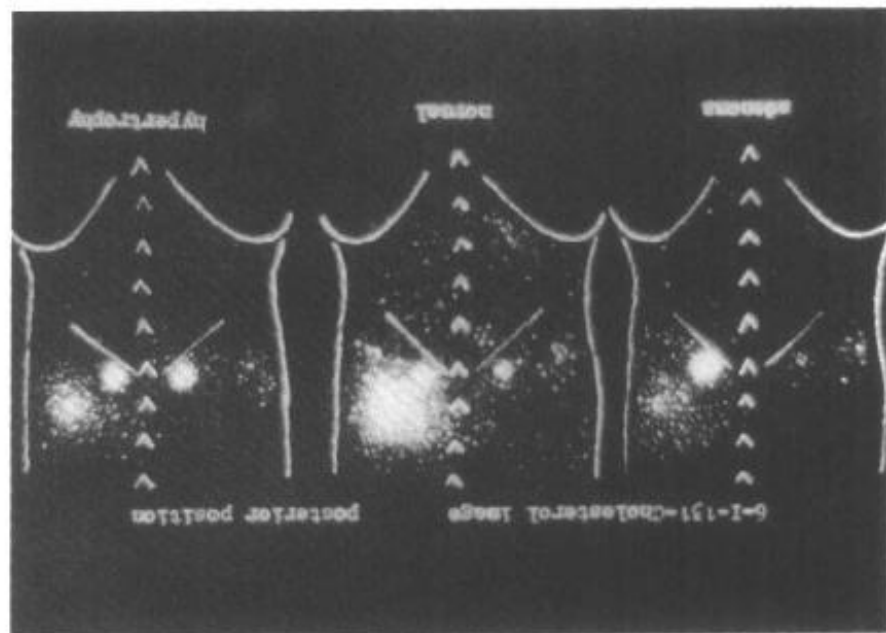


图 19—4—11 正常与异常肾上腺 SPECT 表现
左图为右肾上腺腺瘤; 中图为正常肾上腺; 右图为双侧肾上腺皮质增生

较大的肾上腺皮质腺瘤上述影像与检查都可提示诊断, 但传统的 X 线腹膜后充气造影和 SPECT 检查法特异性、敏感性较低。目前已很少应用。应用较普遍的超声、CT 和 MRI 都具有较高的可靠性, 但是对疑有本病的患者, 首选 CT 更为适宜。

四、肾上腺皮质腺癌

【病因病理】

肾上腺皮质腺癌临床较少见。其可分为有功能性和无功能性两类。但 80% 以上为有功能性皮质腺癌。多为单侧发生, 癌瘤呈圆形、椭圆形或不规则状, 表面凹凸不平, 肿瘤包膜多不完整。切面多有出血及坏死, 癌细胞常浸润或穿出包膜或侵入淋巴管、淋巴结或血管内。瘤体生长迅速, 较早即发生肝、淋巴结、肺、脑等处的转移, 且转移癌同样具有原发肿瘤的功能特征。

【临床表现】

功能性皮质腺癌临床症状出现较早, 常表现为皮质醇增多症和肾上腺性征异常。尤其是小儿患者, 有皮质醇增多症或男性患儿

女性化者更应高度警惕此病的发生。少数病例亦可引起醛固酮症和性早熟的表现。无功能皮质腺癌的症状出现较晚,常以腰部不适,局部肿块或出现转移为主要临床表现。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 皮质腺癌多数较大,呈分叶状,少数见有钙化。肿瘤向周围浸润扩展,充气造影往往不能很好的勾画出肿瘤轮廓。有时在平片上可见到块影。肾上腺动脉造影可显示瘤血管细而疏,染色不均或不染色,周围血管受压移位。

2. 鉴别诊断

(1) 肾上腺皮质腺瘤与皮质腺癌 前者瘤体多较小,轮廓清晰,不侵及周围组织等征象可与后者区别。

(2) 肾上腺嗜铬细胞瘤与皮质腺癌 前者与皮质腺瘤的X线表现相似,血管造影常呈多血管性。须借助临床及生化检查作出鉴别。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断

(1) 肾上腺皮质腺癌多为单侧、单发性病变,体积较大,呈圆形或类圆形,表面不规则,呈分叶状,边缘呈强回声。内回声不均质(图19-4-12)。

(2) 若合并坏死、出血和液化时,肿块内显示有不规则无回声区。

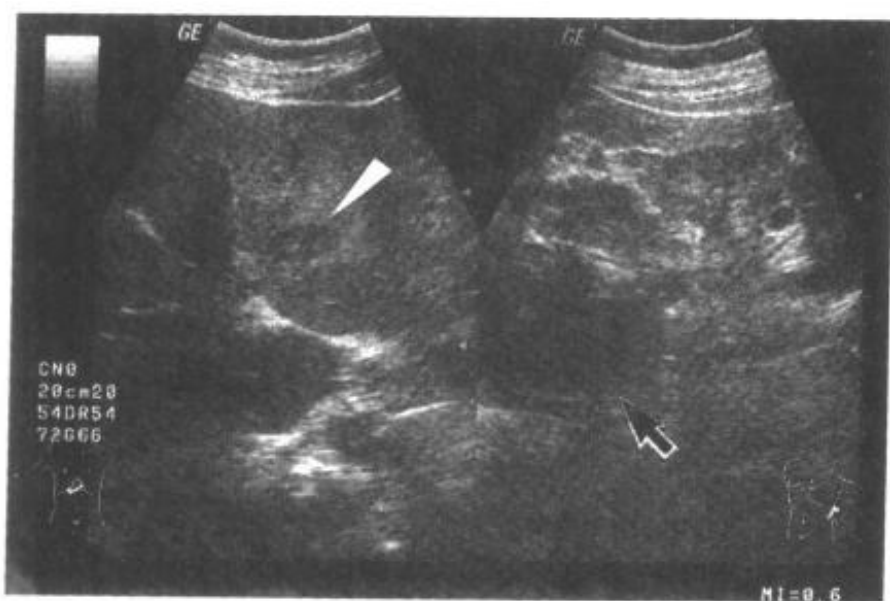


图19-4-12 肾上腺皮质腺癌并肝转移超声表现
左肾上腺示一实性略低回声团块(↑)形态不规则,肝左外叶实质有低回声转移灶(白↑)

(3) 较大的瘤体常与肝、脾或肾脏紧依,并可见邻近脏器的包膜有受压和侵犯征象。

(4) 随访观察时,可发现肿块短时间内增大明显。

(5) 对大于5cm的肾上腺肿瘤,即使无临床症状体征,亦应想到皮质腺癌的可能。

2. 鉴别诊断

(1) 邻近脏器肿瘤与皮质腺癌 需全方位的扫查判定肿瘤的确切位置,后者多局限于肾上极前上方。瘤体与外周器官的边界、活动范围及受压的方向等都可作为鉴别的依据。

(2) 肾上腺嗜铬细胞瘤与皮质腺癌 前者边界清晰、规则且呈强回声光带。其与肾包膜回声构成典型的“海鸥征”,此为肿瘤的特征性表现。再结合有关临床表现,而易与后者鉴别。

【CT诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 肾上腺皮质腺癌体积一般较大(图19-4-13),直径多为7~20cm,边界清楚,呈圆形或分叶状,内常发生出血、坏死、

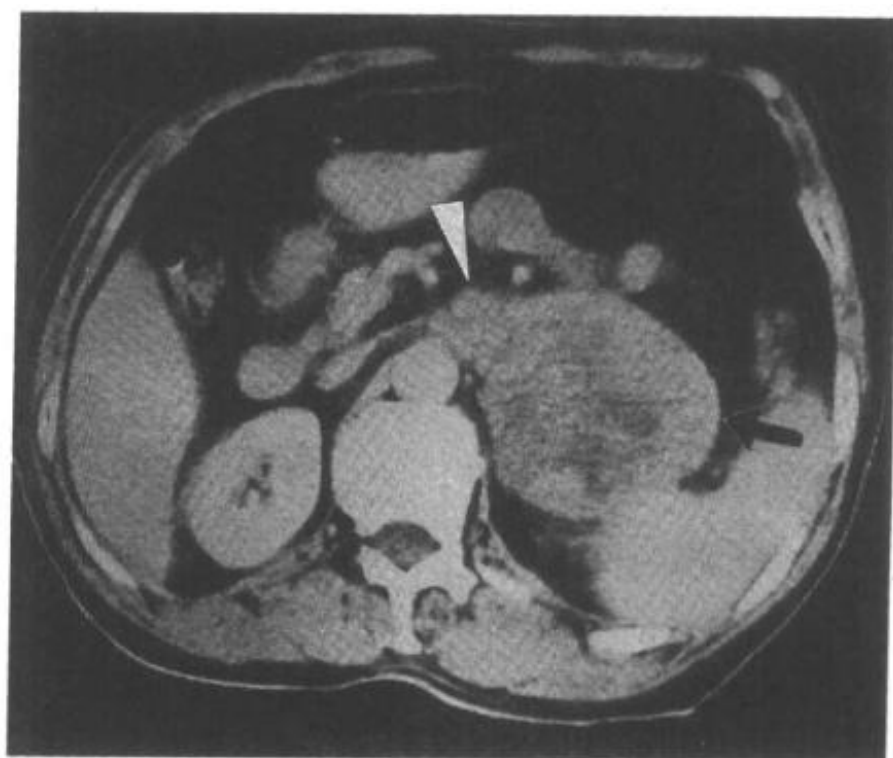


图19-4-13 肾上腺皮质腺癌并腹膜后淋巴结转移CT表现

CT增强扫描左肾上腺有一不均匀强化肿块(↑)内见不强化的坏死区,腹主动脉的左前方见与其相贴的转移肿大淋巴结(白↑)

囊变及钙化。若癌瘤突破包膜,则边缘模糊不清或中断消失,并可侵犯邻近的组织器官。亦可见有局部淋巴结及远处脏器的转移。肝、肺转移者最为常见。

2. 鉴别诊断

(1) 肾上腺腺瘤与皮质腺癌 前者瘤体一般较小,边缘清晰光滑整齐,内很少有出血、坏死、囊变及钙化等表现。仅少数体积较大的腺瘤内可有出血、坏死、囊变及钙化,此时鉴别较困难。但腺瘤尽管体积较大,多有完整连续的包膜,无浸润及转移等表现。

(2) 肾上腺嗜铬细胞瘤与皮质腺癌 前者多有较连续的强回声边缘,临床表现也不相同,因此,需综合分析作出鉴别。

(3) 肾上腺转移瘤与皮质腺癌 前者常为双侧发生,如单侧肾上腺转移时,两者不易区别。此时应查找原发病灶和结合临床资料以提供鉴别的依据。

【MRI 诊断】

肾上腺皮质腺癌的瘤体多较大,直径多大于 5cm,形态不规则,常发生于单侧肾上腺,多侵及周围组织, T_1 加权像大多为低信号,如有坏死、囊变其信号更低。若瘤内出血者,则呈高信号。多数信号均匀,与腺瘤相似。 T_2 加权像肿瘤为高信号。常高于肝脏实质,内信号可不均,常有小片状更高信号,代表肿瘤的坏死液化区。 T_2 加权像更易显示瘤内坏死、液化。肾上腺皮质腺癌的边缘和中心可见低信号的钙斑,MRI 显示瘤内钙化不如 CT 敏感。

【影像检查指南】

肾上腺皮质腺癌大多瘤体较大,较易确诊,但因 SPECT 和腹膜后充气造影均有不同程度的损伤性和诊断结果可靠性较差,现已弃之不用。一般的检查程序应先行超声检查,难以确诊的病例再行 CT 或 MRI 的进一步确诊。

五、肾上腺髓质脂肪瘤

【病因病理】

肾上腺髓质脂肪瘤属罕见疾病,且以小

型瘤多见,但也有大至 10cm 以上者。其为良性无分泌功能的肿瘤。瘤体内以含成熟的脂肪细胞及骨髓细胞而得名。本瘤可能是由皮质网状内皮细胞化生或迷位的胚胎残基的异常发育所致。

【临床表现】

本病可无任何临床症状,多数肿瘤是在体检时偶然发现,但肿瘤较大时可出现腰背部不适等表现。

【X 线诊断】

腹膜后充气造影体层片可见肾上腺低密度肿块,边缘光滑。血管造影示肿块区显影密度低,无染色,周围血管受压移位。

【超声诊断与鉴别诊断】

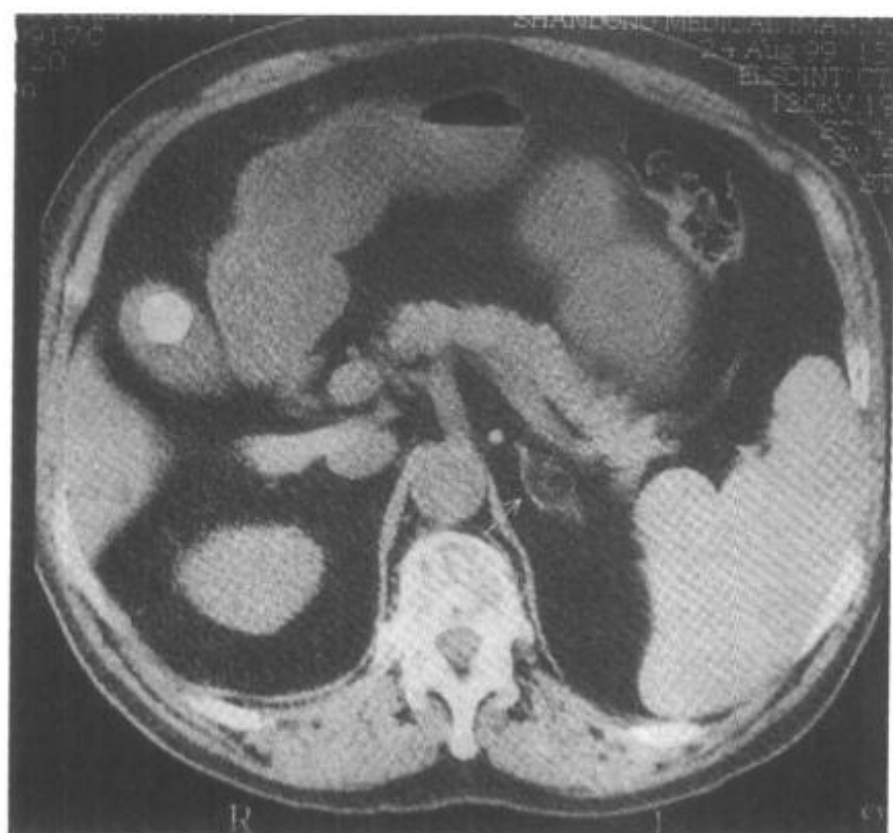
1. 诊断 肾上腺髓质脂肪瘤在声像图上显示为类圆形或不规则形强回声团块,其与脂肪组织回声类似,但有完整包膜,分界清晰,内回声不均,可呈强弱相间的网状结构。肿瘤可随呼吸运动而有形态变化。

2. 鉴别诊断 本病应与其他肾上腺肿瘤鉴别,肾上腺其他肿瘤多为类圆形结节,内回声多为中等或偏低回声。不随呼吸运动而发生形态学改变。

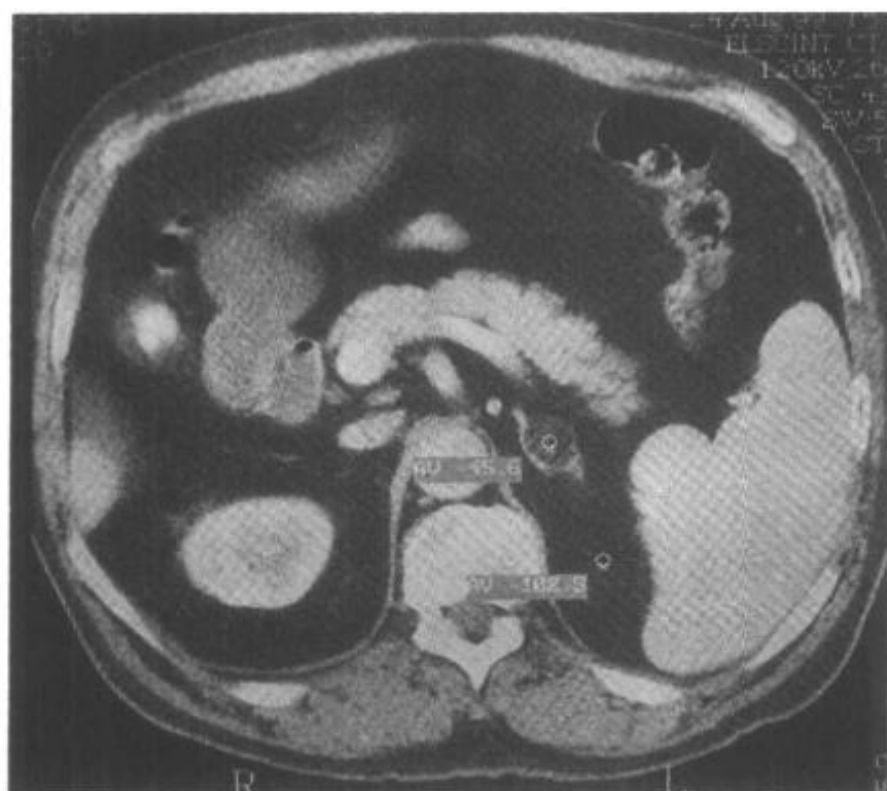
【CT 诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 肾上腺髓质脂肪瘤的体积大小不等,通常较大。多为形态不规则的低密度肿块,边界清楚,有包膜,中央区多有分隔,其密度取决于骨髓细胞与脂肪含量的比例,内多以脂肪密度为主,CT 值为 $-40 \sim -120\text{Hu}$ 。约 2% 的病例瘤内见高密度钙化影。增强后病变内分隔、外周包膜等软组织成份可强化,但脂肪密度区无明显强化(图 19-4-14)。

2. 鉴别诊断 本病应与肾上腺区域的其他脂肪性肿块相鉴别,如肾上腺血管平滑肌脂肪瘤、腹膜后脂肪瘤、脂肪肉瘤、畸胎瘤、肝右后叶错构瘤、低密度肾上腺腺瘤等。鉴别的关键在于正确定位,再结合临床和化验检查,一般不难区别。



(a)



(b)

图 19—4—14 肾上腺髓脂肪瘤 CT 表现

(a)平扫示左肾上腺有一脂肪密度结节,内见条索状软组织影

(b)CT 增强扫描、低密度结节内条索状软组织强化

【MRI 诊断】

MRI 表现为一侧或双侧的肾上腺肿块,其大小不一,呈均匀或不均匀的脂肪信号,此为本病的特异性征象。但亦有的瘤内无脂肪

信号, T_1 加权像呈低信号, T_2 加权信号强度近似或低于肝脏,这时 MRI 定性诊断困难。

【影像检查指南】

超声对肾上腺髓质脂肪瘤虽能作出诊断,但其特异性远不如 CT 和 MRI,因两者均可对脂肪组织作出极为准确的判定,所以诊断准确可靠。可根据患者不同的情况、酌情选择前者或后者。

六、肾上腺嗜铬细胞瘤

【病因病理】

嗜铬细胞瘤约 90% 发生于肾上腺髓质,是肾上腺髓质中最常见的肿瘤,多数为单侧发病,双侧发生者占 10%,且多见于儿童和家族性患者。肾上腺以外的嗜铬细胞瘤约占 10%,主要发生于肾门、腹主动脉旁、膀胱等处的交感神经节和嗜铬组织内。

嗜铬细胞瘤多数为良性,约 10% 为恶性。肿瘤多见于 20~40 岁。瘤体一般较大,多数直径为 3~5cm,常为球形,多呈分叶状,瘤体包膜多完整光滑,切面呈棕红色,血运丰富,常有出血和囊变。恶性嗜铬细胞瘤呈浸润性生长或向其他脏器转移。

【临床表现】

本病的临床症状主要是由于肿瘤间歇性或持续性的分泌大量儿茶酚胺,进入血液循环所致。主要表现为阵发性或持续性高血压伴有心慌、脸红、头痛、出汗、腹痛、恶心、呕吐和视力模糊等症状。其症状与瘤体大小无关,肿瘤较大,症状可不明显,而较小的肿瘤可有典型的临床表现。恶性嗜铬细胞则伴有恶性肿瘤的各种表现。

【X 线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 在腹膜后充气造影片上,早期显示为伴有尖顶征的多结节肿块。肿块较大者平片或 IVP 显示肾上腺占位病变。偶有钙化。上组肾盏可受压下移变形,肾轴可转位,对侧肾上腺不缩小。肿瘤过大或为恶性者可侵及周围组织,使气体不能进入肾上腺周围

间隙。在肾上腺动脉造影片上,大多数嗜铬细胞瘤为多血管性,可见粗大的肿瘤滋养血管和肿瘤染色以及引流静脉过早显影扩张。

2. 鉴别诊断 结合临床症状及化验检查与肾上腺皮质腺瘤鉴别。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断

(1)肾上腺区显示圆形或椭圆形实性低回声团块,内多回声均质,边界清晰、规则且呈强回声(图 19—4—15),与肾包膜回声构成典型的“海鸥征”。

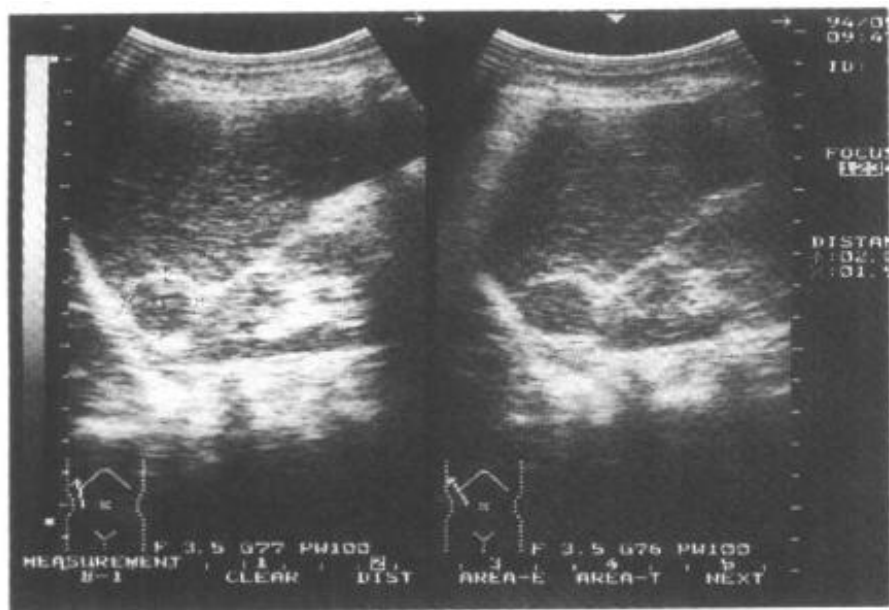


图 19—4—15 肾上腺嗜铬细胞瘤超声表现

右肾上腺示一类圆形,边缘光滑的实性结节,内回声均质

(2)当瘤体合并出血、坏死及囊变时,团块内回声不均,可示有大小不等、形态不规则的低回声或无回声区。

(3)较大的瘤体可压迫或推移肝右后叶和右肾,造成局部形态改变和器官位置的变化。

(4)肿瘤随呼吸而上下移动,但与肝脏不同步,往往肝脏的下移略先于肿瘤或移动幅度大于肿瘤。

(5)肾上腺以外的嗜铬细胞瘤的形态、内回声与肾上腺内的相同。其声像图表现为相应部位的一类圆形团块和局部血管、脏器的推压等。

(6)恶性嗜铬细胞瘤则边界不规则,包

膜可不完整,内回声强弱不均。若发生转移,可有相应的声像图表现。

2. 鉴别诊断

(1)肝右后叶肿瘤与肾上腺嗜铬细胞瘤前者局部隆起,呈现类圆形团块回声,外周多有声晕,被膜隆起不整,肿块与肝活动同步。后者与肝脏有清晰的边界,肝包膜无局部的突起,深呼吸时瘤体与肝脏移动不同步,两者接触面见滑动现象。

(2)肾上腺极肿瘤与肾上腺嗜铬细胞瘤前者位于肾脏轮廓内,肾被膜局部突起,集合系统多有推压移位改变。后者与肾分界多清晰,肾上腺受压,但集合系统多无改变。

(3)胰腺尾部肿块与肾上腺嗜铬细胞瘤应多切面多方位观察肿块与胰腺、腹腔内大血管以及与肾脏的位置关系,判断其确切的解剖部位,以便作出鉴别。

(4)肾上腺其他肿瘤与嗜铬细胞瘤的鉴别参见肾上腺腺瘤部分。

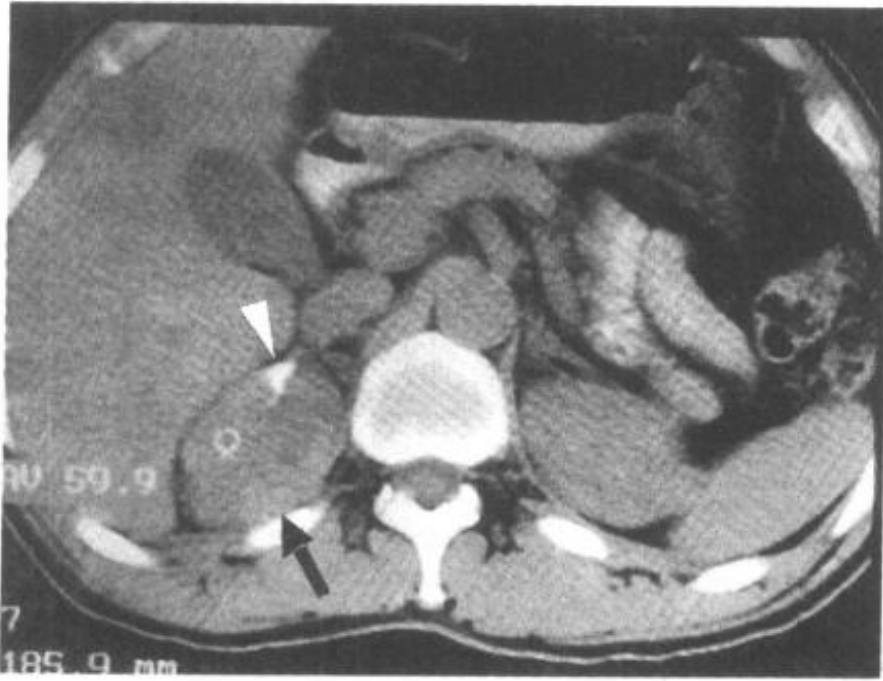
(5)肾上腺外的嗜铬细胞瘤需与节神经细胞瘤、膀胱肿瘤等加以区别,可依据肿瘤的部位、数目、与相邻组织器官的关系及典型的临床表现来作出鉴别。

【CT诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 肾上腺区见圆形或卵圆形软组织肿块,其大小不等,直径多为3~5cm。边缘清楚可呈分叶状。肿块内密度可均匀或不均匀,其内变化与肿瘤的大小有关,较大的肿瘤常有出血、坏死、囊变,少数可有散在的钙化灶。增强扫描见瘤体的实性部分明显强化,而其中的坏死、液化及囊变部分不强化(图 19—4—16)。

恶性嗜铬细胞瘤体积多较大,形态不规则,瘤内坏死、液化及囊变(图 19—4—17)更为常见。但是,除非有邻近组织结构的局部浸润和附近淋巴结及远处脏器转移等改变,CT难以鉴别其良、恶性。

异位的嗜铬细胞瘤通常位于后腹膜沿交



(a)

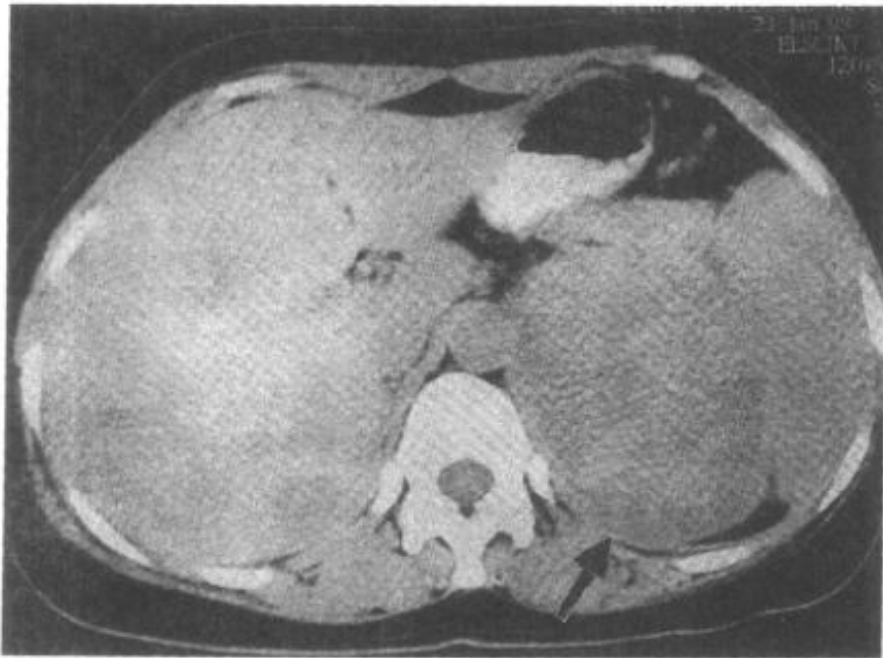


(b)

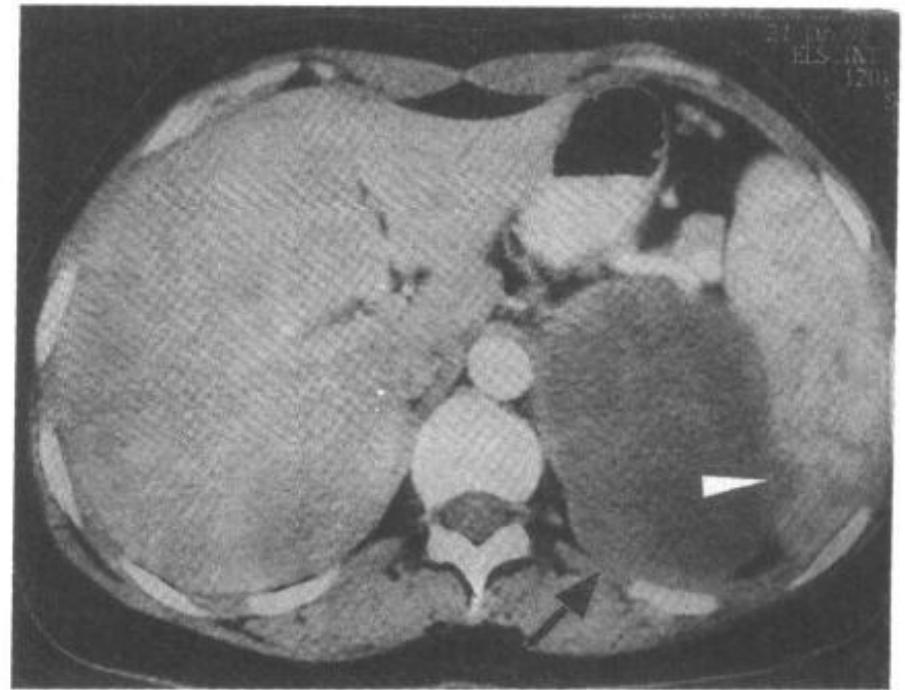
图 19—4—16 肾上腺嗜铬细胞瘤 CT 表现

(a)CT 平扫右肾上腺有一软组织肿块,内见钙化斑(↑)

(b)右肾上腺肿块呈不均匀强化边界清晰



(a)



(b)

图 19—4—17 肾上腺恶性嗜铬细胞瘤

(a)CT 平扫示左肾上腺见一较大肿块,与脾关系密切(黑↑)

(b)增强后肿块不均匀强化局部侵及脾脏(白↑)

感神经节分布的区域,常见于主动脉旁、肾门周围、膀胱后壁等处。若临床及生化指标高度怀疑本病,而肾上腺区未发现异常时,就应扩大扫描范围,以利确定诊断。

2. 鉴别诊断 肾上腺转移瘤与肾上腺嗜铬细胞瘤 多发性嗜铬细胞瘤与转移瘤不易区别,须密切结合病史和生化检查,必要时可在 CT 导引下行穿刺活检。

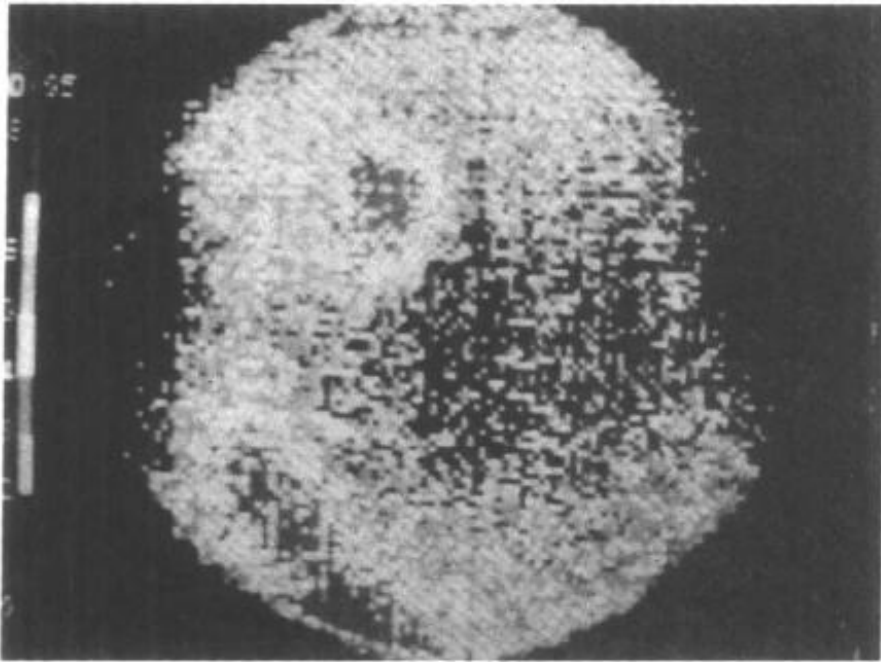
【MRI 诊断】

由于嗜铬细胞瘤的弛豫时间明显长于正常的肾上腺组织, T_1 加权像瘤体大部分呈低信号,少数可为等信号, T_2 加权信号强度明显增加,呈高信号,整个瘤体信号强度接近脑脊液(CSF)信号,这是嗜铬细胞瘤 MRI 表现的重要特点,是由肿瘤组织特性所决定的。 T_2 加权像肿瘤与肝实质信号强度比率(TLR)等于或大于 2。多数肿瘤的信号强度较均匀,少数因坏死或出血致信号不均。不同序列的信号强度改变,可判断肿瘤内的坏死、囊变或出血。肿瘤可多发,其包膜完整,但信号强度可各异。当肿瘤大于 5cm 以上,

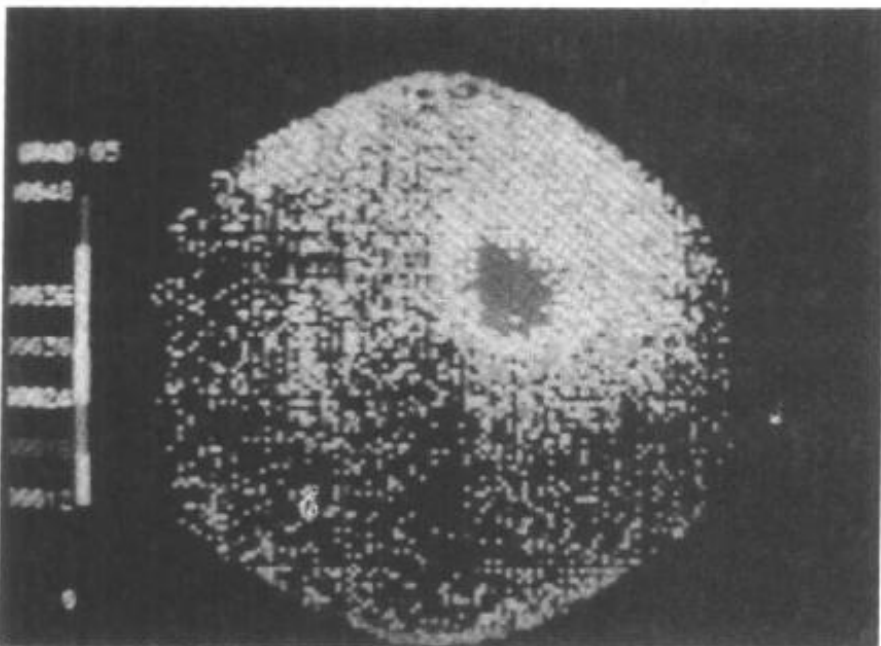
形态不规则及腹膜后淋巴结肿大时,应提示嗜铬细胞瘤恶性变。异位的嗜铬细胞瘤可发生在腹主动脉旁、肾动脉起始部的后下方,并可见肿瘤的引流血管。其它异位嗜铬细胞瘤其发生部位依次为膀胱、主动脉旁及纵隔等。

【SPECT 诊断】

^{131}I -MIBG 肾上腺髓质显像可特异地定位诊断体内任何部位的良性及恶性嗜铬细胞瘤(图 19-4-18),任何异常的浓聚区都视为不正常,80%以上的嗜铬细胞瘤在注



(a)



(b)

图 19-4-18 肾上腺嗜铬细胞瘤 SPECT 表现

(a) 左侧肾上腺嗜铬细胞瘤

(b) 右侧肾上腺嗜铬细胞瘤

射 24 小时内清晰显影,少数在 48 小时或

72 小时显示。对恶性嗜铬细胞瘤的转移灶也可清晰显示。一般全身显像对肾上腺内和异位的嗜铬细胞瘤的灵敏度可达 90% 左右,特异性在 95% 以上(图 19-4-19)。此外肾上腺髓质增生可出现与嗜铬细胞瘤相似的

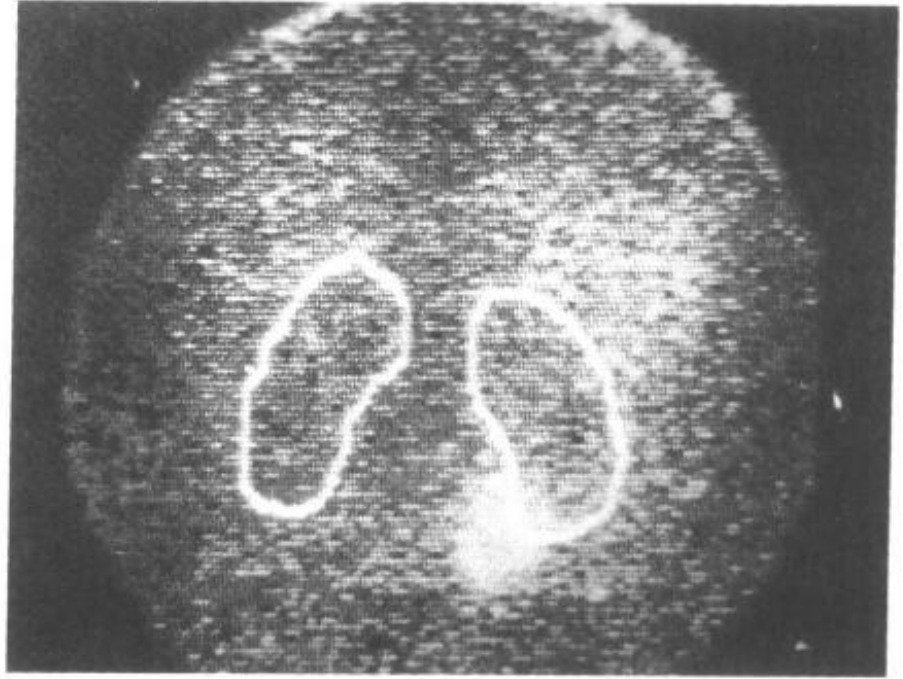


图 19-4-19 肾上腺外嗜铬细胞瘤 SPECT 表现

症状, ^{131}I -MIBG 显像可见双侧肾上腺浓集放射性增多。许多非嗜铬细胞瘤及神经母细胞瘤等神经内分泌肿瘤,能够摄取 ^{131}I -MIBG 而显影,其中神经母细胞瘤及其转移灶多明显显影,诊断和定位的准确性与嗜铬细胞瘤相似或略低。

【影像检查指南】

传统的 X 线平片和腹膜后充气造影体层片对嗜铬细胞瘤诊断的敏感性和特异性均较低,已很少应用。超声和 CT 的敏感性虽高,但特异性亦不理想,而 MRI 和 SPECT 对本病均有较高的敏感性和特异性,后者又优于前者,它不但可发现身体任何部位的嗜铬细胞瘤,而且能清晰显示因其发生的转移灶,从而精确判定其良、恶性。

七、肾上腺神经母细胞瘤

【病因病理】

神经母细胞瘤来源于分化或未分化的交感神经节细胞,可发生于交感神经的任何部分。约半数发生于肾上腺髓质,其余位于腹

膜后及纵隔等肾上腺以外的部位。肾上腺神经母细胞瘤多为单侧性,肿瘤呈结节状,质地坚硬、血供丰富。早期有完整的包膜,瘤内可出血、坏死、囊变,常有钙化。肿瘤生长迅速,恶性程度高,早期即可转移。

【临床表现】

肾上腺神经母细胞瘤多发生于婴幼儿,约80%小于5岁,成人罕见。临床上常以腹部肿块为主要表现。肿块生长迅速,伴有不同程度的贫血、发热和消瘦等体征。发生转移时,常以眼眶部转移瘤为特征,也可转移到四肢骨骼。部分病例可有高血压、多汗、心悸等表现。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. 诊断 平片可见肾上腺区肿块影及钙化,钙化常呈针尖状或颗粒样。IVP可见肾脏向下移位,肾盏扭曲变形,但无破坏。肾轴可转位,肾上极多向下向内旋转。本病常可发生骨转移。

2. 鉴别诊断 肾Wilm's瘤与肾上腺神经母细胞瘤鉴别,前者腹部包块较大,常侵犯肾盂或肾盏,瘤内多无钙化。极少有骨骼的转移。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 诊断

(1)肝、肾或脾、肾间显示较大的类圆形实质性团块,形态不规则,边界清晰,表面呈分叶状或结节状。直径多在10cm左右或更大。

(2)瘤内回声不均质,常表现为斑片状强及不规则的无回声区。

(3)邻近脏器可受压推移,患侧肾脏多向外下移位,但肾轮廓可见,内部回声无缺失。

(4)CDFI示肿块内血供丰富,可见斑点状彩色血流信号,血流峰值速度加快。

2. 鉴别诊断

(1)肾上腺神经母细胞瘤与肾Wilm's

瘤前者肾脏可有受压移位,但肾轮廓尚完整,回声无缺失,而后者因肾脏受侵蚀和推压,致其形态失常,甚至正常肾结构回声消失或有残存肾脏内的积水表现。

(2)肾上腺神经母细胞瘤与肝母细胞瘤

后者可使肾脏向下推压,但程度相对较轻。瘤体与肝脏紧密相连,无强回声边界,活动亦与肝脏同步。

【CT诊断】

肾上腺神经母细胞瘤左侧稍多于右侧,约占神经母细胞瘤的35%~55%。肾上腺区见类圆形实性软组织肿块,形态不规则,边缘多清楚,内常有出血、坏死、囊变及钙化而呈混杂密度。钙化多为斑点状或片、环状。少数仅表现为软组织肿块,甚至呈脂肪样低密度(图19-4-20)。

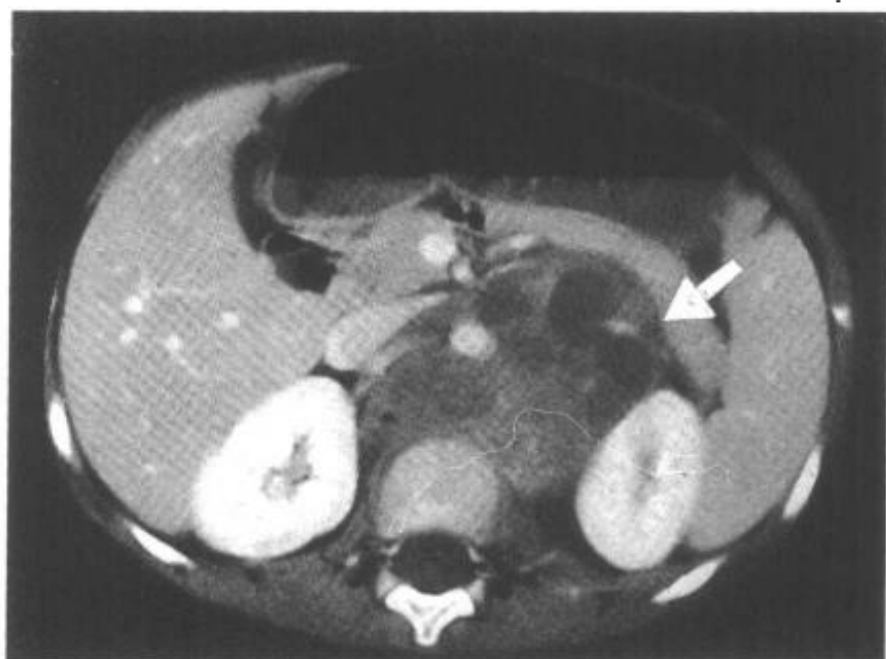


图19-4-20 肾上腺神经母细胞瘤CT表现
左肾上腺区非均匀性强化肿块(白↑)并侵及左肾静脉和腹主动脉

【MRI诊断】

肾上腺神经母细胞瘤在T₁加权像为低信号或类似于肝实质,在T₂加权像上较肝脏信号强度高,常呈混杂信号,瘤内可见新鲜及陈旧出血、MRI较难显示钙化,但对脂肪的存在很敏感。矢状位、冠状位的成像可较清楚地把肾上腺肿瘤和肾分开。多方位成像容

易判断肿瘤的范围、部位及与邻近的关系,为手术切除提供了可靠的依据。故MRI估价肾上腺疾病的独到之处是对神经母细胞瘤的诊断。

【SPECT 诊断】

肾上腺神经母细胞瘤为神经内分泌肿瘤,能够摄取 ^{131}I -MIBG而显影,并对其引起的转移瘤追踪显影,诊断和定位的准确性与嗜铬细胞瘤相似或略低。

【影像检查指南】

CT和MRI对肾上腺神经母细胞瘤的诊断均较为可靠,但两者又各具特点,后者除清晰显示病灶的部位、大小、形态、内部结构及与邻近组织脏器的关系外,亦能准确的把肿瘤与肾脏分开,为肾上腺区域肿瘤的鉴别诊断提供了准确的信息。但对CT极易显示的钙化却极为困难。本病应常规先行超声检查,尚不能确诊的病例;进一步的检查依次为CT、MRI或SPECT。

八、肾上腺转移瘤

【病因病理】

肾上腺为体内较易发生转移瘤的部位,其中肺癌转移最为常见,其次是乳腺、甲状腺、结肠癌和黑色素瘤等,淋巴瘤、肾癌亦可直接侵犯肾上腺。转移瘤可单侧或双侧发病,可单发或多发。

【临床表现】

肾上腺转移瘤多数为无功能性肿瘤,一般不引起肾上腺功能异常。少数病例因腺体破坏严重而引起皮质功能减退的症状。

【X线诊断与鉴别诊断】

1. X线诊断 腹膜后充气造影常发现双侧肾上腺增大,有肿块突出,其多位于肾上腺头部,故可见尾部呈尖顶征,肾上腺可发生移位或偏心突出,但周围间隙常存在。较大的转移瘤常呈分叶状肿块。单侧单发转移者不易与腺瘤区分,但转移瘤不伴有健侧肾上腺萎缩,故对侧不缩小。此外可找到原发灶或

其它器官的转移病灶。肾上腺的转移瘤如来自肾癌或甲状腺癌,常呈多血管性,动脉造影显示大量增粗迂曲的肿瘤血管,可伴有血池及早期静脉引流。

2. 鉴别诊断 双侧肾上腺转移瘤需与肾上腺皮质增生鉴别,皮质增生多呈均匀性增大,临床表现为皮质功能亢进。血管造影无肿瘤血管和血管受压移位征象。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 超声诊断 肾上腺转移瘤可显示为单侧或双侧肾上腺区的单个或多个结节(图19-4-21),呈圆形或椭圆形,其大小不等、回声不一,内可呈均匀的强回声或低回声,大者常见有不规则的无回声区,边界尚清。对肾肝、脾及邻近的血管可有不同程度的推压移位。

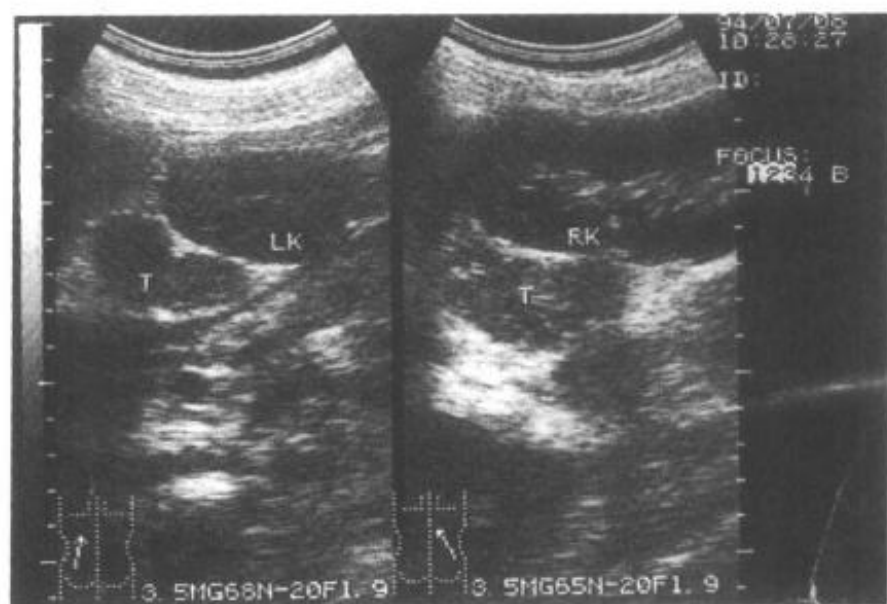


图19-4-21 肾上腺转移瘤超声表现
双肾上腺区见多个大小不等的实性低回声结节,为肺癌肾上腺转移(T)

2. 鉴别诊断 肾上腺转移性肿瘤应与原发性肿瘤区别,后者多为单侧、单发,瘤体一般包膜完整。功能性肿瘤具有特异的临床症状和化验指标的异常。如找到原发肿瘤是鉴别两者最有力的佐证。

【CT诊断与鉴别诊断】

1. CT诊断 肾上腺区圆形或卵圆形软组织密度肿块,双侧多见,亦可单侧发病。一

般瘤体较小,多为1~3cm。可单发或多发。密度较低,较大者亦可发生出血、坏死、囊变及钙化等改变,因而呈混杂密度(图19-4-22、23)。

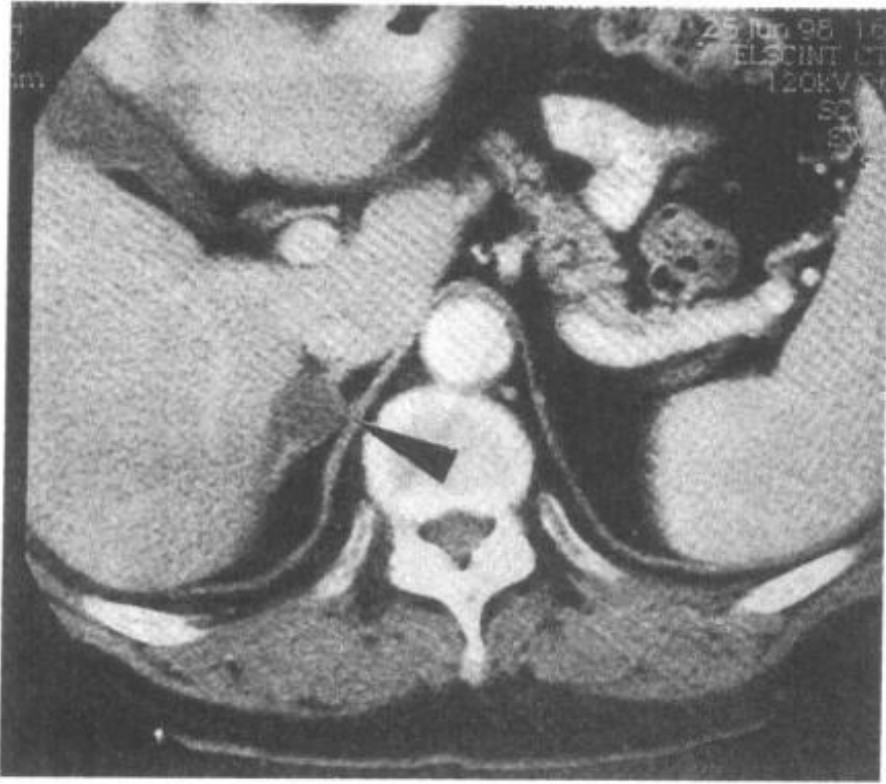


图19-4-22 肾上腺转移癌CT表现
增强扫描右肾上腺示一均匀性强化肿块,为
结肠癌肾上腺转移

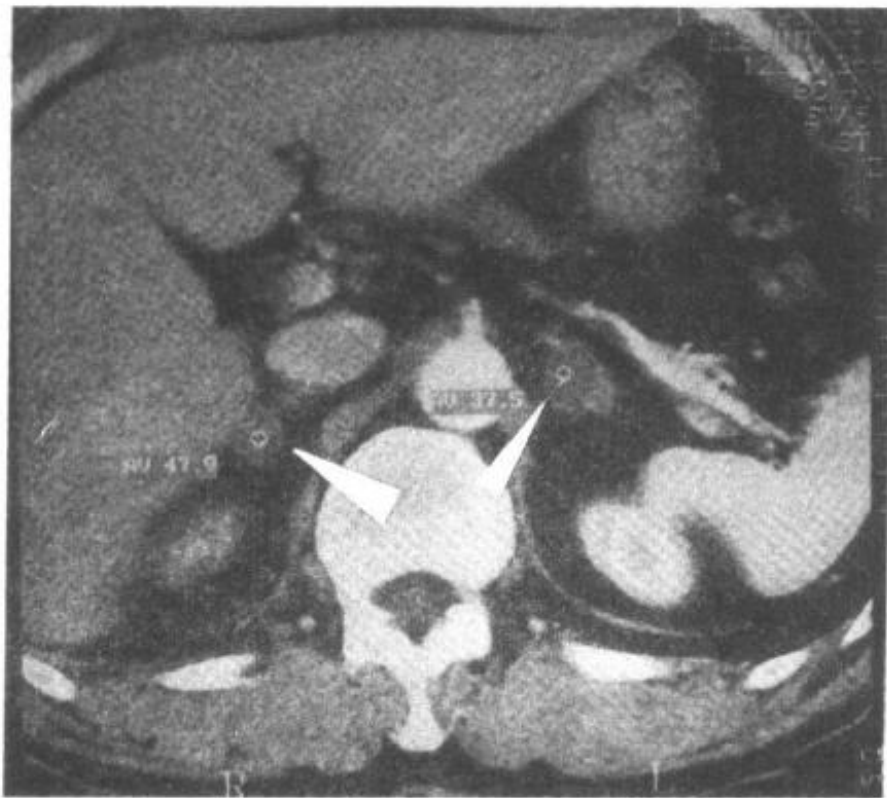


图19-4-23 肺癌双肾上腺转移CT强化扫描
表现(↑)

2. 鉴别诊断 肾上腺转移瘤难以与肾

需在CT导引下穿刺活检。

【MRI诊断】

转移瘤的 T_1 加权像信号多低于肝实质,少数可为高信号或等信号。 T_2 加权像信号强度明显高于肝脏。信号大多数不均匀,瘤体内可显示更长 T_1 ,更长 T_2 信号,坏死囊变区呈斑片状。小的肿瘤信号均匀或不均匀。Gd-DTPA增强扫描,瘤体可呈结节状增强。黑色素瘤转移为特征性的短 T_1 、短 T_2 信号。非黑色素瘤转移可为长 T_1 、稍长 T_2 信号,其内信号欠均匀,增强扫描后可无对比增强。

【影像检查指南】

肾上腺转移瘤并非少见,但临床上所见病例却不多。其原因有二,一是原发肿瘤切除前未常规进行肾上腺的影像检查;二是术前虽行超声检查,但未发现异常,而部分病例术中已证实有转移。究其原因主要与超声分辨力和肾上腺部位深在且前后径小有关。因此,对有原发灶者术前的CT或MRI检查是必要的。

九、肾上腺结核

【病因病理】

肾上腺结核多是双侧性病变,亦可单侧发病。常与肾结核、腹膜结核和附睾结核同时存在。当病理检查见肾上腺被破坏超过50%时,才出现各种临床表现。本病的特点是干酪样坏死或有肉芽组织形成,常有钙化。可累及肾上腺皮质和髓质,严重者可累及整个肾上腺。大体病理切面上有两型:①增生性病变,内含多数结核结节及成纤维组织。②坏死性病变,以干酪坏死为主,外围有纤维组织、内有结核结节、淋巴细胞浸润,常有钙化部分。

【临床表现】

本病起病缓慢。常有乏力、体重下降、皮肤黏膜色素沉着,并以暴露部位为著。乏力

【X线诊断与鉴别诊断】

1. X线诊断 平片可有肾上腺区钙化影,约占1/3病例。其钙化形态常有以下四种:①全腺体钙化;②点片状钙化;③蛋壳样钙化;④全腺体均匀密度增高(干酪化所致)。本病可伴有其他部位的结核,如肺结核、肾结核等。

2. 鉴别诊断 肾上腺结核与肾上腺肿瘤钙化,后者钙化形状多呈点状或条状致密影,同时还具有肾上腺占位病变的征象,临床表现亦与肾上腺结核不同。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 超声诊断

(1)患有结核的肾上腺体积多显示增大,形态不规则。

(2)结核的坏死液化期肾上腺区可见大小不等的类圆形无回声区,边缘尚清,而不规则,无回声区内见多少不一的点状或絮状结构回声。后方可有程度不同的增强效应。

(3)增生肉芽肿期,病灶显示实性不均质肿块,其边缘欠清楚,形态不规则,内见高、低相间的混合回声。

(4)肿块内可见斑片状或散在的钙化斑点。

(5)恢复期复查见肾上腺肿块缩小或消失,腺体形态渐可显示,但其边缘增厚、毛糙,回声增强。

(6)伴有身体其他器官的结核病灶,可同时发现结核性胸、腹腔积液和胸、腰椎体旁等处的结核病灶。

2. 鉴别诊断

(1)肾上腺结核与肾上腺囊肿 前者坏死液化期易与后者混淆,因此,需进行鉴别。后者、囊壁薄而光整,内透声一般良好;淋巴囊肿者其轮廓清晰,内呈多房性。囊腺瘤者体积多较大,边缘光滑整齐,内壁处多有沉积钙质的强回声。

(2)肾上腺结核与肾上腺极囊肿 后者见囊肿与肾上腺极紧密相连,向上隆起的囊肿壁与肾上腺极包膜相延续,囊内无斑点状及絮状物回声。

【CT诊断】

双侧肾上腺肿大,呈肿块样改变,形态多不规则。病灶内干酪坏死者,则密度不均匀,可示有低密度区;若发生钙化时,CT值增高,可呈斑片状或斑点样高密度区(图19-4-24)。后期CT显示体积明显变小、形态不规则,腺体内可有散在的钙化斑点或广泛的腺体钙化。增强扫描示实性部分强化,液化及钙化区则不强化。

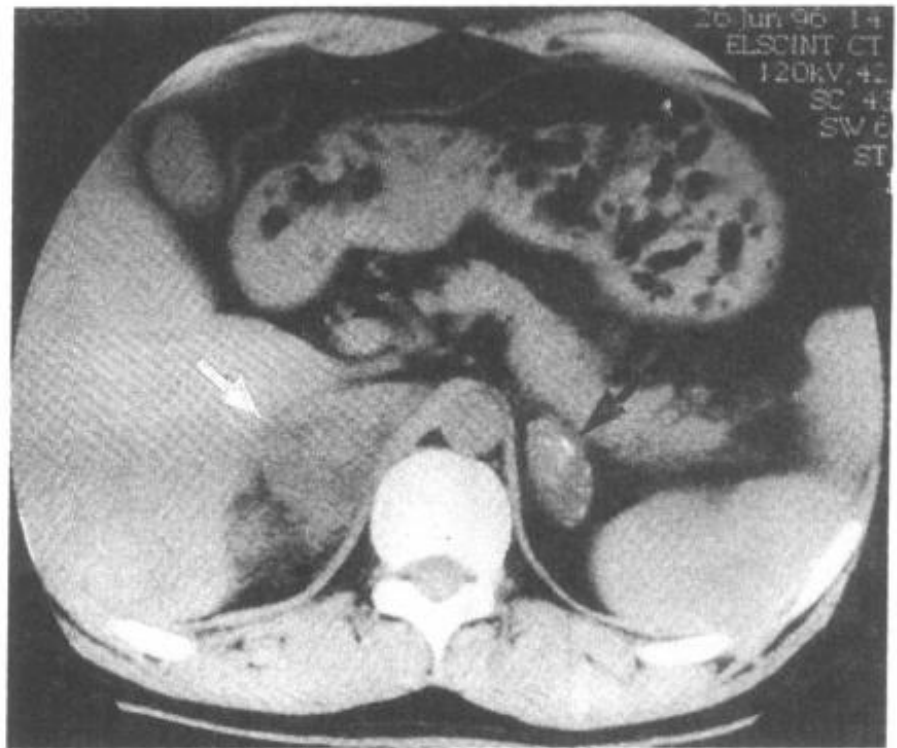


图19-4-24 肾上腺结核CT表现
双侧肾上腺CT平扫示双肾上腺肿块,右侧较大,左侧肿块内见斑点状高密度钙化影(黑↑)

【MRI诊断】

肾上腺结核常为双侧肿大,且大小不等,信号强度不均,在T₁加权像和T₂加权像上均可见团块状及结节状低信号。其内和边缘可见散在斑片状及条状更低信号。病灶可出现靶征,T₂加权像显示清晰。

【影像检查指南】

超声、CT和MRI都可对肾上腺结核作出诊断。传统的X线片亦能根据钙化提示

一些诊断信息。但远不如前三者可靠。对疑有肾上腺结核的病例, CT 检查更优于超声和 MRI。

十、肾上腺出血

【病因病理】

肾上腺出血很少见, 多数见于外伤, 严重烧伤、妊娠、心肌梗塞等各种疾病的应急状态, 导致 ACTH 过量分泌而诱发。新生儿肾上腺出血多为单侧性、局限性。双侧肾上腺弥漫性出血常为抗凝治疗不当而引起, 且多发生在治疗开始的 3 周内, 如不及时处理, 可致病人死亡。

【临床表现】

患者可有腹、背部、肋部及下胸部疼痛, 甚至出现剧烈腹痛、腹肌紧张、压痛和反跳痛, 同时可伴有胃肠道的各种症状, 如恶心、呕吐等。严重者有急性肾上腺危象的各种表现, 如低血压、休克、败血症和心动过速及发热等。新生儿肾上腺出血可出现上腹部包块、黄疸、休克等症状和体征。

【X 线诊断】

选择性动脉造影可发现出血灶, 急性期可见造影剂外溢进入肾上腺实质, 肾上腺因血肿而增大, 慢性期可在出血区见到粗糙的钙化。

【超声诊断与鉴别诊断】

1. 超声诊断 较早期的肾上腺出血超声表现为该区形态不一的无回声区, 与肾上腺囊肿相似。但其形态常不规则, 暗区内多有浮动的光点, 合并有血凝块时, 暗区内见斑片状类实性结构回声, 变换体位时可发生位移。出血晚期, 出血的范围缩小或消失, 代之以实性块状强回声, 边界清楚, 但可不规则。

2. 鉴别诊断 肾上腺囊肿、肾上腺极囊肿与肾上腺出血鉴别, 前两者边缘光滑整齐, 有清晰囊壁, 囊内少有点状及斑片状强回声, 后方声增强效应亦较显著, 以资可进

行鉴别。

【CT 诊断】

肾上腺显示增大, 形态饱满或失常, 呈团块状 (图 19—4—25) 改变。出血多见双侧, 亦可为单侧发生。急性期为高密度, 随着时间的推移, 肾上腺体积渐缩小, 密度降低, 3~6 个月后出血可完全吸收, 肾上腺恢复原样。少数可留有钙化斑点。肾上腺出



图 19—4—25 肾上腺出血 CT 表现
左肾上腺区略高密度肿块, 以中央区明显 (↑)

血一般只做平扫检查, 不需强化扫描。即使行增强扫描, 病变亦不强化。在诊断过程中, 随访观察有着重要意义。

【MRI 诊断】

急性血肿在 T_1 加权图像上信号无明显异常, T_2 加权像呈低信号高场 MR。亚急性期 T_1 加权像开始出现高信号, 且由血肿周边开始, 而 T_2 加权像仍表现为低信号, 随着时间延长, 血肿在 T_2 加权像上也呈高信号。而 T_1 加权像信号在此期仍为高信号。通常血肿在 T_1 加权像上高信号环的厚度较 T_2 加权像宽。高信号全部填满血肿所需要的时间与血肿的大小有关。慢性期 T_2 加权像上血肿与周围水肿之间可出现条状低信号

环，低信号环的形成是由于含铁血黄素沉着，再一次引起沉着处磁化率差异，使 T_2 明显缩短所致。以后血肿呈长 T_1 长 T_2 信号。周围水肿渐消退，占位效应消失。总之，血肿的信号强度变化依不同的时期而定，从而可及时判断出血的进展和吸收情况。

【影像检查指南】

SPECT 和 X 线不易对肾上腺出血作出诊断。超声对小范围出血亦难以显示。CT 和 MRI 都具有极高的特异性和敏感性。实际工作中，还应首先采用超声的筛选检查，进一步的确诊需行 CT 和 MRI。

第一节 介入放射学

一、肾动脉栓塞术

(一) 适应证

1. 肾出血 保守治疗不能控制的肾脏顽固性出血或某些急性大出血, 如肾外伤、肾动脉瘤破裂、肾癌大出血等。

2. 恶性肾肿瘤 对血供丰富的肾癌手术前栓塞, 以减少肾癌切除难度和术中出血, 并可减少肿瘤栓子逸出造成手术时转移的机会。晚期肾癌恶性肿瘤的姑息治疗, 原理是阻断肿瘤的血供, 造成肿瘤组织的坏死、液化和吸收, 从而起到治疗、减轻症状和延长生命的作用。

3. 肾血管性疾病 动、静脉血管畸形和肾内动脉瘤可用肾栓塞术治疗。

4. 内科性“肾切除” 肾病终末期的肾性高血压, 不易控制的恶性高血压, 巨大肾囊肿或多囊肾所致的高血压。

5. 同种异体肾移植术患者

(二) 禁忌证

1. 对侧肾功能不全或有严重肝肾功能不全者。

2. 肾动脉长度小于 2cm 者。

3. 有心脑等其他脏器血栓者。

4. 泌尿系有严重感染者, 需控制感染后再行肾栓塞。

5. 碘过敏者。

(三) 栓塞材料的选择

1. 暂时性栓塞 自体血凝块是一种取材方便的栓塞物, 可在血管内维持 24 小时至 2 周, 可用于控制血尿。明胶海绵是最常用的栓塞材料, 24 小时内可从主干移至分支及血管末梢, 可用于末梢血管的栓塞, 但也可用于栓塞较大的血管, 维持时间 1~2 个月, 3 个月后可形成再通和侧支循环, 适用于外伤性出血, 肾肿瘤术前栓塞等。

2. 永久性栓塞 可选择弹簧圈、可分离球囊、Ivalon、无水酒精、IBCA、白芨粉等。弹簧圈和可分离球囊只能栓塞较大的血管, 易产生侧支循环。IBCA 无毒, 触血即凝, 掌握注射速度和浓度可使肾动脉主干和末梢分支迅速闭塞, 不易产生侧支循环。无水酒精价格低廉, 可反复注药, 但除肾动脉全部闭塞外, 可通过毛细血管造成广泛肾实质梗塞。国产鱼肝油酸钠注射液较无水酒精刺激性小, 不致引起难以忍受的疼痛, 如掺入少量造影剂可显示流向, 是较理想的栓塞剂。

(四) 方法

肾动脉栓塞术一般经股动脉用 Seldinger 技术插入导管, 先行腹主动脉造影, 用 7~8F 的猪尾导管, 末端置于 T₁₂~L₁ 水平, 用 76% 泛影葡胺 45ml (DSA 浓度可减半),

25ml/s 的流速注入, 连续摄片, 以了解肾动脉开口及走行, 有无副肾动脉及肿瘤与周围侧支循环情况, 然后选用合适弯度的端孔导管, 在电视监视下送入肾动脉内。“冒烟”证实导管到位后, 用 12~20ml 造影剂, 4~6ml/s 流速连续摄片或行 DSA 检查, 进一步确定病变的性质、范围、血供情况及有无动静脉短路。如系肾外伤患者, 应对肾蒂损伤、肾内动静脉瘘、肾内血管破裂、肾实质破裂以及肾包膜下出血等作出正确诊断。根据需要, 选择合适的栓塞材料进行栓塞。栓塞前可反复试注, 观察有无返流, 并决定推注栓塞剂的压力。若行肾动脉主干栓塞时, 导管末端最佳位置应距肾动脉起始部 2~3cm。栓塞剂注入的量应根据肾动脉血管床容量决定。一般认为肾动脉容量为 4~8ml, 如果使用液体栓塞剂, 用量应略超过肾动脉血管床容量, 以 10ml 左右为宜。最安全可靠的方法是将造影剂或不透光的物质混入栓塞剂内, 在电视透视下缓慢注入, 根据栓塞剂走行和分布情况掌握注入量。

对恶性肿瘤手术前的治疗, 目的在于阻断或减少肿瘤的血供, 以减少术时出血。对不能手术切除的恶性肿瘤则应作姑息性栓塞治疗, 目的使肿瘤组织发生坏死而不损及或尽量减少损及正常组织。因而应争取将肿瘤的小血管栓塞, 常用的栓塞物是明胶海绵颗粒或细粉, 液体硅橡胶或无水酒精, 对于大量血尿的患者作栓塞治疗目的在于止血, 但往往也同时对引起出血的病因加以治疗, 尽量将导管插至病变处, 然后注入栓塞剂将出血点之供应动脉栓塞而不影响其他动脉。随后注入少量栓塞剂观察栓塞效果。

(五) 不良反应和并发症

肾动脉栓塞术后常见的不良反应为栓塞侧腰腹痛、发热、胃肠反应及高血压等。这些症状一般在 2~5 天消失, 发热在 38~39℃, 个别病例有白细胞升高, 如持续加重

应考虑栓塞后感染。高血压多为暂时性, 一般数小时后即可恢复正常。较重的并发症不多见, 可有以下几种:

1. 肾外栓塞 栓塞物意外进入其他器官引起正常组织的梗死, 如结肠梗死等。防止误栓的关键是导管位置要准确, 栓塞剂用量要适当, 用带胶囊的导管注射血管栓塞剂, 可预防肾外栓塞的发生。

2. 肾功能衰竭 患者原有慢性肾衰, 栓塞时使用大剂量造影剂使肾衰加重。造影剂的用量应限定在 150ml 以下。

3. 肾脓肿和败血症 这种并发症可能与原来的肾脏感染有关。故对肾感染者作栓塞治疗, 术前术后都必须用抗生素。栓塞剂中可加入适当的抗生素。

二、肾动脉扩张成形术

(一) 适应证与禁忌证

各种原因的肾动脉狭窄, 尤以一侧性肾动脉狭窄、局限性管状或环状、病变无钙化、未累及肾动脉开口部者治疗效果更好。肾动脉成形术无绝对禁忌证, 但对碘过敏者, 凝血障碍者和大动脉炎活动期以及动脉狭窄严重, 导管不能通过或病变广泛者不宜进行。

(二) 术前准备

术前 2 天开始口服潘生丁每次 25mg, 每日 3 次, 当天停用或减少降压药用量, 口服肠溶阿司匹林 300mg, 常规血管造影的各种准备和肾动脉造影导管与胶囊扩张导管(直径在 4~6mm, 长度 1.5~4cm)。

(三) 操作技术

经股动脉用 Seldinger 技术送入造影导管, 在电视监视下插入患侧肾动脉内, 经“冒烟”证实导管到位后, 经导管注入 2000U 肝素溶液和 1% 的普鲁卡因或利多卡因 5mg, 再经导管送入导丝通过狭窄段, 以后沿导丝推送导管通过狭窄并对狭窄区进行预扩张, 然后拔出导管而保持导丝不动, 选

用合适的球囊扩张导管顺导丝送至狭窄区使球囊恰好骑跨在狭窄部。拔出导丝，再注入肝素，并在透视下推注造影剂扩张球囊。常用压力为 405~607kPa (4~6 个大气压)，每次扩张 30~45 秒，间隔 1~2 分钟再反复扩张，透视下观察狭窄对气囊的压迹消失后，拔出气囊扩张管，换用腹主动脉造影用导管行腹主动脉造影，观察扩张效果满意后拔管，压迫止血后包扎。

(四) 并发症

1. 一般血管造影常见的并发症均可发生。

2. 导丝或导管穿通动脉偶可发生，多可自行闭合，造成大出血者需经手术处理。

3. 球囊导管造成肾动脉破裂或扩张局部形成动脉瘤，多因选择球囊过大所致，选用合适的球囊导管是防止此并发症的关键。

4. 可逆性肾功能衰竭多使用造影剂过多所致，术前充分水化可避免。

5. 动脉远端或亚肾段的栓塞，一般无需处理。

三、经皮肾穿刺

经皮肾穿刺又分为以诊断为目的肾活组织检查和治疗两部分。

(一) 经皮肾穿刺活组织检查

适应证：凡肾脏有弥漫性损害而无出、凝血障碍者均为肾活检的指征。肾脏占位性病变更难以定性者。

方法：静脉尿路造影荧光屏直视下定位，根据肾脏的位置确定穿刺部位，掌握进针方向，对肾脏弥漫性病变更一般穿刺点定在肾下盏下缘与肾下极之间，采用 18~20 号负压抽吸式或切割式穿刺针抽取肾皮质和肾髓质组织以满足病理检查需要。对肾脏占位病变的穿刺应使用细针，穿刺点以靶组织部位而定。

(二) 经皮肾穿刺治疗术

1. 肾积水引流 对梗阻性肾积水不能

耐受手术者，可行肾盂穿刺造影治疗。

2. 泌尿系结石取石术 上尿路结石可通过经皮穿刺造瘘口，由肾镜插入超声或液电碎石器，将结石击碎后吸出。对巨大的结石取出困难者，可先行体外震波碎石术，进行联合治疗，有利于体外震波碎石治疗后大量结石碎块经造瘘管排出。

3. 输尿管狭窄的治疗 适用于术后输尿管狭窄、炎性狭窄、先天性狭窄及肿瘤引起的狭窄。位于肾盂输尿管交界处的狭窄，可经肾造瘘管送入球囊导管对狭窄进行扩张治疗，必要时可经肾镜作输尿管内切开，放置内撑器或内撑管，对恶性肿瘤所致的输尿管狭窄或输尿管瘘，可经肾造瘘口放入硅酮双“J”形内支撑管。

4. 经输尿管栓塞 适用于晚期盆腔肿瘤形成的尿瘘和顽固性排尿困难。方法是经肾造瘘口送入胶管导管暂时阻断输尿管，或注入 IBCA 永久性闭塞输尿管，同时和外引流联合进行，解除病人的排尿困难。

5. 肾囊肿的治疗 适应于病人不能耐受手术又有临床症状或发生压迫梗阻者。在超声或 CT 引导下穿刺肾囊肿插入导管，抽尽囊液，待囊肿缩小或闭合时注入 1% 硝酸银溶液或 95% 乙醇等硬化剂，注入量为囊肿抽出液的 2/3，注入后保留 20 分钟再抽出。注入乙醇时部分病人可出现一过性面部潮红，醉酒感，无其他严重并发症。

四、精索静脉曲张的介入治疗

先经股静脉插管选择性精索静脉造影了解病变范围、程度和有无解剖变异。精索静脉栓塞术可适用于：临床症状明显伴有久婚不育或症状虽轻微但久婚不育和精液检查异常者。有下列情况之一者不宜接受栓塞治疗：①能生育者；②左侧髂总静脉梗阻所致的精索静脉曲张；③选择性插管导管插不到位或由于肾静脉畸形而不能超选择插管者。目前常用的栓塞技术为硬化剂注射和可脱性

球囊及弹簧的栓塞。

(一) 硬化剂栓塞疗法

精索内静脉造影确诊后，将导管插至第三腰椎水平，试注射造影剂观察无明显返流时，随即注入空气1ml，在注入硬化剂前应将床面摇起取头高足低位，可防止硬化剂返流。注射硬化剂后使病人保持立位15~20分钟，之后再次造影，如造影剂不向下行而回流到肾静脉即表明栓塞成功。随后可退出导管，压迫止血加压包扎。

(二) 可脱球囊栓塞法

经股静脉用 Seldinger 技术送入导管鞘，将6号或7号 Cobra 导管插入精索内静脉，先行造影根据精索内静脉口径大小，选用不同型号的可脱球囊，先用交换导丝交换平头的薄壁导引导管（根据球囊大小选定导管），再经该导管送入可脱球囊导管，当球囊进入精索内静脉一定深度时，试注球囊填充剂试栓，并造影观察，在试栓过程中尽量避免回拉球囊，以免造成球囊过早脱落。在试栓无误的情况下，将球囊膨胀解脱。造影复查满意后退出导管及管鞘，穿刺处加压包扎。如无可脱球囊可用明胶海绵和弹簧圈代替，方法是导管到位后先注入明胶海绵造影剂混悬液，再送入1~2枚弹簧圈，闭塞精索静脉主干，以达永久栓塞之目的。

五、血管性阳痿的介入治疗

(一) 动脉血管腔内成形术

1. 适应证 ①完全性动脉源性阳痿。②近端大血管无闭塞性病变者。③无阴茎静脉痿者。④双侧性动脉病变，血管成形术选择病变较轻的一侧进行。

2. 禁忌证 ①动脉严重迂曲者不宜行血管腔内成形术，以免导管或导丝通过时发生动脉撕裂或穿孔。②碘过敏，出、凝血障碍或严重高血压患者。

3. 术前准备 术前口服阿司匹林0.3~0.6g，每日3次，连服3日，以降低血小板

的粘滞性。术前半小时肌注镇静剂。

4. 操作技术 采用 Seldinger 技术经股动脉插管（一般经对侧股动脉插管较方便），穿刺成功后插入5~7F Cobra 导管或 Hunt-head 导管于患侧髂内动脉或阴部内动脉狭窄近端将0.035吋的超长导丝（2.6m）经导管送入，小心地通过动脉狭窄处（不可强行通过），然后交换导管，在导丝的引导下，将球囊导管插至狭窄处，扩张球囊的大小视狭窄而定，常用2cm长，4~10mm直径的球囊，导管一进入靶血管，立即经导管注入肝素2500~5000U，球囊的位置应放在狭窄的中央部，注射造影剂扩张球囊，使球囊膨胀程度与狭窄前后的血管相仿，球囊压力在4~6个大气压，扩张时间15~30秒，重复2~3次，间隔30秒，必要时可分段分次扩张，扩张完毕后，导管迢至狭窄近端，造影复查血管扩张情况。术后口服阿司匹林每日0.3~0.5g或潘生丁75~150mg/d，3个月。

(二) 阴茎引流静脉栓塞术

此法适用于静脉痿型阳痿，方法是在阴茎根部一小切口暴露深层背静脉，切开静脉壁，将尖端带有1.5cm³球囊的2F导管插入，球囊送至深层背静脉末端，用180mg/ml非离子型水溶性碘剂或硬化剂充盈并释放球囊，通常用2~3个球囊，再在其后放置2~3个钢丝圈，最后再将该静脉结扎。也可采用直接穿刺深层静脉法或经股静脉途径将导管送至阴部内静脉或前列腺静脉丛，送入弹簧圈或注入硬化剂将其闭塞。

第二节 介入超声

一、弥漫性肾病的穿刺活检

(一) 适应证

1. 急性肾功能衰竭原因不明者。
2. 肾炎、肾病的鉴别和分型。
3. 高血压伴肾功能损害原因不明者。
4. 移植肾排异的鉴别诊断。

(二) 禁忌证

1. 凝血障碍或高血压未得到控制者。
2. 肾脏已萎缩者。
3. 孤立肾或对侧肾已丧失功能者，穿刺活检应慎重。

(三) 操作要点及注意事项

1. 病人取俯卧位并垫高两侧肾区，以减少穿刺时肾脏的退让。
2. 在穿刺点注射局麻药应深达肾周筋膜。
3. 在超声引导下将穿刺针推进，穿过腰背筋膜达肾表面，并嘱患者屏住呼吸。
4. 有条件者，应尽量采用自动枪活检，此法在取材成功率及减少并发症方面均优于负压活检法和手动切割法。
5. 应选择肾下极皮质较厚的一侧作为穿刺目标。穿刺位置过低，可能会擦边而过，造成失败；位置太高，所得标本髓质多而皮质少，且易损害肾盏、导致血尿。
6. 做第二针穿刺时，不要仍在第一针部位，否则有可能穿刺到血肿而没有肾组织。

二、肾肿块穿刺活检

(一) 适应证

实性肿块声像图不典型者，或与其他检查结果有矛盾者。囊性肿块不能除外肿瘤者。

(二) 禁忌证

凝血障碍者，肿块较小且位于近肾门处者，活检应慎重。

(三) 操作要点及注意事项

1. 穿刺途径以经背部肋下或肋间为宜。角度不宜过大，尤其对小肿块活检时，因易产生伪差而致穿刺失败。
2. 应尽量取得组织学标本作检查以避免可能的假阴性。
3. 活检针较粗，损伤可能较大时应注意压迫止血。
4. 含液性肿块穿刺时，首先对抽出的

囊液肉眼性状进行区别。怀疑恶性者可对肿块实性部分进行活检。但应注意，如通过囊腔对实性部分活检时，活检前不易抽去太多囊液，否则因囊液太少而可能致向囊内流血不止，直至达一定压力才会止血。

5. 肾实性肿块或囊性肿块实性部分进行活检后应卧床休息 12~24 小时，注意血压、脉搏、呼吸和尿液变化。

三、肾囊肿穿刺硬化治疗

(一) 适应证

1. 单纯性肾囊肿，直径 4cm 以上，有临床症状或引起肾盂积水者。
2. 多房性肾囊肿和含胆固醇性肾囊肿，可穿刺治疗，也可注射硬化剂。
3. 出血性肾囊肿：经穿刺造影和细胞学检查，排除肿瘤后，可注硬化剂治疗。
4. 感染性肾囊肿、胶冻样肾囊肿，一般不作硬化治疗。
5. 多囊肾：一般不做穿刺硬化治疗，但对较大囊肿也可作硬化治疗。
6. 肾盂旁囊肿：可做硬化治疗，但需注意勿使硬化剂流入肾盂。

(二) 禁忌证

1. 全身状况不佳或肾功能严重损害者，凝血障碍者。
2. 穿刺路径不能避开肝、脾、肺、肠者。
3. 肾盂源性囊肿禁忌注射硬化剂。

(三) 操作要点及注意事项

1. 宜选用一步法的套管针进行穿刺抽液及注射治疗。如常用的动静脉留置针（套管为 18G 或 16G）。可视囊肿大小在导管前部用注射针头侧向刺制 1~3 个侧孔。但应注意侧孔不要过大，以防导管打折、断裂。
2. 硬化剂宜选择较易取得的无水乙醇。乙醇浓度 $\geq 95\%$ ，另外还应注意是否含有较多杂质，必要时应过滤和灭菌。少数病人术后低热可能与此有关。

3. 对较浅表的囊肿，局部麻醉时应注意不要刺破囊肿，少数病人可因此由于囊内压力过高，在穿刺前囊液已部分漏至肾周，而使囊肿明显缩小。

4. 抽净囊液后或尚存少量囊液时，可注入少量2%利多卡因，以期麻醉部分囊肿壁，减轻硬化剂造成的疼痛。因为大部分肾囊肿可凸出于肾表面，部分囊壁与肾包膜几乎为一体，硬化剂渗透至肾包膜可引起疼痛。

5. 抽出囊液应常规进行蛋白试验。方法为：取少许囊液加入等量无水乙醇，如立即混浊呈乳白色，说明囊液蛋白含量较高，是为肾囊肿内容的证据。如不变混浊应即怀疑为尿液，需进一步造影排除肾盂源性囊肿或重复肾积水，不可盲目进行硬化治疗。

6. 无水乙醇用量以抽出囊液的25%为宜，超过100ml时应酌减。

7. 无水乙醇保留时间3~5分钟即可。为确保疗效可重复注射一次，最后抽净囊内残留乙醇，一般无必要保留，减少乙醇对肾实质的可能损害。

8. 退针或拔管前向囊内再注入少量2%利多卡因或少许空气，推净针具内残留的乙醇，以防带至肾表面可能引起疼痛。

9. 治疗后绝大多数囊肿可出现囊液再生，囊腔再现。再生囊液源于囊壁炎性反应渗出。2~4周内囊腔可增大至原来的1/2~2/3，极少有至原来大小。囊壁可增厚，囊内可出现条索状回声。此后囊液渐被吸收。不同大小囊肿吸收闭合的时间约3个月(5cm)、6个月(10cm)、12个月(15cm)。

10. 对于感染性肾囊肿，囊壁细胞可能已被破坏，可注射抗生素冲洗。是否进行硬化治疗应视感染的程度。感染较轻者，仍以进行硬化治疗为宜，防止囊肿复发。

11. 出血性肾囊肿，在排除肿瘤可能的情况下，也可进行硬化治疗。

四、肾盂穿刺造影

(一) 适应证

1. 了解肾盂积水的性质和原因。
2. 常规尿路造影诊断困难的尿路梗阻和畸形。

3. 鉴别巨大肾囊肿和重度肾盂积水。

(二) 操作要点及注意事项

1. 穿刺点应选择目标距皮肤较近处，尽量能经过部分肾实质，不宜直接穿刺肾外肾盂。

2. 穿刺成功后抽出积水送检，可置管或不置管，但必须确认导管或穿刺针尖在肾盂内，方可注入造影剂进行X线摄片。注入量应少于抽出液体量。

3. 应尽量抽出肾盂积水，降低肾盂内压力。

4. 发现下尿路完全梗阻，应留置导管引流，接受进一步治疗。

五、前列腺穿刺活检

(一) 适应证

1. 鉴别前列腺结节或异常回声的性质。尤其是对前列腺癌的鉴别。

2. 确定前列腺癌的分级，为采用合适的治疗方法提供依据。

3. 对非手术疗法的疗效进行评价。

(二) 操作要点及注意事项

1. 患者取截石位，在普通诊察床上应垫高臀部，以便操作。

2. 操作者应常规先进行直肠指诊，以了解病变的质地及部位是否与图像吻合，不一致时应选可疑处进行穿刺。

3. 应用线阵式直肠探头可观察到穿刺进针的全过程，便于把握和调整。

4. 选用弹射式活检枪进行活检，应注意调整好弹射深度，避免误伤。或使用Tru-Cut针。针径不宜太细，否则不易取得理想的标本。

5. 为避免漏诊，应对可疑处多点穿刺

或重复穿刺。

6. 穿刺应避免损伤尿道球部。经会阴穿刺时，应从正中线两侧进入前列腺。如无必要应避免损伤精囊腺，否则出现血尿的机会较多。

第三节 介入 CT

介入 CT 是指在 CT 导引下完成诊断和治疗的。是 CT 在临床应用中的又一领域。70 年代 CT 问世后，由于其具有多维成像的功能，图像清晰，可清楚显示解剖结构和病变与周围组织的关系，而被用作导向工具。1976 年 Haaga 首先采用 CT 导向穿刺活检成功，开创了介入 CT 的新纪元。经过这些年的发展，介入 CT 已广泛应用于临床。目前，已包含了相应的内容，主要应用于 CT 导引病变穿刺活检，体内液体穿刺诊断和引流、治疗、穿刺造影及癌肿的治疗等。本节主要介绍介入 CT 在泌尿男生殖系统的应用。

一、介入 CT 的常用器材

(一) CT 机 (见 CT 成像原理部分)

(二) 穿刺针具

为满足不同需要，减少并发症的发生，人们设计了多种形状和规格的穿刺针。一般外径小于 1mm 称为细针，主要用于针吸细胞学或组织学检查及穿刺引流和造影检查；外径大于 1mm 的称粗针，主要用于抽吸粘稠液体及穿刺置管。

穿刺针类型的选择主要取决于操作者喜好，病变位置、邻近结构、不同脏器、穿刺目的及所需组织量等。原则上在尽可能获取更多的组织标本而不增加并发症发生的同时，应选择大口径的穿刺针，反之则选用细针。

(三) 导引钢丝

导引钢丝对插管起着重要的引导和支持作用，使各种导管能顺利通过皮下组织进入

目标，也可避免导管发生折弯和损坏。根据不同的要求，可选择不同类型的钢丝，其长度一般应长于导管 20cm 左右，且导引钢丝要与穿刺针及导管内径相配套。

(四) 导管

导管主要用于经皮下穿刺置管引流术。包括不同管径的单孔或多孔直形管和猪尾管。选用时应注意与导引钢丝外径相匹配。

(五) 定位器械

体部介入 CT 常用栅网格定位。栅网格是由 Haaga 等设计制作的简单的定位器，即选用废旧的聚乙烯导管将其剪成每根长短 1cm 的短条数根，按长短顺序排列成每根之间间隔 1cm 的网格，将其固定在胶布上。操作时将其放在与病灶相对应的皮肤表面，而后行 CT 扫描。根据图像上所示每个导管截点，选择与穿刺“靶灶”垂直目点作为穿刺进针点，用光标定位后，即可进针穿刺。栅网格的特点是：简单、实用。

二、CT 导向肾脏穿刺活检术

CT 导向肾穿刺活检对弥漫性和局限性肾脏疾病有很大帮助，可明确诊断，并帮助判断预后的好坏。

(一) 适应证

1. 弥漫性肾脏疾病的诊断与鉴别诊断 肾炎、肾病综合征、肾小管间质疾病，无症状持续性蛋白尿、单纯性血尿、结缔组织或血管性疾病累及肾脏、急性肾衰等。

2. 局限性肾脏肿块的诊断与鉴别诊断 肾脏良、恶性肿瘤、炎症、囊肿等。

(二) 禁忌证

1. 出凝血机制异常，经治疗不能纠正者。

2. 高血压得不到控制者。

3. 病人全身状况极度衰竭、精神高度紧张不能合作者。

(三) 术前准备

1. 病人准备 常规测定出凝血时间、

血小板计数、凝血酶原时间、麻醉药物过敏试验。对有焦虑恐惧者，术前可给予镇静剂。术前常规训练病人呼吸，禁食 6~8 小时。

2. 器械准备

(1) 全身 CT 机。

(2) 穿刺包(其中包括手术洞巾、抽吸或切割式穿刺针、5ml、10ml 注射器、手术刀片)、标本瓶、载玻片。

(3) 药物准备 局麻药物(多用利多卡因)组织标本、固定液(10%福尔马林)。

(四) 操作技术

肾脏穿刺通常采取俯卧位。先在病变相应处的体表放置体表定位器，做定位扫描。选择合适的穿刺点(通常在后方或侧后方)并做好标记。测定病变与穿刺点的最短距离以及与垂直面所形成的角度，确定进针方向。

常规消毒皮肤，铺无菌洞巾，沿进针路线做局部麻醉。根据不同要求选择合适的穿刺针。嘱患者平静呼吸时屏气，在穿刺点处沿进针方向穿刺进针，估计针的前端近病灶边缘时，重复 CT 扫描，调整进针方向，估计进针深度，再行穿刺进针。重复 CT 扫描，确定针的前端进入病变合适的部位后，拔出针芯，连接 10ml 空针作负压抽吸，抽吸时应作上、下 0.5~1.0cm 范围的提插穿刺，并应多点或扇形取样，同时旋转穿刺针。穿刺完毕后停止负压拔出穿刺针。将取到的标本推在载玻片上，挑出组织条块，根据不同要求作相应检查，如病理、免疫等。剩余的直接涂片作细胞学检查。CT 导向穿刺活检的诊断准确率为 87%~98%。

(五) 术后处理及并发症

穿刺活检后，局部按压并加压包扎，必要时用腹带。患者平卧，休息 2 小时，密切观察血压、脉搏、呼吸及尿液的颜色变化，并给予抗生素预防感染。

肾穿刺活检的患者常有不同程度的血尿(镜下或肉眼)，多在 3 天内消失，若肉眼血尿持续 3 天以上，应考虑有血管损伤或产生静脉痿，后者绝大多数在 1~2 年内自愈。

肾上极穿刺活检，若穿刺不当可发生气胸。少量气胸无需处理，多能自行消失。当肺体积缩小 30% 以上并出现呼吸困难时，应行排气治疗。选择合适的进针途径，运用正确的操作规程，可以避免气胸的发生。

三、CT 导向肾上腺穿刺技术

(一) 适应证

除肾上腺嗜铬细胞瘤以外的肾上腺肿块的良好、恶性鉴别诊断及寻找转移瘤的组织来源。

(二) 禁忌证

出凝血机制障碍，有出血倾向者，临床上有典型的嗜铬细胞瘤症状者。

(三) 术前准备

同肾脏穿刺活检技术。

(四) 操作技术

同肾脏穿刺技术基本相同。但由于肾上腺的解剖位置及结构的特点，因此，选择最佳进针途径尤为重要。病人多取俯卧位，呼气末屏气，尽量先用由后向头侧倾斜的进针途径(以避免损伤胸膜、肠道及大网膜等)，以减少并发症的发生率，尽量缩短操作时间。

(五) 术后处理及并发症

穿刺后局部稍加压并包扎，平卧休息 2 小时。应注意血压、脉搏及呼吸等变化。

肾上腺穿刺极少发生并发症。但因穿刺方法不当可发生气胸及出血，一般较轻，无需特殊处理。

四、CT 导向肾囊肿穿刺硬化治疗术

(一) 适应证

1. 单纯性囊肿并有临床症状者，如腰痛、血尿、腰部肿块、压迫肾盂致肾积水者。

2. 多发性肾囊肿伴有临床症状, 可选择其中1~2个最大者治疗。

3. 多房性囊肿和含胆固醇囊肿。

(二) 禁忌证

1. 严重出血倾向者。

2. 严重尿毒症者。

3. 多囊肾应慎做, 以免损害仅剩不多的肾单位。

4. 肾盂源囊肿慎做, 以免损伤尿路上皮。

(三) 术前准备

1. 病人准备 常规检查出凝血时间、血小板计数、肾功能、局麻药物的过敏试验。

2. 器械准备

(1) 全身CT机。

(2) 穿刺引流包 其内应有手术洞巾, 5ml及50ml空针各1副, 手术刀、穿刺针(18~33, 外径0.1~0.2mm) 无菌试管及小碗。

(3) 药物准备 局麻药用1%普鲁卡因, 治疗硬化剂常用95%以上的乙醇。

(四) 操作技术

方法同肾脏穿刺活检技术。当穿刺针进入囊肿后, 再重复CT扫描, 观察穿刺针与囊肿的关系, 调整穿刺针至最佳位置, 一手固定穿刺针, 另一手拔出针芯, 连接注射空针筒抽液, 同时记录抽出的囊液量, 力求抽尽, 然后行CT扫描, 当囊腔塌陷无囊液时, 便可进行无水乙醇硬化治疗。

注入无水乙醇前, 先向囊内注入普鲁卡因5~15ml作囊肿上皮麻醉, 硬化剂总量为抽出囊液量的1/4~2/3, 硬化剂注入后, 保持15~20分钟, 在可能的情况下, 让病人转动体位, 使硬化剂尽可能与囊壁接触。然后抽出硬化剂。并注意观察出入量是否平衡。拔针前再行CT扫描, 以便观察囊肿的情况, 若囊肿完全塌陷便可拔针。

(五) 术后处理及并发症

同肾脏穿刺活检术。抽出的囊液分别送细胞、蛋白测定, 必要时可行细菌培养加药敏试验。注入乙醇后部分病人可呈一过性颜面潮红、醉酒感, 余无其他并发症。

五、CT导向肾脓肿穿刺治疗术

(一) 适应证

单发或多发脓肿, 多房性脓肿可行一次或多点穿刺引流, 亦可分多次穿刺引流。

(二) 禁忌证

1. 严重出血倾向者。

2. 脓肿早期尚未完全液化者。

(三) 术前准备

1. 病人准备 同肾囊肿穿刺硬化治疗。

2. 器械准备 同肾囊肿穿刺硬化治疗术, 只是穿刺引流包中再加与穿刺针相匹配的引流导管(常用猪尾巴导管)、导引导丝。

3. 药物准备 局麻药、生理盐水、抗生素。

(四) 操作技术

根据CT图像所示的脓肿大小, 可分别选用直接穿刺引流或置管引流。

1. 直接穿刺引流法 此法一般用于小于4cm的单房脓肿。方法同肾囊肿穿刺硬化治疗术。穿刺针进入脓腔后, 拔出针芯, 将50ml空针与穿刺针相连, 尽可能一次将脓液抽尽, 再注入生理盐水反复冲洗数次。最后注入庆大霉素16万U。然后拔针包扎。

2. 置管引流法 此法适应于脓肿大于4cm或多房脓肿及直接抽吸法治疗效果不佳者。穿刺方法同直接穿刺抽吸法。当确认穿刺针进入脓肿后, 拔出针芯, 推进导管, 退出穿刺针, 然后连接注射器将脓液吸尽, 再用生理盐水反复冲洗数次, 最后经导管注入抗生素。包扎并固定体外部分导管。其末端接引流瓶或闭式引流袋。应尽量将导管前端置于脓肿最低的部位, 以利引流。并每日用生理盐水冲洗脓腔2次, 再注入抗生素。

(五) 术后处理及并发症

抽出的脓液应取样送常规细菌或厌氧菌培养及药敏试验,以便指导用药。

术后应加强护理,记录每日引流量,保持导管通畅,防止脱落。静脉或肌肉应用抗生素。至于何时终止引流,目前尚无一致的看法,一般患者体温、血象正常,随访示脓肿小于2cm,即可拔管停止引流,但需持续抗生素治疗1周左右。

CT导引下肾脓肿穿刺很少发生并发症,处理方法同肾穿刺活检术。

六、CT导引下肾盂积水穿刺引流术

(一) 适应证

感染性和非感染性肾盂积水。

(二) 禁忌证

凝血功能障碍者。

(三) 术前准备

同肾脓肿穿刺治疗术。

(四) 操作技术

根据CT扫描所显示的肾集合系统扩张积水的具体情况,选定适当的穿刺点、角度与深度。病人一般取俯卧位,常规消毒皮肤,经选定点进针至肾盂或肾盏内,此时再行CT扫描,明确穿刺针前端的确切位置,适当调整方向,使其位于肾盂内,抽吸肾盂内积液。

留置标本送细胞学和生化检查。感染性肾积水还应送细菌培养及药敏试验。抽吸完毕后应注入合适的抗生素。同肾脓肿穿刺置管引流术相同。置入的引流管前端应位于肾盂内,最后包扎并固定引流管。

(五) 术后处理及并发症

同肾穿刺活检术。感染性肾积水同肾脓肿穿刺治疗术。

主要参考文献

1. 吴阶平. 泌尿外科. 济南: 山东科学技术出版社, 1993
2. 王以敬, 熊汝成, 曹裕丰, 等. 泌尿生殖外科学. 上海、河南科学技术出版社, 1987
3. 熊旭林. 泌尿外科诊断基础. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1986
4. 朱有华. 泌尿外科诊疗手册. 北京: 人民卫生出版社, 1994
5. 吴阶平. 中国医学百科全书泌尿外科学. 上海: 上海科学技术出版社, 1982
6. 葛宏发, 李慎勤. 泌尿外科疾病诊断和鉴别诊断. 北京: 人民卫生出版社, 1988
7. 成令忠. 组织学与胚胎学. 高等医药院校教材. 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 1996
8. 钟世镇, 等. 临床解剖学丛书. 腹盆腔分册, 1991
10. 张朝佑. 人体解剖学. 上册. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 1997
11. 张镜如. 生理学. 高等医药院校教材. 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 1996
12. 刘斌, 高英茂. 人体胚胎学. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1996
13. 池芝盛. 内分泌学基础与临床. 北京: 北京科学技术出版社, 1992
14. 彭杰清. 肾血管平滑肌脂肪瘤. 中华病理学杂志, 1984; 13: 220
15. 刘丹华主编. 诊断病理学. 北京: 人民卫生出版社, 1994
16. 董郡主编. 病理学. 北京: 人民卫生出版社, 1996
17. 廖松林主编. 现代诊断病理学分册. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1995
18. 王叔咸, 吴阶平主编. 肾脏病学. 北京: 人民卫生出版社, 1987
19. 韩振藩, 师其智主编. 男性生殖系外科. 北京: 人民卫生出版社, 1989
20. 谢文英, 王一飞, 江鱼主编. 男性学. 上海: 上海科学技术出版社, 1991
21. 吴恩惠主编. 泌尿系统影像诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1990
22. 刘作勤, 李红旗, 唐军主编. 血管内介入治疗学. 济南: 山东大学出版社, 1990
23. 朱厚生, 吴美良, 方英. 静脉性阳痿的X线诊断. 临床放射学杂志, 1992, 11: 64
24. 王德杰, 时季成, 田军. 原发性输尿管狭窄的X线诊断. 中国医学影像学技术, 1998, 4: 38
25. 周永昌, 等. 超声诊断学. 第3版. 北京: 中国科学技术文献出版社, 1998
26. 刘传玺, 李吉昌. 临床超声影像诊断学. 济南: 济南出版社, 1993
27. 吴乃森. 腹部疾病超声诊断与鉴别诊

- 断. 北京: 中国科学技术文献出版社, 1997
28. 陈仁彬. 实用超声诊断学. 北京: 中国医药科技出版社, 1997
 29. 朱世亮, 等. 腹部疾病超声诊断. 上海: 上海医科大学出版社, 1992
 30. 钱蕴秋. 临床超声诊断学. 北京: 人民军医出版社, 1991
 31. 曹海根, 王金锐. 实用腹部超声诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1994
 32. 张青萍, 王新房. B型超声诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1992
 33. 张爱宏. 实用超声诊断学(新编本). 西安: 陕西科学技术出版社, 1986
 34. 董宝玮. 临床介入性超声学. 北京: 中国科学技术出版社, 1990
 35. 王培军, 等. 睾丸恶性肿瘤的CT诊断. 中华放射学杂志, 1994; 28(4): 274
 36. 章红, 等. CT扫描与睾丸肿瘤. 国外医学临床放射学分册, 1994; 17(6): 365
 37. 陈铁怡, 等. 睾丸生殖细胞瘤的分期. 国外医学临床放射学分册, 1994; 17(3): 181
 38. Kalender WA, et al. 螺旋CT: 第一部: 基础和方法. 放射学实践中文, 1993; 8(2): 48
 39. 周康荣. 腹部CT. 上海: 上海医科大学出版社, 1993
 40. 李国珍. 临床CT诊断学. 北京: 中国科学技术出版社, 1994
 41. 曹丹庆, 蔡祖龙. 全身CT诊断学. 北京: 人民军医出版社, 1996
 42. 周康荣. 螺旋CT. 上海: 上海医科大学出版社, 1998
 43. 涂长玉, 等. 肾皮质脓肿的影像学诊断. 中国医学影像技术, 1999; 15(3): 210~211
 44. 李淑英, 等. 黄色肉芽肿性肾盂肾炎的CT诊断. 医学影像学杂志, 1999; 9(2): 109~110
 45. 张世荣, 等. 肾脏小结石的影像诊断. 临床泌尿外科杂志, 1998; 13(11): 479~480
 46. 周春香, 等. 髓质海绵肾的CT诊断. 临床泌尿外科杂志, 1998; 4: 226~228
 47. 张玉可, 等. 肾脏肿瘤的CT诊断与鉴别诊断. 新疆医学, 1998; 28(3): 150~152
 48. 卢光明, 印洪林, 许健. 肾脏嗜酸细胞瘤的CT诊断. 临床放射学杂志, 1998; 1: 33~35
 49. 吕剑, 陈巨坤. 成人肾脏恶性横纹肌样瘤一例. 中华放射学杂志, 1998; 32(2): 103
 50. 刘予, 等. 肾恶性横纹肌样瘤15例临床病理及免疫组织化学分析. 中华病理学杂志, 1995; 24: 72
 51. 李欣, 安玉, 杨志勇. 儿童肾母细胞瘤的CT诊断. 中华放射学杂志, 1998; 32(3): 185~187
 52. 丁文熙, 沈爱莲, 李玉华. Wilms氏瘤超声、X线和病理对照研究(附和5例分析). 中华放射学杂志, 1990; 24: 104~107
 53. 周存升, 等. 螺旋CT血管造影诊断肾动脉狭窄的临床价值. 中华放射学杂志, 1998; 32(4): 256~259
 54. 吴国荃. 慢性肾功能衰竭及替代治疗. 北京: 北京出版社, 1997
 55. 任小波, 裴爱国, 孙革利. Addison病的CT诊断和分型. 临床放射学杂志, 1998; 2: 92~95
 56. 刘雅洁, 周善伟, 王希峰. 肾上腺肿瘤的CT诊断. 医学影像学杂志, 1999;

- 4: 253~255
57. 孙则禹, 周志耀, 郑世广, 等. 无功能性肾上腺肿瘤 30 例报告. 中华外科杂志, 1996; 34: 286~288
 58. 张琳, 王仪生, 夏同礼, 等. 肾上腺肿瘤和肿瘤样病变的表现与组织病理类型的关系. 中华放射学杂志, 1995; 29: 57~59
 59. 田伟, 冯毓正, 普平. 肾上腺间质组织肿瘤的 CT 和 MR 表现. 中华放射学杂志, 1999; 1: 54~56
 60. 刘东明, 王亚非, 李兰贵, 等. 肾上腺髓样脂肪瘤的 CT 诊断. 中华放射学杂志, 1991; 25 (增刊): 48~49
 61. 王东, 熊明辉, 喻敏, 等. 肾上腺腺瘤与转移瘤的 CT 鉴别诊断. 中华放射学杂志, 1998; 32 (1): 402~405
 62. 吴健, 陈文. 肺癌肾上腺转移瘤的临床及 CT 扫描研究 (附 112 例分析). 中华放射学杂志, 1998; 32 (1): 56~57
 63. 张雪哲, 王廷昱, 李晨阳, 等. 肾上腺转移瘤的 CT 诊断 (附 21 例报告). 中华放射学杂志, 1994; 28: 853~854
 64. 屈婉莹, 刘宇, 陈雅清. 中华核医学杂志, 1989; 9: 3
 65. 黄抗初, 朱承漠, 严昌运, 等. 中华核医学杂志, 1991; 11: 1
 66. 裴著国, 赵国贵, 王长林, 等. 中华核医学杂志, 1988; 8: 2
 67. 王荣福, 林好学, 阮光烈, 等. 中华核医学杂志, 1988; 8: 3
 68. 张翼先, 张圣国, 朱承漠, 等. 中华核医学杂志, 1985; 5: 2
 69. 朱承漠, 张翼先, 张圣国, 等. 中华核医学杂志, 1984; 4: 3
 70. 田嘉禾, 陆菊明, 刘凤琪, 等. 中华核医学杂志, 1984; 4: 4
 71. 侯英, 赵国贵, 王常林, 等. 中华核医学杂志, 1995; 15: 1
 72. 朱晓明, 陈可靖, 熊汝成, 等. 中华核医学杂志, 1995; 15: 3
 73. 胡国瑛, 雷在中, 冯学亮, 等. 中华核医学杂志, 1983; 3: 4
 74. 王光先, 唐培兰, 周永泉, 等. 中华核医学杂志, 1983; 3: 4
 75. 龙明清, 徐竞英, 周前, 等. 中华核医学杂志, 1992; 12: 1
 76. 常国钧. 中华核医学杂志, 1988; 8: 1
 77. 常国钧. 中华核医学杂志, 1987; 7: 4
 78. 朱绍莉, 潘中允, 罗才勇. 中华核医学杂志, 1997; 17: 2
 79. 张爱民, 柳文鉴, 曾世荃. 中华核医学杂志, 1997; 17: 4
 80. 马寄晓, 刘秀杰. 实用临床核医学. 北京: 原子能出版社, 1990
 81. 中华人民共和国卫生部医政司. 核医学诊断与治疗规范. 北京: 科学出版社, 1996
 82. 高元桂, 蔡幼铨, 蔡祖龙. 磁共振成像诊断学. 北京: 人民军医出版社, 1992
 83. 陈星荣, 沈天真, 段承祥, 等. 全身 CT 和 MR. 上海: 上海医科大学出版社, 1994
 84. Hem W, Zwergel T, et al. Bilateral multicentric papillary renal tumors with heteroclonal origin based on tissue-specific karyotype instability. *Cancer*, 1993; 72: 1315
 85. Davis CJ Jr, Mostofi FK, et al. Renal medullary carcinoma. *Am J Surg Pathol*, 1995; 19: 1
 86. Gonzalez-Grussi F, Hsueh W, et al. Rhabdomyogenesis in renal neoplasia of childhood. *Am J Surg Pathol*, 1981; 5: 525
 87. Kajani N, Rosenberg BF, et al. Multi-

- locular cystic nephrol. 1993; 1: 33
88. Oda H, Shiga J, et al. Clear cell sarcoma of kidney. *Cancer*, 1993; 71: 2286
 - Alpers CE, Rennke HG, et al. Fibrillary glomerulonephritis. *Kidney Int*, 1987; 31~781
 89. Grainger RG and Allison DJ. *Diagnostic Radiology*. Volume two. Medical publishers, Inc. 1999
 90. Barbaric ZL. *Principles of Genitourinary Radiology*, Second Edition. Theme Medical publishers, Inc, 1994
 91. Hartman DS. *Radiology of the Kidney and Urinary Tract*. Second Edition. W. B. Saunders company, 1994
 92. Kalender WA, et al. 螺旋CT: 第一部: 基础和方法. 放射学实践中文, 1993; 8 (2): 48
 93. Kalender WA, et al. 螺旋CT: 第二部: 临床应用. 放射学实践中文, 1993; 8 (2): 52
 94. Lustrin E, et al. Ultrasound and CT of a calcified testicular leydig cell tumor. *TCAT* 1992; 16: 836
 95. Lorigan JG, et al. CT and MR imaging of malignant germ cell tumor of the undescended testis. *Urol Radiol*, 1989; 11: 113
 96. Stomper PC, et al. CT and pathologic predictive features of residual mass histologic findings after chemotherapy for non-seminomatous germ cell tumors: Can residual malignancy or teratoma be excluded? *Radiology*, 1991; 180: 711
 97. Ginalski JM, Schnyder P, Portmann L, et al. Medullary sponge kidney on axial computed tomography comparison with excretory urography. *Eur J Radiol*, 1991; 12: 104
 98. Chung CJ, Lorenzo R, Rayder S, et al. Rhabdoid tumors of the kidney in children: CT findings. *AJR*, 1995; 164: 697~700
 99. Dabbs DJ, Striker LMN, Mignom F, et al. Glomerular lesions in lymphomas and leukemias. *Am J Med*, 1986; 80: 63~70
 69. Newhouse JH, et al. Computed tomographic analysis of urinary calculi. *AJR*, 1984; 142: 545
 100. Salo JO, et al. Comparison of magnetic resonance imaging with computed tomography and intravesical ultrasound in staging bladder cancer. *Urol Radiol*, 1988; 10: 167
 101. Yoshi N, et al. Vesical tumor: significance of extravesical extension on CT. *Radiology*, 1988; 169: 383
 102. Yamashita Yk, et al. Squamous cell carcinoma of the uroepithelium: CT evaluation. *Radiology*, 1989; 173: 853
 103. Janet ES, et al. Bladder cancer: staging with CT and MR imaging. *Radiology*, 1989; 173: 435
 104. White KS, Grossman H, Wilms' and associated renal tumors of childhood. *Pediatr Radiol*, 1991; 21: 81~88
 105. Ng YY, Hall-Craggs MA, Dicks-Mireaux C, et al. Wilms' tumor: pre and post-chemotherapy CT appearances. *Clinic Radiol*, 1991; 43: 255~259
 106. Glass RBJ, Davidson AJ, Fernbach SK. Clear cell sarcoma of the kidney: CT, sonographic, and pathologic correlation. *Radiology*, 1991; 180: 715~

107. Chun CJ, Cammoun D, Munden M. Rhabdoid tumor of the kidney presenting as an abdominal mass in a newborn. *Pediatr Radiol*, 1990; 20: 562~563
108. White KS, Kirks DR, Bove KE. Imaging of nephroblastomatosis: an overview. *Radiology*, 1992; 182: 1~5
109. Soyer P, Dufresne A, Klein L. Renal cell carcinoma of clear type: correlation of CT features with tumor size, architectural patterns, and pathologic staging. *Eur Radiol*, 1997; 7: 224~229
110. Birnbaum BA, Bosniak MK, Krinsky GA, et al. Renal cell carcinoma: correlation of CT findings with nuclear morphologic grading in 100 tumors. *Abdominal Imaging*, 1994; 19: 262~266
111. Tean-paul Beregi, Elkohen, Ghislaine Deklunder, et al. Helical CT angiography compared with arteriography in detection of renal artery stenosis. *AJR*, 1996; 167: 495
112. Brink JA, Lim JT, Wang G, et al. Technical optimization of spiral CT for depiction of artery stenosis: in vitro analysis. *Radiology*, 1995; 194: 157~163
113. Beregi JP, Elkohen M, Deklunder G, et al. Helical CT angiography compared with arteriography in the detection of renal artery stenosis. *AJR*, 1996; 167: 495~501
114. Rubin GD, Dake MD, Napel S, et al. Helical CT of renal artery stenosis: comparison of three-dimensional-rendering techniques. *Radiology*, 1994; 190: 181~189
115. Wegener OH. Whole body Computed Tomography. Second Edition, Blackwell Scientific Publication, London, 1993; 402
116. Sroujeh AS, Farah GR, Haddad MJ, et al. Adrenal cysts: Diagnosis and management. *Br J Urol*, 1990; 65: 570
117. Lee SH, Goodacre BW, Scudamore CH, et al. Unusual appearance of a giant adrenal pseudocyst. *Clinical Radiology*, 1991; 43: 349
118. Dunnick NR, Korobkin M, Francis I. Adrenal radiology: distinguishing benign from malignant adrenal masses. *AJR*, 1996; 167: 861~867
119. Korobkin M, Brodeur FJ, Yutzy GG, et al. Differentiation of adrenal adenomas from nonadenomas using CT attenuation values. *AJR*, 1996; 166: 531~536
120. Lee MJ, Hahn PF, Papanicolaou N, et al. Benign and malignant adrenal masses: CT distinction with attenuation coefficient, size, and observer analysis. *Radiology*, 1991; 179: 415~418
121. Takahashi K, Honda M, Okubo RS, et al. CT pixel mapping in the diagnosis of small angiomyolipoma of the kidneys. *J Comput Assist Tomogr*, 1993; 17: 98~101
121. Albala DM, Memoli VA, Chung CJ, et al. Hemorrhagic myelolipoma of adrenal gland after blunt trauma. *Urology*, 1991; 38: 559~562
123. Piga A, Bracci R, Porfiri E, et al. Metastatic tumors of the adrenals. *Min-*

- erva Endocrinol, 1995; 20: 79~83
124. Lebowitz RL. J Urol, 1992; 148: 1640
125. Gelfand MJ, Strife JL, Hertzberg VS. Clin Nucl Med, 1991; 16: 243
126. Zhang G, Day DL, Loken M, et al. Clin Nucl Med, 1987; 12: 106
127. Skripka CF, Schlegel JU. J Urol, 1975; 114: 809
128. Hilson AJ, Maisey MN, Brown CB, et al. J Nucl Med, 1978; 19: 994
131. Molopulos GP, et al. MRI of THE kidneys in paroxysmal nocturnal hemoglobinuria. AJR, 1986; 246: 51~52
132. Sussman SK, et al. Hypointense renal cell carcinoma: MR imaging with pathologic correlation. Radiology, 1990; 177: 495~497
133. Vanel D, et al. MRI of the Body; Springer-Verlag, 1989

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 泌尿男性生殖系统影像诊断学

作者 =

页数 = 295

SS号 = 0

出版日期 =

封面
书名
版权
前言
目录
正文