

主编 卢 延
张雪哲

胰胆*CT*与*MRI*



人民卫生出版社

胰胆 CT 与 MRI

主编 卢 延 张雪哲
编者 王 武 洪 闻 任 安 黄振国
潘瑞芹 卢 延 张雪哲

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

胰胆 CT 与 MRI/卢延,张雪哲主编. —北京:
人民卫生出版社,2002

ISBN 7-117-05158-2

I. 胰… II. ①卢…②张… III. ①胰腺疾病-计算机 X 线扫描体层摄影-诊断学②胰腺疾病-磁共振成像-诊断学③胆道疾病-计算机 X 线扫描体层摄影-诊断学④胆道疾病-磁共振成像-诊断学 IV. R570.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 075116 号

胰胆 CT 与 MRI

主 编: 卢 延 张雪哲

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京人卫印刷厂(宏达)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5

字 数: 309 千字

版 次: 2002 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 版第 2 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05158-2/R·5159

定 价: 32.00 元

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

近几年来影像学发展迅速,CT、MRI 作为诊断手段之一,在我国得到迅速的普及,随着我国卫生事业的发展,各级医院已普遍应用它诊断胰胆系统疾病。从事 CT、MRI 诊断人员增多,带来了对专著的需求。目前迫切需要解决的问题是提高广大专业医师的诊断水平,掌握对疑难病例的分析原则,以及如何进一步应用新技术探讨和解决有关诊断的问题。

本书系统地概述胰胆系统的应用解剖、发育演化及有关疾病的病理改变和临床症状,还着重叙述影像学诊断原则和诊断征象,包括诊断程序和鉴别诊断,以及评估 CT、MRI 各种检查方法的临床应用价值和应用限度,并提出综合诊断的重要性。本书参考国内外有关文献和专著,结合作者积累的实践经验体会,例举典型病例,并附有大量的图片,编写了这本《胰胆 CT 与 MRI》,供放射科医师和临床医师参考,以解决临床工作中遇到的问题。介入放射学技术对疾病的诊断起决定性的作用,本书特立一章节予以介绍。

本书编写的宗旨,旨在提高胰胆疾病的诊断与鉴别诊断水平,由于影像医学技术发展日新月异,作者水平所限,书中缺点和错误在所难免,祈望读者予以指正。

卢 延 张雪哲

二〇〇二.六

目 录

第一章 总论	1
第一节 胰胆的发育	1
一、胰腺的发育	1
二、胆系的发育	2
第二节 胰胆的正常解剖	2
一、胰腺的正常解剖	2
二、胆系的正常解剖	5
第二章 胰胆的 CT 和 MRI 检查技术	8
第一节 CT	8
一、概况	8
二、成像原理	8
三、技术	9
第二节 MRI	19
一、概况	19
二、成像原理	20
三、技术	22
第三章 诊断原则	27
第一节 正常胰胆影像学表现	27
一、正常胰腺的影像所见	27
二、正常胆系的影像所见	31
第二节 胰胆异常征象和诊断原则	32
一、异常征象	32
二、诊断原则	34
第三节 评估	37
一、胰腺	37
二、胆系	38
第四章 胰腺疾病	42
第一节 胰腺先天异常	42
◆ 2 ————— 胰胆 CT 与 MRI	

一、胰腺分裂	42
二、环形胰腺	43
三、异位胰腺	44
四、胰腺囊性纤维化	44
五、其他	45
六、病例介绍	45
第二节 胰腺炎症	46
一、急性胰腺炎	46
二、慢性胰腺炎	54
三、自身免疫性胰腺炎	64
四、胰腺脓肿	64
五、胰腺结核	65
六、糖尿病胰腺	66
七、病例介绍	67
第三节 胰腺肿瘤	69
一、胰腺肿瘤的分类	69
二、恶性肿瘤	70
三、囊性肿块性病变	104
四、良性肿瘤	107
五、病例介绍	108
第四节 胰腺创伤	113
第五节 胰腺脂肪过多症和萎缩	115
一、胰腺脂肪过多症	115
二、胰腺萎缩	116
第五章 胆系疾病	117
第一节 胆系先天性异常	117
一、先天性胆管囊状扩张症	118
二、先天性胆管闭锁	121
三、先天性肝纤维化	122
四、病例介绍	122
第二节 胆系结石	124
一、影像学共同的征象	125
二、CT 诊断	127
三、MR 诊断	130
四、各种影像检查手段的评价	134
五、鉴别诊断	134
六、病例介绍	134
第三节 胆系炎症	137
一、胆囊炎性病变	137
二、胆管炎性病变	144

三、病例介绍	149
第四节 胆系肿瘤	151
一、恶性肿瘤	151
二、良性肿瘤	174
三、病例介绍	177
第五节 胆系创伤	182
第六节 其他	183
一、胰胆管蛔虫症	183
二、胆系术后	184
三、病例介绍	186
第六章 综合评估	188
第一节 梗阻性黄疸的鉴别诊断	188
一、胆管造影(ERCP、PTC、MRCP)梗阻端特征	189
二、CT 征象	190
三、新技术探讨	190
第二节 慢性胰腺炎与胰腺癌的鉴别诊断	195
一、鉴别诊断要点	195
二、MRCP“胰管贯穿征”的鉴别诊断意义	196
第三节 胰泌素(Secretin)在影像学检查中的应用	198
第四节 螺旋 CT 曲面重建与其他重建法并用在胰胆影像检查应用探讨	199
第五节 病例介绍	202
第七章 胰胆穿刺活检	206
第一节 CT 导引	206
一、设备和器械	206
二、穿刺技术和方法	208
三、正确率	209
四、并发症	209
第二节 MRI 导引	209
一、设备与器械	210
二、穿刺技术和方法	211
三、正确率	211
四、并发症	211
第三节 病例介绍	211
参考文献	214
中英文对照索引	222

第一章 总论(conspectus)

第一节 胰胆的发育(develop of pancreas - biliary)

一、胰腺的发育(pancreatic develop)^[1-5]

正常胰腺在胚胎期来源于两个独立的原始基,即背侧胰原基和腹侧胰原基。在胚胎第四周末,背侧胰原基位于十二指肠背侧壁,是由肝憩室基部长出的原基,后来,肝憩室起始部的尾侧又形成一突起,是为腹侧胰的原基,腹侧胰原基比背侧胰原基小,生长慢。胚胎第七周,由于十二指肠旋转,致使腹侧胰从右侧移至背侧并与背侧胰融合,共同构成胰腺。背侧胰构成胰体、胰尾和部分胰头;腹侧胰构成胰头的大部。此时,背、腹两胰的导管也相互融合沟通。纵贯胰腺全长的主胰管是由背胰管和腹胰管合并而成的;如果背胰管的近段不消失,则形成副胰管,它单独开口于十二指肠,发育演化过程发生障碍就形成先天变异(图 1-1)。

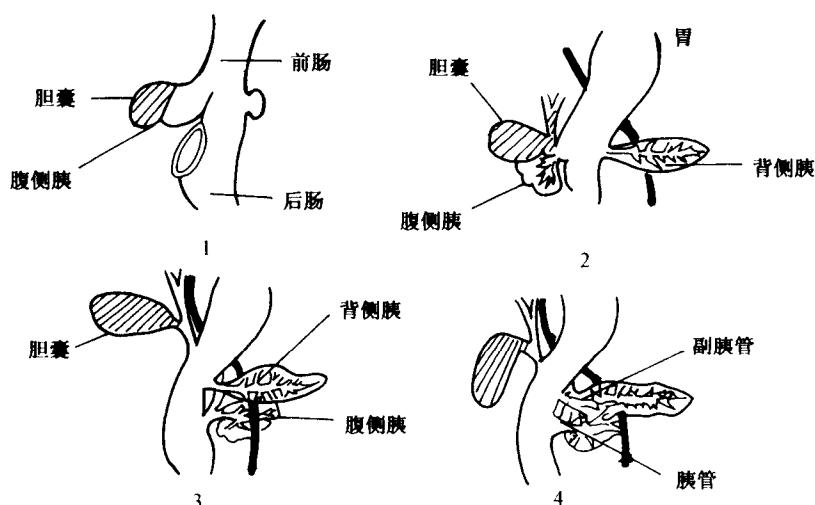


图 1-1 胰腺胚胎演化图

(embryologic evolution of the pancreas drawing)

胰腺的背侧和腹侧胚芽均来自原肠管,以后演变为背侧胰和腹侧胰,当腺体正常融合后,

santorini 副胰管萎缩,保留 Wirsung 主胰管并开放

二、胆系的发育(biliary develop)^[1~5]

胆系在胚胎期是由肝憩室演化而来,即原始前肠的腹侧边缘形成两个憩室。靠头侧的形成肝脏及肝内胆管,靠足侧的形成胆囊及肝外胆管。肝内胆管的形成晚于肝外胆管,胆囊-胆总管的原基肝憩室的尾支初为实性,以后变为管状,其远端膨大成为胆囊,基部变窄形成胆囊管,肝憩室的基部增长变细形成胆总管。

Vater 壶腹区之胎生学是很复杂的,在胚胎初期,十二指肠壁上形成多个空泡,而后形成一个管道,再延长把胰腺和胆总管交界推移开,此时周围的肌肉也不等程度的发育,形成了正常的壶腹。

在胆系的发育演化过程中,如果发育停滞,形成障碍或上皮增生旺盛,都可致各种异常。

第二节 胰胆的正常解剖(normal anatomy of pancreas - biliary)

一、胰腺的正常解剖(normal anatomy of pancreas)^[1~8]

胰腺与大部分十二指肠及升、降结肠一起居于上腹部腹膜后间隙内,此间隙位于后方壁层腹膜及双侧肾筋膜前层之间。胰腺的大部分居腹的前半部,呈长条状,茄形,一般横

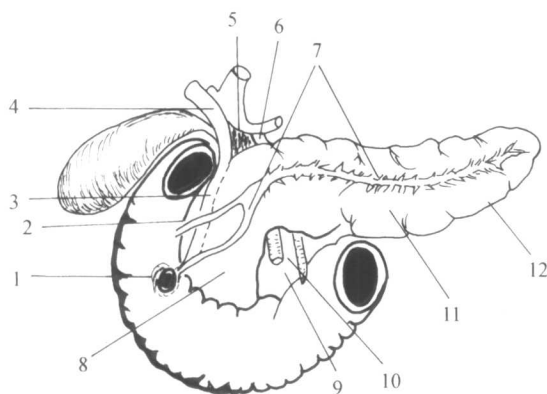


图 1-2 胰腺形态及其周围关系解剖图
(topography of pancreas)

1. 十二指肠乳头 2. 副胰管 3. 胆总管 4. 肝总管
5. 门静脉 6. 肝总动脉 7. 胰管 8. 胰头 9. 钩突
10. 肠系膜上血管 11. 胰体 12. 胰尾

过第一、二腰椎前方,分为头、体、尾三部分。胰头在右侧,为十二指肠弯所环绕,靠下部分向左侧弯突,称为钩突(uncinate process),从垂直方向伸向尾侧。也有将胰头与胰体交界处短而窄的部分称为胰颈部,胰颈后面有一沟,有肠系膜上静脉通过,并在此处与脾静脉合成门静脉汇合部。胰体在中线,轻微斜行方向水平横跨脊柱,前面由网膜囊隔开,与胃后壁相邻,其后面直接与脾静脉接触,还有左肾静脉,左肾上腺和左肾。胰尾为胰腺的末端,呈圆钝形,较细,多向左上延伸,在左肾上腺前方走行达脾门(图 1-2、3)。胰体及尾之间的移行部在左肾上腺前方。

胰管在胰实质内,胰实质是由腺泡构成,许多腺泡组成胰小叶,小叶间导管汇合成胰管系统。胰管分为主胰管和副胰管,并有各级分支。主胰管从胰尾开始,贯穿胰腺全长,与胆总管汇合于十二指肠内侧壁内,并开口于十二指肠乳头。主胰管的直径为 2~3 毫米,从开口部至胰尾逐渐变细,轮廓光滑,其走行有四种方式:上升型,水平型,“S”型和下降型

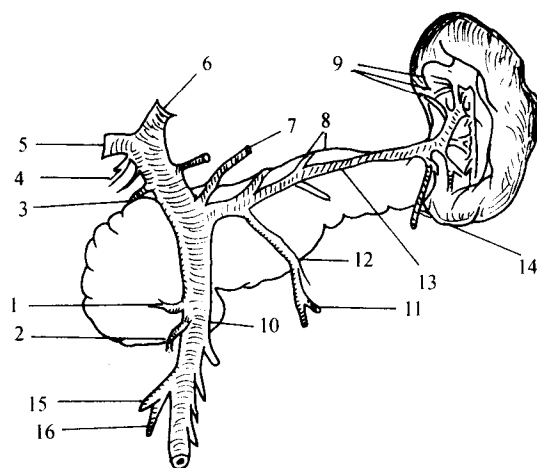


图 1-3 胰腺与门静脉系统的关系

(topography of pancreas with portal vein)

1. 胰十二指肠下静脉 2. 胃网膜右静脉 3. 胰十二指肠上静脉 4. 胆囊静脉 5. 门静脉右支
6. 门静脉左支 7. 胃冠状静脉 8. 胰静脉 9. 胃短静脉 10. 肠系膜上静脉 11. 左结肠静脉
12. 肠系膜下静脉 13. 脾静脉 14. 胃网膜左静脉 15. 右结肠静脉 16. 回结肠静脉

(指的是胰尾)(图 1-4)。副胰管较短而细,主要引流胰头腹侧的胰液,开口于十二指肠副乳头(图 1-5)。胰管也可出现各种变异。胆总管与胰管的开口有两种类型,较常见的是有一段共同管然后再开口于十二指肠,少见的是两者分别开口于十二指肠(图 1-6、7)。

胰腺的血管:胰腺的血运由多个动脉的分支供应,包括胰十二指肠上、下动脉,胰背动脉,胰横动脉及脾动脉分支。胰头大部由胰十二指肠上、下动脉供应,在胰头形成动脉弓,

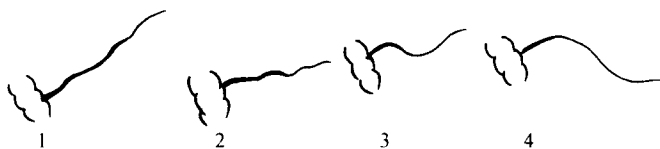


图 1-4 正常主胰管走行图(normal pancreatic duct course)

1. 上升型 2. 水平型 3. S型 4. 下降型

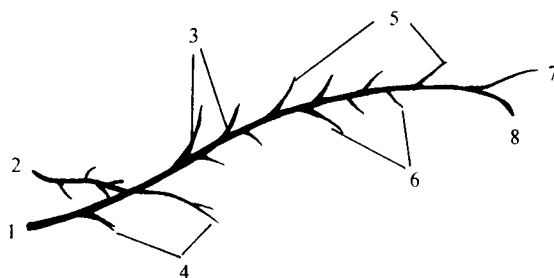


图 1-5 胰管分支示意图(topography of pancreatic duct)

1. 主胰管 2. 副胰管 3. 上头支 4. 下头支 5. 上体支 6. 下体支 7. 上尾支 8. 下尾支

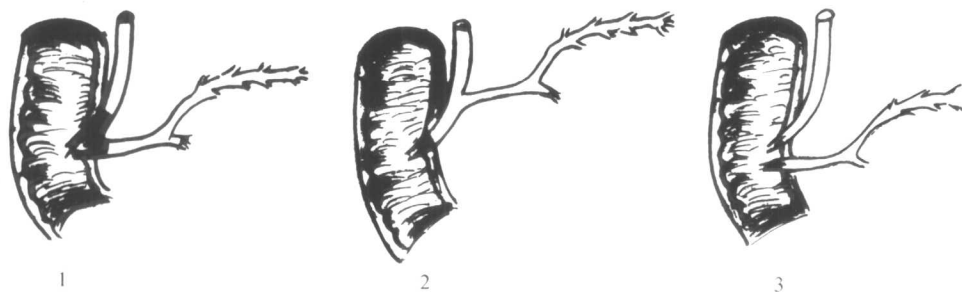


图 1-6 胆总管与胰管汇合类型

(pattern of CBD and pancreatic duct junction)

1. 低位开口 2. 高位汇合形成共同通道 3. 分别开口



图 1-7 正常乳头分别开口

(normal papilla division oral)

ERCP 示乳头分别开口的胆管和胰管(箭头)

其余动脉及分支可吻合形成胰体尾动脉(图 1-8)。胰腺的静脉血流由分支汇入相应的静脉,有临床意义的是胰头静脉弓(venous arcades of pancreatic head, VAPH),为门静脉属支,直接附于胰头的前后两面,在其表面行走,引流胰头和部分胃肠道的血液。前弓由胰十二指肠上前静脉和胰十二指肠下前静脉构成(the anterior superior and inferior pancreaticoduodenal veins, ASPDV 和 AIPDV),后弓由胰十二指肠上后静脉和胰十二指肠下后静脉构成(the posterior superior and inferior pancreaticoduodenal veins, PSPDV 和 PIPDV)(图 1-9)。

胰腺的淋巴:胰腺的淋巴很丰富,起自腺泡周围毛细淋巴管,在小叶间合成较大的淋巴管,沿血管走行到胰表面,淋巴结多分布在胰腺的上、下缘,其集合淋巴管通过肝、胰十

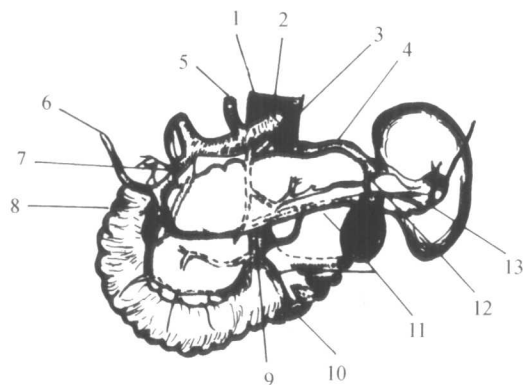


图 1-8 胰腺的动脉(pancreatic artery)

1. 腹主动脉 2. 腹腔动脉 3. 胰背动脉 4. 脾动脉 5. 胃左动脉 6. 胃网膜右动脉 7. 胃十二指肠动脉
8. 胰十二指肠上动脉 9. 胰十二指肠下动脉 10. 肠系膜上动脉 11. 胰横动脉 12. 胰大动脉 13. 胰尾动脉

4 ————— 胰胆 CT 与 MRI

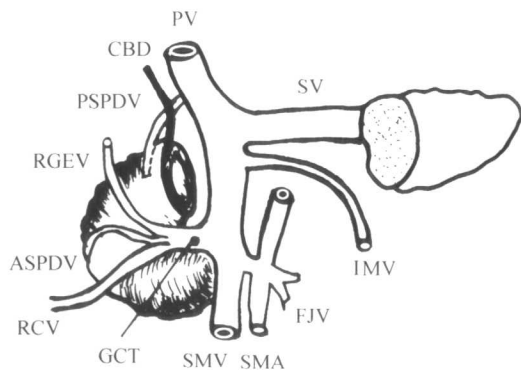


图 1-9 胰头静脉弓解剖图
(venous arcades of pancreatic head)

1. PV = 门静脉 2. SV = 脾静脉 3. SMV = 肠系膜上静脉 4. IMV = 肠系膜下静脉 5. PSPDV = 胰十二指肠后上静脉 6. GCT = 胃结肠干 7. ASPDV = 胰十二指肠前上静脉 8. RGEV = 胃网膜右静脉 9. RCV = 结肠右静脉 10. FJV = 第一空肠静脉 11. SMA = 肠系膜上动脉 12. CBD = 胆总管

十二指肠、幽门下等淋巴结主要汇入腹腔淋巴结和肠系膜上淋巴结,少数汇至腹主动脉前及外侧淋巴结,这些淋巴结分布在同名动脉周围。

二、胆系的正常解剖(normal anatomy of biliary system)^[1-8]

胆管系统起于肝内微胆管,止于 Vater 壶腹。胆管系统分为肝内部分和肝外部分,肝内胆管小分支合成左、右肝管肝内部分,各长约 1cm(图 1-10)。左右肝管出肝门后汇合成肝总管。肝外胆系包括肝总管、胆囊、胆囊管和胆总管。肝总管长 3~5 厘米,直径 0.4~0.6 厘米。胆囊管长 2.5~4.0 厘米,直径 0.2~0.3 厘米,其内有螺旋状粘膜,称为螺旋瓣(Heister 瓣)(图 1-11)。胆总管长 7 厘米,直径 0.6~0.8 厘米。胆总管末端与胰管末端相汇合,在十二指肠壁内形成膨大的 Vater 壶腹,共同管开口于十二指肠乳头(图 1-12)。胆总管开口约 0.2 厘米口径,周围有 Oddi 括约肌环绕,用以控制胆汁的排泄(图 1-13)。胆

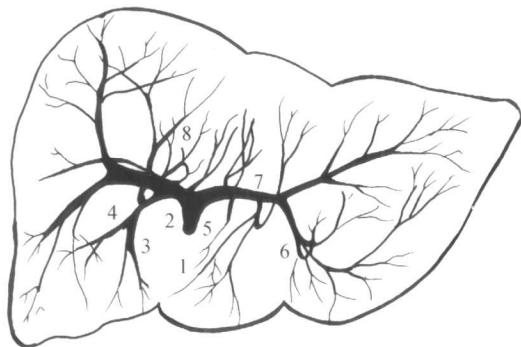


图 1-10 肝内胆管的分布
(distribution of intrahepatic biliary tree)

1. 肝总管 2. 右肝管 3. 右前叶肝管 4. 右后叶肝管 5. 左肝管
6. 左内叶肝管 7. 左外叶肝管 8. 尾状突肝管

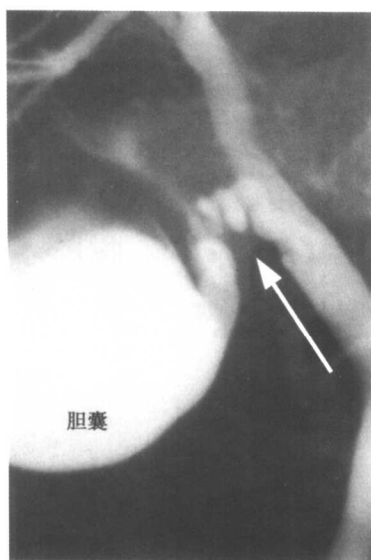


图 1-11 正常胆囊管螺旋瓣
(normal cystic duct - Heister 瓣)
ERCP 示胆囊管螺旋瓣影(箭头)

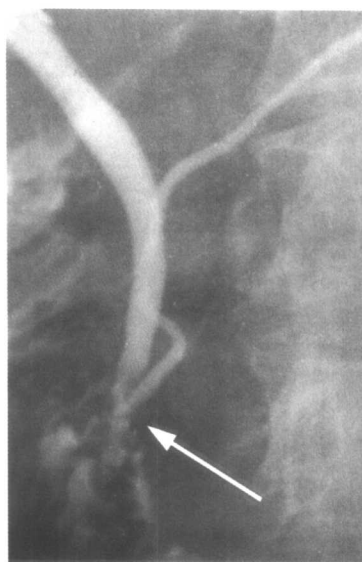


图 1-12 正常胆胰管连接共同管
(normal CBD and main pancreatic duct junction)
ERCP 示共同管(箭头)

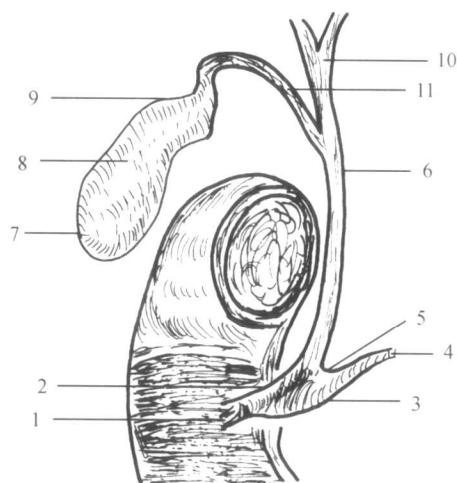


图 1-13 肝外胆系及 Oddi 括约肌
(extrahepatic duct and Oddi sphincter)

1. 胆总管和胰管共同开口 2. 壶腹括约肌 3. 胰管括约肌 4. 主胰管 5. 胆总管括约肌
6. 胆总管 7. 胆囊底 8. 胆囊体 9. 胆囊颈 10. 肝总管 11. 胆囊管

总管走行于肝十二指肠两层韧带之间，其行程分四段：一、二段在十二指肠球上和后方，三段包埋于胰腺头部，四段位于十二指肠降部的后内侧，其末端变细。

胆囊的形状、大小及位置因人而异。一般为梨形，容积为 50~60 毫升，长约 7~10 厘米，宽约 3~4 厘米。胆囊壁共分三层，外层为浆膜，内层为粘膜，系单层高柱状上皮，中间为纤维肌层，系平滑肌，分为内纵外环两层。胆囊分为底部、体部及颈部。胆囊位于肝脏的前下缘胆囊窝内，其内尚有血管、神经及淋巴管。其余部分由腹膜被覆。胆囊体部与十二指肠第二段及结肠相接触。胆囊颈与胆囊管相连，胆囊管长短因人而异，开始部呈弯曲状，胆囊管多在肝总管的右外侧，有一小段与胆管相平行走向(图 1-14)，如果胆囊管从前侧或内侧汇入肝总管，属变异，手术时应注意这种情况。肝外胆系全程与十二指肠降部、胰头、胰管关系很密切(图 1-15)，临床上胰胆疾病的因果关系是基于此解剖基础。

胆囊、肝总管和胆总管的上部均由胆囊动脉供血，胆总管的下部主要由胰十二指肠后上动脉的分支供血。胆囊静脉直接入门静脉。胆囊管与肝总管汇合部有一组淋巴结，并与肝、胃、胰的淋巴管沟通。

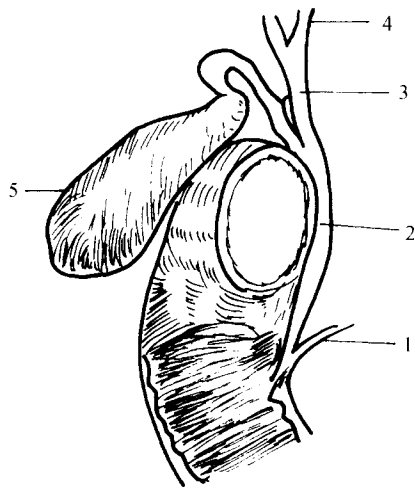


图 1-14 胆囊与肝外胆管
(gallbladder and extrahepatic duct)

- 1. 胰管 2. 胆总管 3. 肝总管 4. 肝管
- 5. 胆囊(底、体、漏斗、颈)

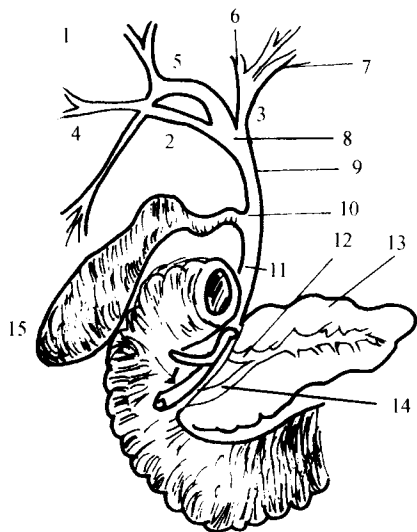


图 1-15 肝管、胆管、胰腺及胰管的大体解剖图

(bile duct and pancreas and pancreatic duct anatomy drawing)

- 1. 肝管 2. 右主肝管 3. 左主肝管 4. 右肝管前支 5. 右肝管后支 6. 左肝管外侧支 7. 左肝管内侧支
- 8. 肝管汇合处 9. 肝总管 10. 三管汇合处 11. 胆总管 12. 副胰管 13. 胰体部 14. 主胰管 15. 胆囊

第二章 胰胆的 CT 和 MRI 检查技术^[3~28]

CT and MRI examination technique of Pancreas - Biliary

第一节 CT

一、概况(general situation)

计算机体层摄影(computed tomography, CT)是70年代的新技术,1969年Hounsfield等发明后,1972年首次介绍了CT技术在临床应用,促进医学影像事业的发展,发明者Hounsfield和Cormack同获1974年诺贝尔医学奖。CT发展迅速,在结构和性能上均有很大的改进。已从原来第一代CT发展到第四代CT,最近又推出超快速CT,第一代CT完成一个层面扫描时间需2~6分钟,第二代CT完成一个层面扫描时间为十几秒~1.5分钟,第一、二代CT已被淘汰。第三代CT是目前普遍应用的一种CT,扫描时间为1~5秒,适用于全身各部位,它具有重建程序,动态扫描,局部放大扫描等功能。第四代CT为螺旋CT,电子束快速CT是第四代CT的另一种类型。

常规的CT机在1974年扫描时间需5秒,1989年诞生了技术更先进、性能更完善的CT——螺旋CT(spiral CT, SCT),扫描时间仅1秒,且从二维变为三维,1994年扫描时间已达亚秒级。初期的单螺旋CT(SSCT)比以往间断性CT技术提高了扫描速度,可连续完成较大范围的容积采集,这在CT发展史上是一个质的飞跃。螺旋CT因为是容积采集,无间隔,在一次屏气下完成全部扫描过程,可进行高质量的CT血管造影(CTA),及三维(3D)容积再现图像。随着螺旋扫描方式的普及,常规CT扫描机已经完成了从层面扫描到螺旋扫描的换代,此意味着CT功能和基础理论已全面更新。

1998年推出多层螺旋CT(multislice spiral CT, MSCT),由于其扫描速度快,覆盖范围广及空间分辨率高等优势,很受欢迎,可以说是CT技术发展史上另一个飞跃。其扫描时间不等,可达0.5秒。剂量也降到250mA,采集的数据比常规CT多数百倍。MSCT最大的优势是大范围,小薄层,多时相和血管造影。在血管成像,可保证获得靶血管最高造影剂浓度,从而获得分辨率高的3D血管影像。MSCT还可作脑灌注成像,心脏的CT成像。电子束CT(electron beam computed tomography, EBCT)的最大优点是成像快,可以达到50ms/每幅图像。电子枪无球管等问题,可在短时间内作大范围扫描,但它获得的数据不是从360度得到的,数据经过处理,图像的分辨率并不好。因此,MSCT有可能替代EBCT。

二、成像原理(principle of imaged)

(一) CT基本原理(basic principle of CT)

CT采用的能量是X线。X线穿射人体被部分吸收后为探测器所接受,探测器接收射

线的强弱取决于人体断面内的组织密度,即为衰减值。X 线射线束穿过的人体组织和密度都是不均匀的。强度随人体的吸收系数或组织密度增加而减弱成反比,此为 CT 成像原理。CT 工作原理:CT 结构由高压发生器、计算机系统、扫描机架、检查床、操作控制台、照相机等部件构成。CT 扫描是用高度准直的 X 线束围绕身体某一部位作一个断面的扫描,扫描过程中由控制器记录下大量的衰减信息,再由模拟转换器将模拟量转换成数字量,然后输入计算机,计算出该断层面上各点的 X 线衰减量,由这些数据组成矩阵图像,再由图像显示器将不同数据用不同的灰度级显示,显示的是组织器官和病变的横断面图像。所谓 CT 值,在临床应用中,CT 常以某物质为基准,其他组织对 X 线的衰减系数的相对值,此称 CT 值。假设以水为基准,其 CT 值算为 0,空气和骨位于两端,空气为负值 $-1\,000$;骨为正值 $+1\,000$ 。其他组织的 CT 值介于 $-1\,000$ (空气)~ $+1\,000$ (骨)之间。软组织的 CT 值介于 $0\sim+100$;脂肪的 CT 值介于 $-120\sim-40$ 。基于以上的密度差,因而可以分辨组织结构特性。每一个数字单位,称 HU 单位(Hounsfield Unit),相当于 0.1%组织系数的变化,以此标准衡量图像的灰阶值。物质的 CT 值反映物质的密度,即物质的 CT 值越高相当于密度越高。CT 扫描的对比度是通过选择不同的窗宽和窗位来调整的,即调整图像上 HU 的中心值及范围。

(二) 螺旋 CT 成像原理(principle of spiral CT imaging)

螺旋 CT(SCT)是指 X 线束运行的轨迹相对被检查者而言呈螺旋运动,数据采集为容积式采集的 CT。扫描期间,X 线管连续旋转并产生 X 线束,同时检查床在纵轴方向连续移动,它采用滑环技术,其扫描的轨迹就象一枚螺杆在旋转一样,因为 X 线管及探测器连续不间断的旋转,因此减少了扫描时间。它除有 X、Y 轴外,又增添了一个与它们两个都垂直的 Z 轴,这三轴的几何形状为“立体”图。因此,所得资料经重建处理是三维立体的。可使这些图像从任意角度旋转(360 度)来观察,因而可做到对“动态”器官的扫描和观察。所谓滑环技术,是滑环装置包括一个连续移动的转子和一个供电系统组成,滑环装在固定部分,电刷装在移动部分,电刷沿滑环移动,供电系统则经滑环和电刷向 X 线管供电,因此 X 线管在扫描期间可以连续旋转,高速扫描。

三、技术(techniques)

(一) 常规 CT 扫描技术(scanning techniques of conventional CT)

1. 检查前准备 检查前空腹 6~8 小时,扫描前 30 分钟,口服 400~600 毫升稀碘溶液造影剂(如 1%~1.5%泛影葡胺),上检查床后再服 200 毫升,必要时右侧卧位 5 分钟,使十二指肠和小肠充盈,以显示胰腺,也有利于显示十二指肠与胰头和胆总管下端的关系。怀疑胆总管结石时可饮水而不服造影剂,以免胆总管结石与十二指肠憩室内造影剂相混淆。

2. 扫描 仰卧位,从剑突开始至脐,标记为“XY”,平扫从膈顶至肝下角(相当胰腺钩突下一层),以 10 毫米层厚,间隔连续扫,感兴趣区减薄扫描(3~5mm)。胰腺范围约在胸 11 至腰 2 下缘水平,通常包括全部肝脏。胆系范围从肝顶扫至胰头钩突。

3. 动态增强扫描 采用快速,静脉团注法(bolus injection)注入水溶性碘造影剂,一般情况下,造影剂用量为 1.2~2ml/kg 体重,目前,统一剂量为 100~160ml,自动压力注射器

速率 3ml/s,用双期法或三期法作胰薄层扫描。然后以 8~10mm 层厚及间隔扫全肝。观察肝外胆管从左右肝管分叉平面开始,经胰头至十二指肠第三、四段水平为止连续薄层扫描。

造影剂增强的原理:水溶性碘造影剂经静脉注入一般不与或很少与人体蛋白质结合,而大量地分布在血管内,然后再进入各组织细胞外液,以后达到平衡。正常的和病变组织的强化是由于其含碘量增加,从而局部密度增高。造影剂在某组织分布的多少,取决于组织血流量的多少、血流速度、微血管的通透性和细胞外液的体积等。组织增强效果与造影剂的浓度、注药方式及扫描时间是否与组织的增强高峰时相同步有关。

增强扫描在诊断技术中起重要的作用,使用造影剂的主要目的是:①通过造影剂的强化,提高了病变组织与正常组织间的对比度,使病变显示更清楚,有的病变平扫显示不清或境界不清,富血管的病变强化后得以显示,乏血管的病变组织其相邻正常组织强化,而病变组织强化差,从而提高了检出率。②造影剂增强的应用对病变的定位、定性及鉴别诊断起着重要的作用。③显示胰周血管,有利于评价胰腺病变的性质,对恶性病变,根据血管受累情况可判定其切除率。④在门脉期,肝实质强化显著,有利于肝转移瘤的发现。

(二) 螺旋 CT 扫描技术(scanning techniques of spiral CT)

螺旋 CT 扫描技术包括两个方面:

1. 扫描参数的选择 主要有三个参数:准直宽度、床速与螺距、重建间隔。解释:名义上层厚定义为准直(collimation)宽度。螺距(pitch)是 X 线管-探测器旋转 360 度病人移动的距离与层厚(准直)的比值,有时采用螺距替代床速。准直宽度决定重建层面的厚度,缩窄准直宽度可降低层面光子量,提高分辨率,但难以包全扫描范围;加大准直宽度,可扩大扫描范围,但空间分辨力降低。

2. 后处理技术 包括原始数据,图像编辑和三维(3D)处理。

螺旋 CT 重建方法主要有以下四种:

(1) 遮蔽表面显示法(shaded surface display, SSD):将 CT 值大于某个确定阈值的所有像素连接起一个表面模型,是真正意义上的立体重建。具体操作:根据诊断要求预先确定某个阈值,以此进行三维合成,凡高于该阈值的像素被当作等密度处理,低于此阈值的像素均被舍弃。通过计算机处理,将阈值以上的连贯性像素塑成一个独立的三维结构模型。此法在显示整体病变方面价值最大。

(2) 最大密度投影法(maximum intensity projection, MIP):是在扫描的体积数据中,从预先选择的视角投射数学光束(mathematical rays),产生二维投射图,它是将每条光束所遇到的最大强度值(最高密度值)进行编码重建成像。

(3) 多平面重建法(multi-planar reconstruction, MPR)和曲面重建法(curved planar reformation, CPR):多平面重建是利用体积扫描所获得的三维数据重建矢状、冠状或任意斜面二维图像。曲面重建为任意曲面的单层像素构成的二维图像。此两者均为二维图像,不擅于显示整体解剖结构。

(4) 容积显示法(volume rendering, VR):是利用计算机算出每个像素内各种物质的百分比,显示为不同的灰度,在图像上呈不同的亮度,并根据需要调整组织间的对比度。能显示四种不同组织密度的解剖结构,并能显示管腔内结构以及与周围结构的关系,是目前较