

主 编 孟淑春 马 磊 申长义 张 琴

副主编 (以姓氏笔画为序)

刘传照 李 勇 张丽红 姜 波 姚有岩 高维仁

黄贤会

编 委 (以姓氏笔画为序)

马 磊 申长义 刘传照 李 勇 张 琴 张丽红

孟淑春 姜 波 姚有岩 高维仁 黄贤会

前 言

当前,随着医学科学技术飞速发展,新理论、新技术、新方法不断在临床实践中得到广泛推广与应用。影像医学为近年来发展最快的学科之一,为了反映当前影像医学最新研究进展,更好的为临床制定治疗方案提供客观依据,我们在繁忙的工作之余,广泛收集国内外近期文献,认真总结自身经验,编写成《实用影像诊断学》一书。

全书共10章。第一章医学影像检查技术,简要介绍了X线、CT、MRI、超声检查技术等;第二章至第十章详细介绍了骨骼与肌肉系统、胸部、腹部与盆部、中枢神经系统等影像学检查新技术、新理论以及影像学诊断要点。希望该书的出版对国内影像医学的发展起到推动作用。

由于我们水平所限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请各位读者批评指正。

孟淑春
2010年3月

目 录

第一章 医学影像检查技术	1
第一节 X线检查技术.....	1
第二节 CT检查技术.....	24
第三节 MRI检查技术.....	28
第四节 超声检查技术.....	37
第二章 骨与软组织	58
第一节 检查技术.....	58
第二节 正常影像学表现.....	59
第三节 基本病变影像学表现.....	62
第四节 骨骼与软组织的创伤.....	64
第五节 骨与软组织的化脓性感染.....	68
第六节 骨肿瘤与肿瘤样病变.....	71
第七节 椎间盘病变与椎管狭窄.....	76
第三章 肺与纵隔	79
第一节 检查技术.....	79
第二节 正常影像学表现.....	80
第三节 基本病变影像学表现.....	85
第四节 支气管扩张症.....	90
第五节 气管及支气管异物.....	91
第六节 慢性支气管炎.....	92
第七节 气管肿瘤.....	92
第八节 肺炎.....	93
第九节 肺脓肿.....	94
第十节 肺肿瘤.....	95
第十一节 肺结核.....	98
第十二节 肺不张.....	100
第十三节 气胸.....	101
第四章 心脏与大血管	102
第一节 检查技术.....	102
第二节 正常影像学表现.....	105
第三节 基本病变影像学表现.....	108
第四节 高血压心脏病.....	113

第五节	先天性心脏病	114
第六节	风湿性心脏病	122
第七节	肺源性心脏病	124
第八节	冠状动脉粥样硬化性心脏病	126
第九节	心肌疾病	129
第十节	心包炎	131
第五章	乳腺	134
第一节	检查技术	134
第二节	正常影像学表现	134
第三节	基本病变影像学表现	136
第四节	乳房纤维腺瘤	138
第五节	乳腺增生病	138
第六节	乳腺癌	139
第六章	食管与胃肠道	141
第一节	检查技术	141
第二节	正常影像学表现	143
第三节	基本病变影像学表现	145
第四节	食管癌	148
第五节	食管异物	148
第六节	贲门失弛缓症	149
第七节	食管其他疾病	150
第八节	慢性胃炎	151
第九节	消化性溃疡	151
第十节	胃癌	152
第十一节	溃疡性结肠炎	153
第十二节	克罗恩病	154
第十三节	大肠癌	155
第十四节	肠结核	156
第十五节	肠套叠	157
第七章	肝脏、胆系、胰腺、脾脏	159
第一节	检查技术	159
第二节	正常影像学表现	160
第三节	基本病变影像学表现	165
第四节	肝脓肿	168
第五节	肝硬化	169
第六节	肝血管瘤	170
第七节	原发性肝癌	171
第八节	转移性肝癌	174

第九节	脂肪肝	175
第十节	急性胆囊炎	176
第十一节	慢性胆囊炎	177
第十二节	胆石症	178
第十三节	胆囊癌	178
第十四节	急性胰腺炎	179
第十五节	慢性胰腺炎	180
第十六节	胰腺癌	181
第八章	急腹症	184
第一节	检查技术	184
第二节	正常影像学表现	185
第三节	基本病变影像学表现	186
第四节	肠梗阻	188
第五节	胃肠道穿孔	190
第六节	腹部外伤	191
第九章	泌尿系统	193
第一节	检查技术	193
第二节	正常影像学表现	195
第三节	基本病变影像学表现	197
第四节	肾及输尿管结石	198
第五节	肾结核	199
第六节	肾癌	200
第十章	中枢神经系统	202
第一节	检查技术	202
第二节	正常影像学表现	203
第三节	基本病变影像学表现	206
第四节	颅内压增高	208
第五节	颅内肿瘤	209
第六节	脑出血	213
第七节	蛛网膜下腔出血	215
第八节	脑梗死	215
第九节	颅脑损伤	216

第一章 医学影像检查技术

第一节 X 线检查技术

X 线检查技术可分为普通 X 线检查、数字 X 线成像检查、造影检查三类。

一、普通 X 线检查

(一) X 线的发现

1895 年 11 月 8 日,伟大的德国物理学家伦琴(Röntgen)在黑暗的实验室里研究阴极射线管气体放电时,偶然发现附近涂有铂氰化钡的纸板上能发出肉眼可见的荧光,并且将手置于阴极射线管与铂氰化钡板之间,在纸板上显示出手的轮廓及骨骼影像。伦琴推断这是一种特殊的射线,由于对这种射线的性质不清楚,便借用数学上代表未知数的符号“X”来代替,称之为 X 射线(X-ray)。后人为了纪念他,又称之为伦琴射线。

(二) X 线的产生

1. X 线的产生 一般说来,高速行进电子流被物质阻挡即可产生 X 线。具体讲,X 线是真空管内高速行进电子流轰击钨靶时产生的。为此,X 线发生装置主要包括 X 线管、变压器和操作台。

X 线管为一高真空的二极管,杯状的阴极内装有灯丝,阳极由呈斜面的钨靶和附属散热装置组成。变压器包括降压变压器,为向 X 线管灯丝提供电源,一般电压在 12V 以下;和升压变压器以向 X 线管两极提供高压电,需 40kV ~ 150kV。操作台主要为调节电压、电流和曝光时间而设置的电压表、电流表、时计和调节旋钮等。在 X 线管、变压器和操作台之间以电缆相连。

X 线的发生过程是向 X 线管灯丝供电、加热,在阴极附近产生自由电子,当向 X 线管两极提供高压电时,阴极与阳极间的电势差陡增,电子以高速由阴极向阳极行进,轰击阳极钨靶而发生能量转换,其中 1% 以下的能量转换为 X 线,99% 以上转换为热能。X 线主要由 X 线管窗口发射,热能由散热设施散发。

2. X 线的性质和特性 X 线是一种波长很短的电磁波,波长范围为 $0.006 \sim 5.00 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$)。目前 X 线诊断常用的 X 线波长范围为 $0.08 \sim 0.31 \text{ \AA}$ (相当于 40 ~ 150 千伏时),X 线还具有与 X 线成像相关的下列几个特征:

(1) 穿透性: X 线波长很短,具有很强的穿透力,能穿透一般可见光不能穿透的各种不同密度的物质,并在穿过程中受到一定程度的吸收。X 线的穿透力与 X 线管电压密切相关,电压愈高,所产生的 X 线的波长愈短,穿透力愈强;反之,电压愈低,所产生的 X 线波长愈长,其穿透力也愈弱。另一方面,X 线穿透性是 X 线成像的基础。

(2)摄影作用:X线能使摄影胶片“感光”。经过X线照射后,胶片乳胶中溴化银放出银离子,形成潜影,再经显影和定影处理,银离子还原成银粒子而呈黑色。X线照射较弱或未经X照射的部分,溴化银则由于定影液的作用而部分或全部溶解掉,呈半透明或透明,因而构成一幅反映组织密度不同的影像。

(3)荧光作用:X线能使荧光物质发生电离或处于激发状态,在其恢复原状的过程中发出微热光线,利用X线的荧光作用进行透视。

(4)感光作用:X线和普通光线一样可使感光材料感光,胶片上产生黑白效果。

(5)电离反应:X线可使空气或其他物质发生电离作用,使物质的原子电离为正负离子。X线进入人体时也产生电离作用,使人体产生生物学方面的改变,它是放射防护学与放射学治疗学的基础。

(三)X线成像的基本原理

在医学上,X线之所以能用于疾病的诊断,首先是由于它具有穿透能力、荧光作用与摄影作用等特性。其次是由于X线通过人体各种不同组织时,它被吸收的程度不同,到达荧光屏或X线片上的X线量即有差异,因而在荧光屏或X线片上就显示出黑白不同的阴影,形成了“天然对比”。但人体各种软组织和液体的密度又大致相同,在它们之间缺乏天然对比,这就需要用人工的方法来扩大对比进行造影,才能达到诊断的目的,此种方法,即称“人工对比”。

由此可见X线图像的形成,是基于以下3个基本条件:首先,X线具有一定的穿透力,能穿透人体的组织结构;第二,被穿透的组织结构,存在着密度和厚度的差异,X线在穿过程中被吸收的量不同,以致剩余下来的X线量有差别;第三,这个有差别的剩余X线,是不可见的,经过显像过程,例如用X线片显示,就能获得具有黑白对比、层次差异的X线图像。

传统X线检查可区分四种密度:高密度的有骨组织和钙化灶等,在X线片上呈白色;中等密度的有软骨、肌肉、神经、实质器官、结缔组织以及体液等,在X线片上呈灰白色;较低密度的有脂肪组织,在X线片上呈灰黑色;低密度的为气体,在X线片上呈黑色。病变可使人体组织密度发生改变。例如,肺结核病变可在低密度的肺组织内产生中等密度的纤维化改变和高密度的钙化灶,在胸片上,于肺的黑影的背景上出现代表病变的灰影和白影。因此,组织密度不同的病变可产生相应的病理X线影像。

人体组织结构和器官形态不同,厚度也不一样。厚的部分,吸收X线多,透过的X线少,薄的部分则相反,于是在X线片和荧屏上显示出黑白对比和明暗差别的影像。所以,X线成像与组织结构和器官厚度也有关。

由此可见,密度和厚度的差别是产生影像对比的基础,是X线成像的基本条件。而密度与厚度在成像中所起的作用要看哪一个占优势。例如,肋骨密度高但厚度小,而心脏大血管系软组织,为中等密度,但厚度大,因而心脏大血管在X线胸片上影像反而比肋骨影像白。

(四)透视检查

X线通过人体受检部位到达荧光屏后产生的明暗不同的影像,即为X线透视。是X线检查中最基本、最简单和使用最广泛的一种检查方法。透视一般在暗室内进行,若有影

像增强装置和电视系统亦可在亮室内检查病人。

1. 优点 可移动患者,从各个方向进行观察;直接观察器官形态和动态情况;透视设备简单,操作方便,费用较低,可立即得出结论。

2. 缺点 对比度不足,影像欠清晰,难于观察密度与厚度差异较小的器官以及密度、厚度较大的部位,如头颅、腹部、脊柱及骨盆等;缺乏记录。

(五)普通 X 线摄影

X 线摄影也有两种方式:一种是常规摄影,在摄影床或摄影架上进行。即:被摄体在摄影床或摄影架上摆好体位后进行摄影,是日常开展较多的一种摄影方式。另一种是点片摄影,也称胃肠摄影,是在透视下,利用机器配有的点片装置对观察的部位进行及时而快速的摄影。常用于消化道、胆系造影下的摄影等。

X 线摄影的主要优点是:影像较透视清晰;图像可保存;操作人员接受的 X 线照射量少(对 X 线的防护较好);人体大部分部位均可进行,应用较为广泛。由于 X 线摄影获取的是瞬时静止像,所以不能观察器官的动态变化,不能对病变准确定位,也不能立即获得结果。

近年来广泛使用的 CR 和 DR,因其影像质量明显优于常规模拟 X 线影像,且防护较好,故有逐步取代常规模拟 X 线透视和模拟 X 线摄影的趋势。

(六)特殊摄影

在 CT、MRI 检查技术出现后,X 线特殊检查技术的应用明显减少,其中高电压摄影已成为胸部 X 线摄影的常规,体层摄影也只在没有 CT 检查的地区应用。而乳腺摄影却成为 X 线特殊检查技术的重点内容。

乳腺 X 线摄影:乳腺 X 线摄影的临床应用主要在于乳腺癌的普查和诊断。近期,我国乳腺癌的发病率呈上升趋势,在女性癌谱中仅次于肺癌列为第 2 位,部分地区已列为第 1 位。乳腺癌的死亡率列为女性全部恶性肿瘤死亡率的第 6 位。要降低乳腺癌的发病率和死亡率,推广自查和体检普查,在体检中发现可疑病变时,应立即进行 B 超或 X 线摄影检查。X 线摄影检查的正确率可达 81%~97%。年龄较大、大乳房或脂肪性乳房的 X 线摄影检查优于触诊,可发现临床触诊摸不到的肿块。但是,对年龄较轻、小乳房或致密腺体型乳腺相对较差。以上所述表明,乳腺 X 线摄影检查仍是当前乳腺癌早期诊断很重要的手段之一。因此,掌握、控制和规范乳腺摄影的技术要点,并加以惯性运行的质量管理,是提高 X 线摄影在乳腺检查利用率的前题条件。

(1)乳腺摄影体位选择:统计表明,双侧乳腺同时对照,取侧斜位,也称内、外侧斜位(medio-lateral oblique, MLO)和轴位,也称头尾位(cranio-caudal, CC),可满足 93% 临床诊断者,仅 7% 需要辅加另外体位或放大摄影。因此, MLO 位与 CC 位可作为乳腺摄影的常规体位选择,其中 MLO 位是最有效的摄影体位,能更清楚地看到乳房上外侧 1/4 位置内的组织,这个部位是乳癌最好发的部位。

(2)乳腺摄影照片的标记:乳腺摄影照片的标记是非常重要的临床资料。它必须有一个明确、统一、完整、规范的标记。这些标记必须能使诊断医生清楚地读到。

(3)乳腺摄影的质量控制:乳腺摄影的质量控制是乳腺摄影质量管理的主要内容,它涉及乳腺摄影检查中所有的技术环节,是获得稳定的高质量的乳腺 X 线照片的前提条

件。下面介绍美国放射学会(ACR)的质控要求。

1) 暗室清洁:在每个工作日开始进行任何照片冲洗之前,要对暗室进行清洁,尤其是冲洗机的送片托盘要重点保洁,以防止灰尘在乳腺照片上形成粒状的白色伪影。

2) 增感屏清洁:每周至少一次对乳腺摄影专用增感屏进行清洁和维护,以减少灰尘和污物导致的伪影。

3) 洗片机的质控:在每个工作日进行任何照片冲洗之前,要了解洗片机的运行及药液性能的稳定性。

4) 暗室灰雾:暗室灰雾检测的目的是保证安全灯的正常工,不使乳腺照片产生灰雾,照片灰雾会降低影像的对比度。检测的方法是拍摄一张模体影像,在全黑的暗室里取出胶片,乳剂面朝上放在工作台上,用遮光板挡住胶片的一半,打开安全灯 2 分钟,然后冲洗照片。ACR 的建议标准是有灰雾产生的密度应小于 0.05(即照片两部分的密度差)。

5) 屏-片密着状态:屏-片密着状态测试是将一块 15.75 线/厘米的铜网放在装有胶片的暗盒上进行摄影,铜网影像密度掌握在 0.7~0.8 之间,每半年检测一次。ACR 的建议标准是:屏-片密着不良的暗区面积 $> 1\text{cm}^2$ 时,暗盒不能使用。

6) 压迫:压迫技术是提高乳腺摄影质量的重要措施。恰当的压迫可以减少 X 线照射剂量,降低散射线,改善影像的对比度、锐利度及模糊度。ACR 的建议标准是:压迫系统所提供的压力应在 111~200 牛顿(N)之间。

7) 乳腺体模成像:使用乳腺模型可对影像质量的稳定性进行监测。ACR 推荐用 RMI-156 型乳腺体模每月测定一次,或在怀疑影像质量发生变化时对乳腺影像的密度、对比度和一致性进行评估。

二、数字 X 线成像检查

传统的 X 线透视(或影像增强器)与屏-片系统获得的是由 X 线透过人体内部器官和组织后形成的模拟影像(analog image)。数字 X 线成像检查技术是指应用计算机 X 线摄影(computed radiography, CR)、数字 X 线摄影(digital radiography, DR)和数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)等设备获得数字影像(digital image)的 X 线检查技术。从广义上讲,CT 也属此技术。

(一) CR

CR 系统最初由日本富士胶片公司于 70 年代开始研制,80 年代初已有市售,现已几度换代,其他若干厂商也有类似产品。开发 CR 系统的基本动机在于使放射学领域中应用最久、也最广泛的常规 X 线摄影信息数字化。

1. CR 系统的构造 CR 系统以 IP 为探测器,利用现有的 X 线设备进行 X 线信息的采集来实现图像的获取。它包括 X 线机、影像板、影像阅读器、影像处理工作站、影像存储系统和打印机。

(1) X 线机:CR 系统所用的 X 线机与 CR 系统的种类有关。CR 系统的激光阅读装置分为暗盒型(cassettetype)和无暗盒型(non-cassette type)两种。暗盒型阅读装置的 CR 需要暗盒作为载体,装载的 IP 经历曝光、激光扫描的过程,系统所用的 X 线机与传统的 X 线机兼容,不需要单独配置。无暗盒型 CR 系统的 IP 曝光和阅读装置组合为一体,图像向工作站传输的整个过程都是自动完成的,需要配置单独的 X 线发生装置。

目前,临床使用的绝大多数 CR 系统均是暗盒型阅读装置 CR,不需要单独购置新的 X 线机,工作流程也与传统的屏-片系统基本相同。

(2)影像板:IP 是 CR 成像系统的关键元件,作为记录人体影像信息、实现模拟信息转化为数字信息的载体,代替了传统的屏-片系统。它既适用于固定式 X 线机,也可用于移动式床边 X 线机,既可用于普通的 X 线摄影,也可用于特殊摄影和造影检查,具有很大的灵活性和多用性,可以重复使用。

IP 的规格尺寸与常规胶片一致,一般有 35cm × 43cm (14ft × 17ft)、35cm × 35cm (14ft × 14ft)、25cm × 30cm (10ft × 12ft) 和 20cm × 25cm (8ft × 10ft) 四种规格。根据不同种类的摄影技术,IP 可分为标准型(ST)、高分辨型(HR)、减影型及多层体层摄影型。

新型的成像板改善了敏感度、清晰度和坚韧性,同时与旧的成像板兼容。电子束处理外层用于保护成像板免于机械磨损和化学清洁剂的损伤。在正常条件下,成像板的使用寿命为 10000 次。

(3)影像阅读器:影像阅读器是阅读 IP、产生数字影像、进行影像简单处理并向影像处理工作站或激光打印机等终端设备输出影像数据的装置。它具有将曝光后的 IP 由暗盒中取出的结构,取出的 IP 等待激光扫描仪的扫描过程。

在激光扫描仪中,数字化影像被送到灰度和空间频率处理的内部影像处理器中,然后送至激光打印机或影像处理工作站。影像读取完成后,IP 的潜影被消除,重新装入暗盒。

(4)影像处理工作站:影像处理工作站具有影像处理软件,可提供不同解剖成像部位的多种预设影像处理模式,实现影像的最优化处理和显示,并且进行影像数据的存储和传输。影像处理工作站以进行可影像的查询、显示与处理(如放大、局部放大、窗宽窗位调节、旋转、边缘增强、添加注解、测量和统计等),并可把处理结果输出或返回影像服务器。

(5)监视器:监视器主要用于显示经影像阅读处理器处理过的影像。

(6)存储装置:存储装置用于存储经影像阅读处理器处理过的数据,有磁盘阵列、磁带阵列等等。

2. CR 的成像原理

(1)CR 影像的形成过程

1)成像板放于暗盒内,利用传统设备曝光,X 线穿透被照体后与 IP 发生作用,形成潜影。

2)潜影通过激光扫描进行读取,IP 被激励后,以紫外线形式释放出存储的能量。这种现象叫光激励发光(photostimulable luminescence, PSL)。

3)利用光电倍增管,将发射光转换成电信号,并给予放大。

4)电信号在计算机屏幕上重建为可见影像,并根据诊断的特性要求进行影像的后处理。

影像读取过程完成后,IP 的影像数据可通过施予强光来消除,以便 IP 可重复使用。

(2)CR 系统的工作流程

1)信息采集:传统 X 线摄影中使用增感屏/胶片组合系统的成像方式已众所周知,在 X 线照片上最终形成的影像无法直接数字化。CR 系统解决的关键问题之一即是开发了一种既可接受模拟信息,又可实现模拟信息数字化的信息载体,即成像板(IP)。这样,采

集的信息则可应用数字图像信息处理技术进一步处理,实现数字化处理、贮存与传输。

2) 信息转换(transformation of information):CR 系统中,IP 经 X 线照射后被激发(第一次激发)。经第一次激发的 IP 上贮存有空间上连续的模拟信息,为使该信息数字化,IP 要由激光束扫描(第二次激发)读出。CR 系统的读出装置中的激光发生器发射激光束(氦-氖[He-Ne]激光束波长为 633nm,半导体激光束波长为 670~690nm),在与 IP 垂直的方向上依次扫描整个 IP 表面。IP 上的荧光体被二次激发后发生光激发发光或称光致发光(photostimulated luminescence,PSL)现象,产生荧光。荧光的强弱与第一次激发时的能量精确成比例,即呈线性正相关。该荧光由沿着激光扫描线设置的高效光导器采集和导向,导入光电倍增管,被转换为相应强弱的电信号。继而,电信号被馈入模拟/数字(A/D)转换器转换为数字信号。至此,CR 系统完成了模拟信号到数字信号的转换。

事实上,FCR 系统的读出装置是依据 IP 上成像层内晶体的 PSL 特征设计的。FCR 系统中的信息转换部份主要是由激光扫描器、光电倍增管和 A/D 转换器组成的。

3) 信息的处理与记录(processing and recording of information)

信息的处理:CR 的信息处理可分为谐调处理、空间频率处理和减影处理。

①谐调处理(gradation processing),谐调处理涉及的是影像的对比。传统的增感屏/胶片摄影系统中,最后显示的影像在很大程度上取决于 X 线曝光量,当曝光量过高和过低时,均不会得到有诊断价值的影像。CR 系统中,X 线剂量和/或能量改变(曝光宽容度)的允许范围则较大,在适当设置的范围内曝光均可读出影像的信号。

在谐调处理中,其中有四个参数决定谐调处理状况的非线性转换曲线,即谐调类型、旋转中心、旋转量和谐调曲线移动量。谐调类型是四个参数中最基本的参数,它规定非线性转换曲线的基本形式。FCR 系统有 15 个以上谐调类型的形式,在 FCR 照片上,由字母 A 到 P 中的一个字母标明。其中选择某一种谐调类型,则可实现影像的黑/白翻转;在曲线围绕某一特定的中心点旋转时,依赖旋转中心点的位置和旋转程度均可得到不同的影像对比;当谐调曲线移动时,即可改变影像的总体光学密度。

②空间频率处理(spatial frequency processing):空间频率处理是指对频率响应的调节,从而影响影像的锐度。在增感屏/胶片系统,随着空间频率的增加,频率响应变小,就是说影像内高频率成份的对比将减小。CR 系统中,可通过空间频率处理调节频率响应,如提高影像中高频率成份的频率响应,来增加此部分的对比。

③减影处理:减影大多是数字减影血管造影(DSA)设备的功能,但 CR 系统尚可完成血管造影与非造影影像的减影职能。在时间减影血管造影方式中,CR 系统同样可以摄取蒙片和血管显影照片,并经计算机体件功能实施减影。

④信息的记录:FCR 系统的信息是存贮在光盘中的。如光盘的一面存贮量为 1GB,而一幅 CR 影像的存贮空间为 4MB,则每面光盘可存贮 250 幅图像。但是,资料管理系统可提供压缩,如压缩率为 1/20,则每面光盘的存贮量可扩充到 5000 幅影像。

为满足临床诊断目的,FCR 系统信息的记录方式有三种主要类型:a. 激光打印胶片;b. 热敏打印胶片;c. 热敏打印纸。激光打印胶片是常规的记录方式,CR 信息传输到激光打印机,打印机还可同时联接其它成像设备,如 CT、MR、DSA 等,形成网络。

(3) CR 的影像记录

1) CR 的影像采集:光激励荧光体晶体结构“陷阱”中存储了吸收的 X 线能量,故也称做“存储”荧光体。在光激励发光过程中,以适当波长的附加可见光能量的激励下,这种俘获的能量能够被释放出来。

采集到的数字化原始数据的影像送入计算机处理,对有用的影像相关区域进行确定,按照用户选择的解剖部位程序,将物体对比度转换成模拟胶片的灰阶影像。最后,影像在胶片上记录或在影像监视器上观察。

2) CR 探测器的特性:CR 成像是基于光激励发光的原理。当一个 X 线光子在 PSP 材料中积存能量时,有三种不同的物理过程在能量转换中发生。能量首先以可见光的形式释放荧光,这个过程是传统 X 线摄影增感屏成像的基础。PSP 材料在晶体结构缺陷中存储绝大部分积存的能量,因而得名存储荧光体。这种存储的能量形成潜影,随着时间推移,潜影会由于磷光的产生而自然消退。如果用适当波长的可见光激励,激励发光的过程可以立即释放出部分俘获的能量,发出的可见光通过光电转换为数字化影像信号。

许多化合物具有 PSL 的特性,但具有 X 线摄影所需要特性的却为数不多,即普通激光可以产生与激励-吸收波峰相匹配的波长,它具有普通光电倍增管输入荧光体容易吸收的激励发射波峰以及潜影稳定性(不会因荧光产生而引起信号明显损失)。适合这些要求的化合物是碱土卤化物,商品名有 Rb-Cl、BaFBr:Eu²⁺、BaF(Br):Eu²⁺、BaSrFBr:Eu²⁺。

3) 稀土的添加和吸收过程:微量的 Eu²⁺ 混杂物加在 PSP 中,以改变它的结构和物理特性。微量的混杂物也叫做活化剂,替代了晶体中的碱土,形成了发光中心。由于 X 线吸收而发生的电离在 PSP 晶体中产生电子/空穴对。一个电子/空穴对将一个 Eu²⁺ 跃迁到激发态 Eu³⁺,当 Eu³⁺ 返回到基态 Eu²⁺ 时会产生可见光,以俘获电子的形式存储能量形成潜影。

随着时间的推移,俘获的信号会通过自发荧光呈指数规律消退。一次曝光后,典型的成像板会在 10 分钟到 8 小时之间损失 25% 的存储信号,这个时间段之后逐渐变慢。信号消退给输出信号带来不确定性,可通过固定曝光和读出时间间隔来固定存储信号的衰退,以消除这种不确定性。

(4) CR 的影像读取

1) 影像板阅读仪:影像板阅读仪是读出成像板所记录影像的设备,它的技术指标将直接影响所输出影像的质量。

2) 激励和发射:通常用氦氖(HeNe)($\lambda = 633\text{nm}$)和“二极管”($\lambda \cong 680\text{nm}$)产生的激光。一次激光的能量激发荧光体中位于局部 F 中心的电子。按照 vonSeggern 的理论,在荧光体矩阵中可能出现两种能量轨迹,一种是无逸脱返回 F 中心位置,另一种是“开隧道”到邻近的 Eu³⁺ 复合物,后者更有可能发生,这时电子进入中间能态并释放出非可见光的辐射“声子”。一个 3eV 能量的可见光光子立即跟随此电子经过 Eu³⁺ 复合物的电子轨道落入更稳定的 Eu²⁺ 能级。

3) 读出过程

① 激光扫描:经过 HeNe 或二极管发出的激光束,再由几个光学组件后对荧光板进行扫描。首先,激光束分割器将激光的一部分输出到监视器,通过参照探测器的应用来补偿

强度的涨落。被激励可见光的强度取决于激励激光源的强度。激光束的大部分能量被扫描镜(旋转多角反射镜或摆动式墙面反射镜)反射,通过光学滤过器、遮光器和透镜装置,提供一个同步的扫描激光束。

激光束横越荧光体板的速度,要根据激励后发光信号的衰减时间常数来确定($\text{BaF}_2:\text{Eu}^{2+}$ 约为 0.8ms),这是限制读出时间的主要因素。激光束能量决定着存储能量的释放,影响着扫描时间、荧光滞后效果和残余信号。较高的激光能量可以释放更多的俘获电子,但后果是在荧光体层中激光束深度的增加和被激发可见光的扩散而引起空间分辨率降低。

②PSL 信号的探测器转换:PSL 从荧光屏的各个方向发射出来,光学采集系统(沿扫描方向上位于激光-荧光体界面的镜槽或丙烯酸可见光采集导向体)捕获部分发射的可见光,并将其引入一个或多个光电倍增管(PMT)的光电阴极。从光电阴极发射出的光电子经过一系列 PMT 倍增电极加速和放大。增益(也就是探测器的感度)的改变可通过调整倍增电极的电压来实现,以获得输出电流满足适宜影像质量的曝光量。PMT 输出信号的动态范围比荧光板高得多,在整个宽曝光范围上可获得高信号增益。

大多数 PSP 阅读仪系统用模拟对数放大器或“平方根”放大器对 PMT 输出信号进行放大。对数转换为一次 X 线曝光量和输出信号幅度之间提供一种线性关系,平方根放大为量子噪声与曝光量提供线性关系。无论哪种情况,信号的总体动态范围被压缩,以保护在整个有限离散灰阶的数字化精度。

③数字化:数字化是将模拟信号转换成离散数字值的一个过程,信号必须被采样和量化。采样确定了 CR 探测器上特定区域中 PSL 信号的位置和尺寸,量化则确定了在采样区域内信号幅度的平均值。

(5)四象限理论:在 X 线采集条件不理想的情况下,往往过度曝光或曝光不足,但 CR 系统能把它们变成具有理想密度和对比度的影像,实行这种功能的装置就是曝光数据识别器(exposure data recognizer, FDR)。EDR 结合了先进的图像识别技术,如分割曝光识别、曝光野识别和直方图分析。

1)EDR 的基本原理:EDR 是利用每种成像采集菜单(成像部位和摄影技术)中 X 线影像的密度和对比度具有自己独特的性质实现的,EDR 数据来自于 IP 和成像菜单,在成像分割模式和曝光野的范围被识别后,就得出每一幅图像的密度直方图。对于不同的成像区域和采集菜单,直方图都有不同的类型相对应。

EDR 的功能和 CR 系统运作原理将归纳为四个象限来进行描述。

①第一象限:显示入射的 X 线剂量与 IP 的光激励发光强度的关系。

②第一象限:显示 EDR 的功能,即描述了输入到影像阅读装置(image reader device, IRD)的光激励发光强度(信号)与通过 EDR 决定的阅读条件所获得的数字输出信号之间的关系。CR 系统的特征曲线根据 X 线曝光量的大小和影像的宽容度可以相应改变,以保证稳固的密度和对比度。由于在第一象限中 IP 性质的固有性和在第二象限的自动设定机制,最优化的数字影像信息被输送到第三象限的影像处理装置中。

③第三象限:显示了影像的增强处理功能(谐调处理、空间频率处理和减影处理),它使影像能够达到最佳的显示,以求最大限度地满足放射和临床的诊断需求。

④第四象限:显示输出影像的特征曲线。横坐标代表了入射的 X 线剂量,纵坐标(向下)代表胶片的密度。

曝光后 IP 上采集的影像数据,通过分割曝光模式识别、曝光野识别和直方图分析,最后来确定影像的最佳阅读条件,此机制就称为曝光数据识别(EDR)。

2) EDR 的方式

①自动方式:自动调整阅读宽度和敏感度。

②半自动方式:阅读宽度固定,敏感度自动调整。

③固定方式:阅读宽度和敏感度均固定,如同屏-片体系中的 X 线摄影。

4. CR 系统的特殊价值 在临床上 CR 系统的特殊价值主要表现在以下方面:

(1) X 线剂量:CR 系统设计的初衷之一是减少 X 线剂量。投照 X 线剂量的降低与 IP 的性能、检测(读出)设备的敏感性、投照部位及投照时的技术参数等多种因素有关。已有的材料证实,应用 FCR 系统成像的 X 线剂量,在胸部投照时为常规 X 线摄影的 $1/20 \sim 1/7$;在胃肠道造影检查时为 $1/20$;泌尿与盆腔检查时为 $1/8 \sim 1/2$ 。X 线剂量还与 IP 使用的期限有关,事实上超过额定曝光次数的 IP 通常仍可使用,但 X 线曝光剂量将提高,才可继续得到可满足诊断要求的影像。

(2) 体检及高危人口的 X 线检查:适龄妇女的乳腺定期体检目前已相当普及,但积累的 X 线剂量过高自身即为一个致癌的危险因素。CR 系统的低 X 线剂量成像则极有利于乳腺普查及其他类似目的的体检。此外,对辐射尤其敏感的孕妇及儿童,使用 CR 系统代替传统 X 线摄影则可大大放宽 X 线检查的内容与次数的限度。

(3) 国民 X 线剂量:为一个衡量某一国家或地区的人口接受的平均 X 线剂量的参数。这个概念涉及两层含义:一是一般意义上的剂量;二是诱发白血病意义上的剂量。如在日本 1978 年,一般意义上的 X 线摄影的国民 X 线剂量为 $10.3\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$,透视者为 $5.0\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$;诱发白血病意义上的 X 线摄影的国民剂量为 $29.9\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$;透视者为 $52.3\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$ 。若采用 CR 系统,假定 X 线剂量平均下降到常规 X 线检查的 $1/5$,则一般意义上的国民 X 线剂量为 $2.1\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$;诱发白血病意义上的国民 X 线剂量为 $6.0\text{mrad}/\text{人}^{-1}/\text{年}^{-1}$ 。这样,具有遗传学意义的 X 线剂量仅为天然辐射剂量的 $2\% \sim 3\%$,诱发白血病意义的剂量将下降到天然辐射剂量的 10% 。

5. CR 系统的优点

CR 系统有以下优点:

①X 线剂量比常规 X 线摄影显著降低。

②可与原有的 X 线摄影设备匹配工作,放射技师不需特殊训练即可操作。

③具有多种后处理功能,如测量(大小、面积、密度)、局部放大、对比度转换、对比度反转、影像边缘增强、双幅显示以及减影等。

④显示的信息易为诊断医生阅读、理解,且质量更易满足诊断要求。

⑤可数字化存贮,利于并入网络系统;可节省部分胶片,也可节约片库占用的空间及经费。

6. CR 影像的不足

①时间分辨率差,不能满足动态器官的影像显示。

②空间分辨率相对较低。在细微结构的显示上,与常规 X 线检查的屏 - 片组合相比,CR 系统的空间分辨率有时显得不足。

③曝光剂量偏高。临床应用表明,与常规屏 - 片系统相比,除了对信噪比要求不严格的摄影部位外,要获得等同的影像质量,CR 影像所需的曝光剂量高出 30%,甚至更多。

7. CR 影像处理技术 CR 影像处理类型包括影像对比度改变、空间频率调整以及特殊影像算法的实施。

(1)对比度处理:对比处理的目的是改变影像数据的设置,使其对比度等同于传统屏 - 片影像,或者是增强所希望特征的显著性。对比处理又叫做层次处理色调谐调或对比增强。

对比度处理有两种不同的方法,最常用的技术是按照用户控制的查询表(look - up table, LUT)重新变换各个像素值。对比度曲线的整体改变可以在不同的灰阶等级产生不同的局部对比度。有的厂家用四种不同的参数(GA、GC、GT、GS)来控制此处理过程;有的厂家用两种(平均密度和 LUT 起始);有的厂家用三种(窗左延伸、窗右延伸,感度测量);有的厂家处理提供可选择的模仿屏 - 片系统的基本曲线形状(GT),还具有增加或减少层次(GC 和 GA)和整体亮度(GS)的能力。有的厂家提供几种预定义的 LUT 中的一种选择。有的厂家提供四种预定义的显示功能(感度测量)。灰阶数据到显示功能的变换通过调整灰阶直方图的显示窗来控制(窗左延伸、窗右延伸)。

第二种对比度处理的类型是通过对滤过后原始影像的操作和更改原始影像的重建来实现对比度的改变。有的厂家动态范围控制(dynamic range control, DRC)是从建立一幅原始影像的模糊影像开始,可以作为正像或负像的权重用于模糊影像。DRC 处理是可自由选择的,由每一解剖菜单下的三个用户可选参数(核尺寸、曲线类型和加强因子)来控制。

(2)频率处理:数字影像处理的一个目的是增强数据中特性的显著性。影像中这些被增强的特性,可以通过它们特定的空间频率来表示。

许多厂家均采用模糊蒙片减影的技术,用所选尺寸的标准值对原始影像进行卷积处理,产生一幅模糊影像。然后将在原始影像中减去模糊影像,产生一幅包含突出高频信息的影像,并使用用户定义的增强因子乘以每一像素来调制高频信息。将结果影像加到原始像并标准化数据组,从而建立频率增强影像。用户可选择的参数包括核尺寸、增强因子。

决定频率处理条件的频率响应方式由三个参数控制,即:

1)频率等级(frequency rank, RN):涉及由频率处理所增强的影像频率成份的频带。如前所述,该频带是由不鲜明蒙片的大小决定的。当前的 FCR 系统中,该频带被称为频率值 f_0 。在该值区域,频率处理的响应最大(f_0 指示 IP 上的空间频率)。 f_0 又分为 10 个频率等级。

2)频率类型(frequency type, RT)和增强程度(degree of enhancement, RE):这两个参数用于特性化公式的增强因素的函数。当最大程度的增强正常为 1.0 时,RT 可特性化函数的形状。目前 FCR 系统有八种 RT 的类型。RE 指示增强程度的最大值。因此,函数 K(Q)可由下式计算:

$$K(Q) = RE \times RT(Q)$$

(3) 动态范围控制:CR 系统的动态范围控制(dynamic range control, DRC)采用压缩处理。DR 压缩处理是在谐调处理和空间频率处理的前期自动进行的,日本国东京都国家癌症中心的大谷先生提出的“胸部自动补偿数字过滤”方式为 DR 压缩处理的代表方式。

(4) 体层伪影抑制技术:伪影抑制处理采用了一种新的图像处理算法,此过程在谐调处理和空间频率处理之前运算完成。在 CR 的伪影抑制处理中有三个参数可供调节,即 ORN(伪影抑制处理等级)、ORT(伪影抑制处理类型)和 ORE(伪影抑制处理的增强程度)。

(5) 能量减影:能量减影的具体实施是有选择地去掉影像中的骨骼和软组织的信息,在同一部位同一次曝光中获得的一幅高能量影像和一幅低能量影像,这两幅影像中的骨骼与软组织信号强度不同,通过计算机加权减影(weighted subtraction)来实现这两幅图像的减影。结果是与骨骼相一致的信号被消除,得到软组织影像;同理,与软组织相一致的信号被消除,得到了骨骼组织的影像。这些减影信号的获得与被照体的厚度和组织密度相关。相近密度的骨组织进行同时的曝光,通过减影消除软组织后,对比骨骼信号用 g/m^2 单位能够定量地测出骨组织的密度差异。这种技术被称做双能量吸收(dualenergy absorptiometry, DXA),且被广泛地应用在骨密度的测量中。在 CR 系统中,能量减影,过程是靠两幅以不同能量曝光的同一部位影像减影实施的。依靠两幅以不同能量曝光的照片的减影方式,又可分为两次曝光法和一次曝光法。前者是在曝光中切换 X 线管输出的能量,如 120kVp 和 60kVp,从而得到两幅不同能量的照片,两幅照片曝光间隔必须很短,方可保证两幅影像曝光之间病人的投照部位不移动,否则则无法精确重叠减影。尽管两次曝光法的两幅影像也是在不同的时间获得的,但因间隔很短,时间变量可略而不计。一次曝光法则是在暗盒中放置两块 IP,中间放入一块铜板。铜板的厚度经过测算,从而保证曝光时射线穿过第一块 IP 与铜板后被滤过一定比例的较软的(波长较长的)射线,这样,第二块 IP 将接受波长较短的(硬化的)射线曝光。两块 IP 是在同一时间曝光的,故不存在因成像时,间的差别而可能出现的被照部位移动,且两幅影像的曝光能量不同,可用于实施能量减影。

8. CR 系统质量控制与性能检测

(1) 质量控制与定期维护:定期质量控制检测,对于检查系统性能和维持最优化影像质量尤其重要。

1) 技师、医师、物理师、临床工程师的应用培训:技师需要至少一周的岗位培训,放射科医师也应在使用前与应用专家的沟通,按照自己的喜好进行特殊影像处理算法。物理师应该关注处理算法功能。医院工程人员应该接受简单预防性维护任务和恢复最小程度错误的培训。

2) 每天(技师)

- ① 视察系统的运行情况,包括阅读仪、ID 终端和影像观察监视器。
- ② 检查照片冲洗机的药液活性、药液槽和补充泵或干式相机的运行状况。
- ③ 制作激光成像感光测量胶片条并测量照片密度。
- ④ 检查胶片供给。

3)每周(技师)

- ①清洁系统和冲洗机的过滤器和通风孔。
- ②擦除所有很少使用或没有流通的成像板。
- ③为冲洗机制做曝光仪感光测量胶片条,并测量照片密度。
- ④验证软拷贝观察工作站的监视器校准(SMPTE 模体),对比度/高度设定在 0% ~ 5% 和 95% ~ 100% 的小斑块都可见。
- ⑤检查暗盒和成像板。
- ⑥采集测试模体影像,并在计算机数据库中编入目录。当超出预设定的界限时,核查系统性能并采取措施。

4)每月(技师)

- ①照片冲洗机维护,包括药液更换以及药液槽和轱轮的彻底清洁。
- ②执行量化 QC 模体分析,如低对比、空间对比度、信噪比等的抽查。
- ③检查照片重拍率,概观曝光指数,确定不可接受影像的产生原因。
- ④检查 QC 数据库,确定问题的原因并执行校正措施。

5)每半年至一年(医学物理师)

- ①对所有成像板执行线性/感度测试。
- ②视察/评估影像质量;抽查影像处理算法的适用性。
- ③执行验收检测步骤以确定和(或)重新建立基准值。
- ④检查重拍现象、患者曝光量趋向、QC 记录和设备维修历史。
- ⑤除了定期检测外,所有的检查都应该在一个“视为需要”的原则下执行。

(2)性能检测

1)荧光板背景噪声:设备清单中列出的所有成像板必须首先经过整个擦除周期,以确保无背景辐射或其他原因造成的残留信号。

2)系统线性、自动动态范围控制和曝光响应:此测试能确定超过 20 倍曝光变化时探测器和读出系统的响应(>100 倍差异)。对摄影 X 线管进行校准,使输出的可重复性(管电压精度优于 $\pm 5\%$, 曝光输出精度 $\pm 2\%$)和采集几何/接受器的摆放始终保持一致。建议的技术参数为 80kVp、180cm SID 和 1mmCu 加 1mmAl 滤过,线束准直在整个接受器区域。向生产商咨询特定的线束能量和球管滤过,以确定正确的曝光值校准。

3)成像板可重复性、密度一致性和伪影分析:探测器自身的一致性以及探测器之间的一致性要稳定。可重复输出(允许 2% 变动)的 X 线管校准后就可执行此测试。将清单中的每一暗盒/荧光板放置在 X 线束的中心,并使用 80kVp、大 SID(约 180cm)对整个荧光板均匀曝光,大约 5 ~ 10mR 的入射曝光量。可重复的几何特性和荧光板摆放必须保持前后一致。

4)荧光板/暗盒流量:此测试可以联合上述方法一起完成。具有自动装载的系统可以尽快地处理 5 ~ 10 块每种特定尺寸的暗盒,记录最初阅读开始到最后照片影像(或数字影像)出现的时间间隔,以推算出每小时处理的成像板数量。对于具有内部堆栈和需要手动供给的系统,应该将 10 块暗盒无间隔地送入阅读仪,记录时间方法同上。流量的偏差不应超出规格的 10%。阅读时间主要依赖于成像板尺寸,完整的评估应该测试

每一尺寸的暗盒。流水线处理过程提高了堆栈中成像板的流通量,因此一幅影像的处理时间(显示或照片输出)将会超过一系列成像板的平均时间。

5) 激光束功能:此测试可评估激光束扫描线的完整性、线束振动、信号消退、聚焦等。选择大约 80kVp、180cm SID、大约 5mR 的一次曝光量。将一把钢尺放置在 35cm × 43cm 暗盒的中心,大致垂直于激光束扫描线。检查影像中钢尺的边缘来评估激光束的振动,钢尺边缘应该在照片整个长度内保持笔直且连续。扫描线沿钢尺边缘由亮到暗过渡时出现过度辐射或辐射不足都说明存在计时错误或激光束调制问题。

6) 空间分辨率:空间分辨率测试包括每种尺寸和类型成像板(标准和高分辨)的每幅影像中央和周边的极限分辨率。在每种尺寸暗盒的中央和周边区域,近乎平行和近乎垂直于 X 和 Y 方向放置分辨率测试模体(铅条方波测试卡)。用相对低能量(约 60kVp)的线束对暗盒曝光,180cm SID 和大约 5mR 的曝光量(量子斑点较低),使用阅读/处理算法来增强摄影照片对比度。对于 CRT,将数字影像放大至固有分辨率极限,调节窗宽/窗位使被照体最优化显示。中央和周边分辨率都应该与阅读采样率和荧光体类型组合所特定的最大分辨率相接近。阅读仪扫描和打印时都是每毫米 10 个像素,最大分辨率为 5LP/mm。不论在水平还是垂直方向上的空间分辨率比生产商的规格低 10% 以上时,都要进行校正。

7) 金属网测试和接受器分辨率一致性:此测试利用屏-片密着测试工具验证荧光板整体视野的聚焦状况。测试每种尺寸的一块暗盒。金属网测试工具直接与 PSP 暗盒接触,用相对较低的线束能量(约 60kVp)曝光,180cm SID,约 5mR 的剂量(量子斑点应该较低)。使用增强影像对比度的阅读/处理算法,影像应该在整個视野内无畸变且清晰。如果在某一荧光板上金属网存在畸变或模糊区,则说明 PSP 探测器应该清洁或维修。不同 PSP 探测器的影像上出现可重复的畸变或模糊则说明设备存在故障。

8) 低对比感度/探测能力:在设计优良的系统中,对比度分辨率应该受量子统计(成像板中吸收的 X 线)的限制。此测试可以验证 X 线光子统计对常规 X 线成像曝光范围的限制。其他的噪声源(如电子噪声、数字化噪声、亮度噪声或固有模体噪声等)都应该在曝光范围内不限制低对比信号的探测。

9) 距离精度测量和高宽比测试:距离精度很容易由已知尺寸物体、影像缩小因子和照片上测得的距离而确定。对于一个影像显示工作站,应该首先对每一 TP/影像矩阵执行像素校准。分辨率测试模体影像可以用于测量水平、垂直或任何倾斜方向的距离精度。对于减小尺寸的照片影像,实际距离是测得的距离和影像减小因子的乘积。真实距离和实测距离的比较,在两个方向上应该在测量误差的 1% ~ 3% 范围内。

10) 擦除周期的精度/完全性:如果 PSP 荧光板不正确擦除或擦除不完全,可能在以后的影像采集中产生类似处理故障的影像伪影。在特殊情况下,极度过度曝光的接受器可能需要几次“擦除”才能完全消除残余潜影。为了测试擦除能力,在 PSP 屏的中心密着放置高对比测试体(如分辨率铅条模体),用大约 50mR(80kVp,25mAs,180cm,无滤过)入射曝光量对其曝光。如果曝光量超出 200mR,有些系统的荧光板将会被识别为“过度曝光”而禁止使用,或显示警告信息。用标准算法处理此屏,并请求将此屏从这些系统的内部堆栈中退出。用较小的准直野,大约 1mR 的入射曝光量对屏再曝光(如 80kVp,

0.5mAs,180cm,无附加滤过),使用相同的阅读算法进行处理。通过观察分辨率测试模体的残影,来验证先前的高曝光量有无残余信号。

11)影像处理:LUT的变换和频率增强:这些测试是为了验证生产商提供的各种特殊影像处理算法和用户为临床应用所选择调整的正确功能,目的是测试所采集影像从原始数据到影像数据变换的参数变化和输出确认。

(二)DR

DR的研制,在20世纪90年代后期取得了突破性进展,出现了多种类型的平面X线摄影探测器(flat panel detector,FPD)。DR较之CR具有更高的空间分辨率、更高的动态范围和DQE、更低的X线照射量,图像层次更丰富,在曝光后几秒内即可显示图像,大大改善了工作流程,提高了工作效率。根据DR成像技术的不同,可分为直接数字化X线成像(非晶硒)、间接数字化X线成像(非晶硅)、CCDX线成像、多丝正比电离室(multi-wire proportional chamber,MWPC)成像等。

1. 直接数字化X线成像

(1)基本结构:非晶硒平板探测器的结构主要包括以下四部分。

1)X线转换介质:位于探测器的上层,为非晶硒光电材料,利用非晶硒的光电导特性将X线转换成电子信号。

2)探测器单元阵列:探测器单元阵列位于非晶硒的底层,用薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)技术在玻璃底层上形成几百万个检测单元阵列,每一个检测单元含有一个电容和一个TFT,而且每一个检测单元对应图像的一个像素。电容储存着由非晶硒产生的相应电荷。

3)高速信号处理:由高速信号处理产生的地址信号顺序激活各个TFT,每个储存电容内的电荷按地址信号被顺序读出,形成电信号,然后进行放大处理,再送到A/D转换器进行模/数转换。

4)数字影像传输:将电荷信号转换成数字信号,并将图像数据传输到主计算机进行数字图像的重建、显示、打印等。

(2)成像原理:入射的X线照射非晶硒层,因导电特性激发出电子-空穴对,该电子-空穴对在偏置电压形成的电场作用下被分离并反向运动,形成电流。电流的大小与入射X线光子的数量成正比、这些电流信号被存储在TFT的极间电容上。

每个TFT形成一个采集图像的最小单元,即像素。每个像素区内有一个场效应管,在读出该像素单元电信号时起开关作用。在读出控制信号的控制下,开关导通,把存储于电容内的像素信号逐一按顺序读出、放大,送到A/D转换器,从而将对应的像素电荷转化为数字化图像信号。信号读出后,扫描电路自动清除硒层中的潜影和电容存储的电荷,为下一次的曝光和转换做准备。

(3)临床应用

1)胸部的应用:从计算机中可进行胸部的正负片反转、选择性开窗显像,突出局部重点,调节窗宽窗位,显示各种级别的灰度层次,可进行灰度处理、边缘处理和局部处理。在一次摄取胸部信息后,可分别从计算机内调出清晰显示肺部、肋骨、心脏、胸椎和起搏器的图像。胸部正位摄影的X线曝光量只有1~3mAs左右。

2) 头颅和颈椎部位的应用:在头颅和颈椎部位的照射条件同样比增感屏 - 胶片组合系统低得多。信息被摄取、处理后,可从计算机内调出清晰可见的鼻软组织图像,同时也可清晰显示咽喉部软组织和头颈部软组织的图像,还可清楚显示头颅骨、鼻骨和颈椎骨骼的图像。

3) 静脉肾盂造影的应用:能实时采集和存储,能即时回放和图像处理,大大提高了造影检查的成功率,同时使病变的检出率得以提高。

4) 胃肠造影的应用:在胃肠道双对比造影检查中,通过边缘增强处理后,使胃肠道的轮廓线、黏膜皱襞、胃小区及胃小沟等图像细节显示更清晰。

5) 乳腺检查的应用:数字式乳腺摄影系统使乳腺疾病,尤其是乳腺癌的早期诊断和检出率大大提高。

2. 间接数字化 X 线成像

(1) 基本结构:非晶硅平板探测器的基本结构为碘化铯闪烁体层、非晶硅光电二极管阵列、行驱动电路以及图像信号读取电路四部分。

1) 碘化铯闪烁体层:探测器所采用的闪烁体材料由厚度为 $500 \sim 600\mu\text{m}$ 连续排列的针状碘化铯晶体构成,针柱直径约 $6\mu\text{m}$,外表面由重元素铀包裹,以形成可见光波导漫射。

2) 非晶硅光电二极管阵列:非晶硅光电二极管阵列完成可见光图像向电荷图像转换的过程,同时实现连续图像的点阵化采样。探测器的阵列结构由间距为 $139 \sim 200\mu\text{m}$ 的非晶硅光电二极管按行列矩阵式排列,如间距为 $143\mu\text{m}$ 的 $43\text{cm} \times 43\text{cm}$ (17 英寸 \times 17 英寸)的探测器阵列则由 3000 行乘以 3000 列,共 900 万个像素构成。每个像素元由具有光敏性的非晶硅光电二极管及不能感光的开关二极管、行驱动线和列读出线构成。

(2) 成像原理:非晶硅平板探测器成像的原理:位于探测器顶层的碘化铯闪烁晶体将入射的 X 线转换为可见光,可见光激发碘化铯层下的非晶硅光电二极管阵列,使光电二极管产生电流,从而将可见光转换为电信号,在光电二极管自身的电容上形成储存电荷。

在中央时序控制器的统一控制下,居于行方向的行驱动电路与居于列方向的读取电路将电荷信号逐行取出,转换为串行脉冲序列并量化为数字信号。获取的数字信号经通信接口电路传至图像处理器,从而形成 X 线数字图像。

(3) 双能量减影:双能量减影主要用于胸部摄影,是指应用两种不同的 X 线光子能量对密度不同胸部曝光,由于骨与软组织的吸收衰减特性,将胸片中骨或软组织的影像成分选择性减去后,生成仅有软组织或骨成分图像的技术。

双能量减影数字胸片的临床意义在于可早期检出肺结节病变。

(4) 临床应用:和非晶硒平板探测器一样,非晶硅平板探测器同样具有成像速度快、良好的空间及密度分辨率、高信噪比、直接数字输出等优点,其临床应用基本相同。

3. CCD X 线成像 CCD X 线成像的主要原理是 X 线在荧光屏上产生的光信号由 CCD 探测器接收,随之将光信号转换成电荷并形成数字 X 线图像。

(1) 基本结构:CCD 的结构是由数量众多的光敏像元排列组成,光敏元件排列成一行的称为线阵 CCD,用于传真机、扫描仪等;光敏元件排列成一个由若干行和若干列组成的矩阵称为面阵 CCD,用于摄像机、心血管造影机、数字 X 线摄影机、胃肠 X 线机、数码相机

等。光敏像元的数量决定了 CCD 的空间分辨力。常用的光敏元件有 MOS (metal oxygen semiconductor) 电容和光敏二极管两大类。

(2) CCD 的成像方式: CCD 被广泛应用于各种间接转换的 X 射线成像装置, 包括大面积放射影像系统和图像增强电视系统。目前, 数字成像的影像设备有数字化胃肠 X 线机、数字化乳腺机、常规摄影的数字化 X 线机以及具有动态成像功能的心血管造影 X 线机, 它们均以碘化铯作为透过人体的信息 X 线探测器。

(3) 临床应用: CCD 摄像机与影像增强器相匹配时, 常应用于数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA)、数字胃肠点 (DSI) 等系统的数字成像, 具有图像清晰、即拍即现、可连续摄片、强大的图像处理功能、X 线照射剂量小的特点。但影像增强器易造成对比度的损失, 同时增强管的视野小, 观察范围受到局限。

4. 多丝正比电离室 X 线成像 多丝正比电离室 (multi-wire proportional chamber, MWPC) 型直接摄影装置是我国一家研究机构与俄罗斯科学院布续克尔核物理研究所于 1999 年在中国共同研制成功的低剂量直接数字化 X 线机 (lowdose digital radiographic device, LDRD), 或称低剂量 X 线机, 它采用一种狭缝式线阵列探测器扫描装置, 具有扫描剂量低、动态范围宽、探测面积大 (120cm × 40cm) 等特点。

(1) 基本结构: LDRD 系统由扫描机构、控制板和工作站三部分组成。

1) 扫描机构: 扫描机构为安装在垂直运动机构上的水平支架, 同时装有球管、前准直器、后准直器和探测系统, 通过微调机构使 X 线严格保持在同一水平面上。

2) LDRD 的探测系统: 探测系统是由多丝正比室和数据系统组成的一个整体。

3) 计算机操作系统: 计算机操作系统有图像形成、图像处理的各种软件, 并控制 X 线机工作, 如曝光条件选择、数据采集、图像重建、机械和电气控制 (高压启动、旋转阳极、扫描启动和停止)、图像后处理及缓存、检索和控制打印输出等。此外, 还用于系统的工作状态检测和故障报警等。

(2) 成像原理: 当 X 线射入漂移电场时, X 光子能量将使漂移电场内惰性气体分子电离、负离子将奔向阴极。当负离子进入加速电场时, 将进一步引起雪崩反应, 产生大量的离子去, 其数量和直径与电场强度和气压有关。离子去将高速飞向阳极丝, 每碰到一次就产生一个高速脉冲信号, 将这些脉冲加以计数, 就可以得到正比于入射光子的计数值。将水平排列的通道计数器按位置排列, 就可得到数字图像的一行记录。在扫描机械的帮助下将这一行行的数字图像列出, 就可得到一幅平面数字图像。

(3) 临床应用: LDRD 目前大多用于胸部 X 线摄影, 有些机型可用于全身其他部位的摄影。它的后处理功能除了窗宽、窗位调节外, 还有:

1) 灰度处理: 主要用于调整显示器上图像的对比度和密度, 以求影像最佳显示。

2) 边缘锐化处理: LDRD 系统中的图像边缘锐化和 CR 系统一样, 也是通过对空间频率的调节来实现的。只是 LDRD 系统影像工作站已设计好两个档次, 边缘锐化 1 和边缘锐化 2, 且每个档次又分 1、2、3、4 等四个级别, 以对图像进行不同程度的调节。

3) 骨密度测量: LDRD 系统具有骨密度测量功能, 能方便、快捷、准确地为放射科医师对某些疾病的影像诊断提供有用的参考指标。

4) 局部处理与整幅处理: 局部处理是指对图像的局部进行有关技术的处理, 如进行

开窗透视,以观察重叠区域的信息,扩大诊断范围。整幅处理是对图像进行各项参数的调节。

(三) DSA

血管造影时,血管与骨骼及软组织重叠,影像不清。DSA 则是利用电子计算机处理数字化的影像信息,以消除骨骼和软组织影的减影技术,这是新一代血管造影的成像技术。DSA 设备均附有磁盘录像(VDR)或磁带录像(VTR),造影后能适时地看到图像,不用等待冲洗胶片,也能及时作修正或补充检查,对有诊断价值和需要会诊的画面,可用多幅相机选择地拍成相片,既经济又方便。

1. DSA 成像基本原理与设备 数字成像是 DSA 的基础。数字减影的方法有几种,常用的是时间减影法(temporal subtraction method),介绍如下。

经导管向血管内团注水溶性碘对比剂,在对比剂到达感兴趣血管之前和血管内出现对比剂、对比剂浓度处于高峰和对比剂被廓清这段时间内,使检查部位连续成像。在这系列图像中,取一帧血管内不含对比剂的图像作为蒙片和一帧含有对比剂的图像(这两帧图像称为减影对),用这两帧图像的数字矩阵,经计算机行数字减影处理,使骨骼及软组织的数字相互抵消。这样,经计算机行减影处理的数字矩阵再经数字/模拟转换器转换为图像,则骨骼及软组织影像被消除掉,只留有清晰的血管影像。达到减影目的。此种减影图像因系在不同时间所得,故称时间减影法。血管内不含对比剂的图像作为蒙片,可同任一帧含对比剂的图像作为减影对,进行减影处理,于是可得不同期相的 DSA 图像。时间减影法所用的各帧图像是在造影过程中所得,任何运动均可使图像不尽一致,造成减影对的图像不能精确重合,即配准不良,致使血管影像不够清晰。

DSA 设备主要是数字成像系统,采用 DF,先进设备则用平板探测器代替 IITV。显示矩阵为 1024×1024 。行三维信息采集以实现三维图像显示,明显提高了 DSA 的显示功能。

2. DSA 检查技术 根据将对对比剂注入动脉或静脉而分为动脉 DSA (intra-arterial DSA, IADSA) 和静脉 DSA (intravenous DSA, IVDSA)。由于 IADSA 血管成像清楚,对比剂用量少,所以现在都用 IADSA。

IADSA 的操作是将导管插入动脉后,向导管内注入肝素以防止导管凝血。将导管尖端插入感兴趣动脉开口,导管尾端接压力注射器,团注对比剂。注入对比剂前将影屏对准检查部位。于造影前及整个造影过程中,根据需要以每秒 1 帧或更多的帧频,摄影 7 ~ 10 秒。经操作台处理即可得 IADSA 图像。

3. DSA 的临床应用 DSA 由于没有骨骼与软组织影的重叠,使血管及其病变显示更为清楚,已代替了一般的血管造影。用选择性或超选择性插管,可很好显示直径在 $200 \mu\text{m}$ 以下的血管及小病变。可实现观察血流的动态图像,成为功能检查手段。DSA 可用较低浓度的对比剂,用量也可减少。

DSA 适用于心脏大血管的检查。对心内解剖结构异常、主动脉夹层、主动脉瘤、主动脉缩窄和分支狭窄以及主动脉发育异常等显示清楚。对冠状动脉也是最好的显示方法。显示颈段和颅内动脉清楚,用于诊断颈段动脉狭窄或闭塞、颅内动脉瘤、动脉闭塞和血管发育异常,以及颅内肿瘤供血动脉的观察等。对腹主动脉及其分支以及肢体大血管的检

查,DSA 也同样有效。

DSA 设备与技术已相当成熟,快速三维旋转实时成像,实时的减影功能,可动态地从不同方位对血管及其病变进行形态和血流动力学的观察。对介入技术,特别是血管内介入技术,DSA 更是不可缺少的。

三、造影检查

对于缺乏天然对比的人体组织结构或器官,可通过“人工对比”的方法,将高于或低于该组织结构的物质引入器官内或其周围间隙,使之产生对比显影,称为造影检查;所引入的物质称为对比剂或造影剂。造影检查扩大了 X 线检查的范围,因而应用广泛。

(一)对比剂

对比剂的种类很多,可分为阳性对比剂和阴性对比剂两大类。

阳性对比剂原子序数高、比重大,常用的有钡剂和碘剂。钡剂是医用硫酸钡,主要用于消化道造影检查。碘剂分为无机碘制剂、有机碘制剂两类:无机碘类对比剂不能作血管内注射,多用于逆行肾盂造影、膀胱造影、尿道造影、经“T”形管胆道造影和窦道造影等;有机碘制剂又分为水溶性碘剂和脂溶性碘剂两类。常用的是水溶性碘剂,该类碘剂包括离子型对比剂和非离子型对比剂,适用于各种经血管造影、中枢神经系统检查和 CT 的增强检查。非离子型对比剂毒副作用比离子型对比剂小。

阴性对比剂常用的有空气、二氧化碳和氧气。主要用于关节腔、软组织间隙、盆腔和腹腔造影检查,目前应用不多。

(二)造影前准备和方法

1. 造影前准备

(1)造影前应详细了解病情,确定要检查的项目和目的。

(2)造影检查时常使用麻醉药(如普鲁卡因)和碘造影剂,这些药物常引起过敏反应,所以在检查前应做过敏试验,并详细询问有无过敏史,过敏试验阴性者才可使用。

(3)病人的准备,造影前应向病人详述造影过程,取得病人的配合,以免精神紧张影响检查,必要时给予少量镇静剂。腹部脏器造影必须先清洁肠道,以免肠内粪便遮盖病变;胃肠道造影除应清除胃内容物及潴留液外,造影前 4~6 小时应禁食或前 3 天进少渣饮食;为防止感染,对造影器官应注意消毒,如子宫输卵管造影前冲洗阴道等。

(4)根据需要做肝肾功能检查。

(5)如在造影过程中出现严重的过敏反应,包括周围循环衰竭和心脏停搏、惊厥、喉水肿、肺水肿和哮喘发作等,遇此情况,应立即停止造影并进行抗休克、抗过敏和对症处理,以防危及生命。

2. 常用造影检查方法

(1)支气管造影:随着胸科的发展,支气管造影已成为诊断胸部疾病的重要方法之一。用支气管造影诊断某些支气管疾患和支气管肺癌的价值尤为显著。造影一般较安全,但病人有一定的痛苦,因此,要掌握好适应证及禁忌证。

1)适应证:①原因不明的咯血。②支气管扩张(可明确扩张的部位、范围、形态和程度等)。③支气管先天性异常。④肺不张,可了解支气管狭窄或阻塞的原因。⑤了解肺内肿块及结节与支气管的关系。⑥其他肺部疾病,如慢性肺化脓症,支气管胸膜瘘,支气

管囊肿及肺隔离症等。

2)禁忌证:①高度衰弱或有严重心、肺、肾、肝功能不良者。②肺及支气管的急性炎症和进展期浸润性肺结核。③近期内有大咯血的病人,一般在咯血停止7~10天后方可行造影检查。④支气管哮喘患者。⑤对药物有过敏史者应慎重选择麻醉剂、造影剂,或禁忌检查。

3)造影方法:支气管造影时需把造影剂导入支气管内,使第五级近侧的支气管充盈,方能满足诊断的需要。各种方法中以插管法最为常用。病人取坐位或侧卧位,用14~16号清洁导尿管,行喉部喷雾麻醉后,在明视下或透视下经鼻腔或口腔插入导管达会厌部。患者头后仰,令其深吸气或咳嗽时迅速将管插入气管内,确定导管在气管内时,透视下将导管尖端置于气管隆突上2cm处固定,分别麻醉两侧支气管,常用10%普鲁卡因5~10ml。满意后注入造影剂利用体位变化分别充盈两侧支气管。支气管充盈良好即摄左、右斜位及后前位片。

术后处理:造影满意后,即可拔出导管,并鼓励病人将造影剂咳出。如行咽部麻醉者,需待麻醉剂作用消失后再进饮食,以免食物误入气管。

注意事项:术前应对病人说明造影的目的,检查过程及注意事项,做好深呼吸及憋气训练等,以消除病人的恐惧和顾虑,以取得病人的合作。此外,术前应做碘过敏试验和麻醉药物过敏试验。对磺胺药过敏者应避免使用。术前半小时内皮下注射阿托品0.5mg,造影前4小时病人应禁食。

(2)消化道造影:消化道的常规检查主要包括钡餐检查、钡灌肠及双重造影。钡餐造影检查:用于观察食道、胃十二指肠、小肠和结肠的形态、位置及功能上的变化。为了减轻病人的痛苦,避免接受过多的X线照射缩短检查时间,一般有目的地做选择性分段检查。造影前患者12小时禁食,3天前停药不透X线的药物,如铋剂和钙剂。

对小肠钡餐造影,在口服造影剂后,应每隔半小时左右复查一次(透视),根据小肠的动力缩短或延长复查时间间隔。采用仰卧位,观察小肠黏膜、轮廓、管径的大小、肠袢的排列和分布、移动度和动力。

结肠钡餐检查时,钡剂在结肠内停留时间长,移动缓慢。一般在小肠排空后每隔2~3小时复查一次即可。18~24小时可充盈降结肠和乙状结肠。

钡灌肠检查系用稀钡自直肠逆行灌入结肠,观察结肠病变。造影前6小时禁食,造影前两小时用1500ml生理盐水或肥皂水做清洁灌肠,两小时后开始造影。

胃双重对比低张造影是用于浓度较高的硫酸钡涂于胃壁和密度低的气体充于胃腔,使钡气形成对比分明的形像。由于用于低张药物,气体将胃腔扩大,黏膜皱襞摊平,可显示出胃小沟和胃小区等微细结构。造影前先注射654-2 20mg。服钡后将发泡剂与消泡剂一起服下。然后使病人转动的变体位,使钡剂均匀涂布于胃壁上,并适时拍片。

(3)心血管造影:心血管造影是将造影剂注入到心脏和大血管内,借以显示心脏大血管的内部解剖结构和循环功能的一种特殊X线检查方法。

①静脉心血管造影:即将造影剂经外周静脉(通常为肘静脉、大隐静脉、股静脉等)快速注入,而使右心、肺血管和左心、主动脉等逐步显影。根据先测定的循环时间推断造影剂到达各部位的时间,进行连续快速摄片,即可获得心脏大血管循环过程的影像。此法简

便,不必插导管可观察胸内循环与全貌,尤其适用于不能作心导管检查的患者。②选择性右心造影:系经静脉插入导管向心脏或大血管内注入造影剂来显示右侧心腔或肺血管的方法。适用于右心和肺血管异常,以及紫绀属先天性心脏病等。最大的优点是造影剂集中,避免重迭,故显影效果比较满意。③左心室造影:系用心导管自周围动脉插入,经主动脉、主动脉瓣口进入右心室,将造影剂直接注入右心室,主要用于左心室和主动脉疾病的诊断。如诊断二尖瓣关闭不全、室间隔缺损、主动脉瓣狭窄、左室流出道狭窄等具有重要价值。④胸主动脉造影:主要应用经皮穿刺或切开放动脉以小肱动脉插入导管。多选用右侧股动脉将导管置于升主动脉中段,以压力注射器快速注入造影剂使胸主动脉显影,直接显示主动脉本身病变,如先天性主动性缩窄、主动脉瘤、主动脉瓣关闭不全等,也适用于主动脉与肺动脉、右心等处的异常交通、胸内肿块的鉴别诊断等。注入造影剂时应压紧两侧颈动脉,以防止大量高浓度的造影剂涌入脑循环。

心血管造影注意事项:心血管造影比较复杂,具有危险性,应慎重应用,严格掌握指征。具体病例,包括适应症、造影方法和投照程序的选择,要由研究后决定。造影前应做好充分准备工作,如病人思想顾虑、紧张心情都要除掉,做好过敏试验,术前使用镇静剂及抗生素等。造影前详查仪器设备是否正常运行,以免术中发生故障。做好必要的安全措施。导管尖端的位置必须正确。

对急性肾疾患和肾功能衰竭、严重的肝脏疾病、造影剂过敏或显著过敏疾病者、心力衰竭者禁忌。

(4)泌尿系造影:可显示泌尿器官的解剖结构,做好碘过敏试验。目前用的造影术有肾盂膀胱和尿道造影,对观察腔内病变比较好,腹膜后充气造影,多用于观察肾和肾上腺。肾血管、肾实质病变采用肾动脉造影。

1)排泄性尿路造影:又称静脉肾盂造影,是泌尿系常用的造影方法。本法根据有机碘液如泛影葡胺在静脉注射后,几乎全部经肾小球滤过而进入肾小管,最后排入肾盏、肾盂及输尿管、膀胱内腔的解剖形态或肾脏的排泄功能。适应证:①原因不明的血尿、脓尿。②证实尿路结石的部位和了解有无阴性结石。③肾、输尿管本身疾病,如结核、肿瘤、先天畸形和变异、肾盂、输尿管积水等。④腹后壁包块,了解包块与泌尿系的关系,排除是否泌尿器官疾病。⑤因某些条件限制,而需静脉法了解双肾功能情况,并借此还可达到膀胱造影。禁忌证:①对碘过敏者。②严重肾功能障碍者。③严重心血管疾病,肝功能极差者。④急性泌尿道炎症,严重肾绞痛和严重血尿者。检查前应清除肠道粪便和气体,一般是造影前1天进少渣饮食并服缓泻剂。限制饮水6~12小时,以免造影剂被稀释。需作碘过敏试验。本法有常规法和各种不同剂量法,如双剂量法、大剂量静脉滴注法和肾实质造影法等。

2)逆行肾盂造影:即膀胱镜检查时,将输尿管导管经膀胱镜放入输尿管,并注入造影剂而使肾盂肾盏显示。一次注射是5~10ml 12.5%碘化钠或10%~25%泛影葡胺。注射造影剂应缓慢,压力不可过高,造影剂显示不能太多。以免造影剂逆流,影响诊断。一般导管前端不超过第二腰椎,造影剂注完后立即摄片。

3)膀胱及尿道造影:膀胱造影是将导管由尿管插入膀胱,抽出余尿,注入3%~6%碘化钠溶液100~200ml或适量空气,以观察膀胱的大小、位置、形态与邻近器官的关系。对

诊断膀胱结石肿瘤、憩室、炎症、畸形、前列腺肿大具有良好效果。对于大出血病人不宜做此造影,大量血尿更不宜膀胱充气造影,以免发生气栓。尿道造影是将导管插入前尿道,或将注射器直接抵注尿道口,注入12.5%碘化钠或15%~25%泛影葡胺。然后患者取45度斜卧位,近检查侧腿弯曲,对侧腿抬直,用沙袋垫腰背部使患者舒适,进行摄片,或排尿时摄片。尿道急性炎症,出血或其他因素使尿道黏膜脆弱时,不宜造影。

4)腹膜后充气造影:是将气体注入腹膜后间隙内,以显示肾脏和肾上腺的轮廓、腹膜后肿块以及肿块与肾脏的相互关系。造影前1天,肛门、骶尾部剃毛,肥皂水清洗皮肤。晚上睡眠充分,服用镇静剂,检查前2小时,清洁灌肠。常用骶骨前穿刺法,病人位于检查台上取侧卧或胸膝位,局部消毒,麻醉。穿刺于尾骨中部,中线旁2~3cm处,刺入深约8cm。抽之若无回血,可注入少量气体,如无其他反应,则可注入适量气体。注完后改变体位,透视观察气体分布情况,然后摄片。或同时做静脉尿路造影。病人全身情况衰竭穿刺部位有炎症者,不宜做此造影。

5)腹主动脉造影与选择性肾动脉造影:腹主动脉造影与选择性肾动脉造影均经皮作股动脉穿刺,置导管于腹主动脉,导管尖端到达肾动脉开口附近,快速注射60%~76%泛影葡胺30~60ml,连续摄影,显示股动脉和两侧肾动脉。将导管插入一侧肾动脉作选择性肾动脉造影,能避免其他腹部血管的干扰,更好地观察一侧肾血管情况,使肾实质显影更浓,有利于病变诊断和鉴别。

(5)膝关节造影:关节间隙同其组成的骨骼具有明显的对比,但形成关节的各种软组织,如滑膜、软骨、半月板、韧带等密度一致,在平片上缺乏自然对比,故需要关节造影。

1)适应证:半月板损伤、十字韧带损伤和关节游离体等。

2)禁忌证:有近期外伤、关节及其周围急性感染以及怀疑关节恶性肿瘤时,不宜做膝关节造影。

3)操作方法:病人仰卧于检查台上,常规皮肤消毒,一般选髌骨外上角或内上角为穿刺点,局部麻醉后,用19~20号穿刺针自髌骨与股骨之间刺入滑囊内,试抽无回血后,注入造影剂,选择不同位置,拍片。

4)注意事项:①穿刺时应尽量避免反复多次穿刺,以免造影剂外溢而影响诊断。②如造影剂用空气,操作时应注意,千万不要将气体注入血管,以免发生气栓。③如用碘造影剂,应做过敏试验。

(6)气脑造影:气脑造影是经腰椎穿刺,将气体注入脑脊液通路,显示脑室及颅内蛛网膜下腔。

1)适应证:用于脑萎缩性和占位性病变的诊断。低压性(大剂量)气脑造影用于无颅内压增高或轻微增高者,高压性(小剂量定向)气脑造影可用于有颅内压增高者,但严重增高者禁用。

2)禁忌证:昏迷、严重心血管疾病、颅内出血或感染者禁用。

3)操作方法:取坐位做腰椎穿刺,如行脑室充气,头位前倾,听眦线与水平线呈15°角,使气体循第四脑室中孔引入;头位前倾不足,气体可能进入颅底池;过于前倾气体则积聚于小脑延髓池内,如行颅底池充气,则头位水平或后仰。气体选用过滤空气或氧气。①低压性气脑造影:腰穿后测压,如压力不高,可先放出少量脑脊液后再注气,每次吸出5~

10ml 脑脊液后徐徐注入气体,速度为每分钟 2ml,如此反复进行。②高压性气脑造影:适用于轻度颅压高者。选用注射器抽好过滤空气,穿刺成功后立即连接有气体的注射器,缓缓注入 5ml 气体,然后放松指压力使脑脊液缓缓流入针管内,如此反复在密闭系统中进行气体与脑脊液交换,每次 1~2ml,每分钟不超过 2ml。注气与放出脑脊液之比为 5: 4~3。

4) 注意事项:术前 6 小时应禁食。烦躁者应给镇静药,颅内压过高者,应用甘露醇等脱水减压,并做好手术准备。

(7) 脑室造影:脑室造影是经颅骨钻孔术,将气体或碘液直接注入脑室以显示脑室系统,前者称脑室气体造影,后者称脑室碘液造影。

1) 适应证:颅内压力增高明显者,颅中线或后颅凹病变,阻塞性脑积水,脑深部病变以及其他方法不能确诊者。

2) 禁忌证:弥漫性脑肿胀,颅内炎症,视力极度减退,昏迷及严重心血管疾病禁用。

3) 操作方法:①脑室气体造影:通常于右额骨或顶骨钻孔,行侧脑室前角或三角区穿刺,小儿可在囟门或颅缝穿刺。抽出脑脊液后用滤过空气或氧气行气液等量交换,每次 5~10ml 直至脑室内液体抽尽或抽出混杂气泡的脑脊液为止。注气量视仰卧水平投照片,气柱至少低于空间孔为宜,如病人无不良反应,注气后应立即摄片。常规位置有前后位,后前位,左、右侧位等,并根据需要摇动头部将气体引向病变区域再行特殊体位摄片。②脑室碘液造影:脑室碘液造影所用造影剂为 60% 碘酞葡胺(Conray)、60% 碘卡明(Bis-Conray)以及无离子型有机碘制剂 60% 阿米培克(Amipaque)。造影方法是在右发际中线旁 2.5~3cm 处,经颅骨钻孔直接穿刺侧脑室前角,放置塑料引流管。如有脑脊液流出,应先注入 5ml 气体行仰卧水平侧位摄片,以证实穿刺针是否位于脑室内,如位置适当,则以造影剂与脑脊液各 5ml 混合液立即注入并顺序摄仰卧侧位水平片、前后位及 30 度额枕位片。视病情需要,如疑及大脑半球或侧脑室病变,应加摄后前位及左、右侧位片。由于造影剂弥散和吸收迅速,故以上位置应在 6~10 分钟内完成。

4) 注意事项:脑室气体造影后,颅内压力可能更加增高,因此只有在确定开颅术后方能进行脑室造影。碘液造影由于造影剂迅速被吸收,引起反应轻微,但如果造影剂误入蛛网膜下腔,则可引起严重抽搐,故术前应给镇静、抗痉剂,并做碘过敏试验。

(8) 脑血管造影

1) 适应证:主要用于脑血管疾病诊断、颅内占位病变定位诊断、颅内肿瘤定位及定性诊断、外伤性颅内血肿、术后观察以及颅骨、头皮、眼及颜面部疾病的诊断。

2) 禁忌证:严重动脉硬化、心肾功能不良、血与造血器疾病及对造影剂过敏者为脑血管造影禁忌证。

3) 操作方法:常用颈动脉造影显示大脑前动脉和大脑中动脉检查幕上病变;椎动脉造影显示大脑后动脉和小脑动脉检查幕下病变;全脑血管造影可同时显示颈动脉和椎动脉系统,适于全面观察头颈部血管情况。①颈动脉造影:最常用穿刺法。患者仰卧,肩部垫同,头后仰,使颈动脉更近表皮常规消毒,于甲状软骨下缘以下,颈动脉搏动最明显处,以 0.5% 普鲁卡因行皮内浸润麻醉。手持动脉穿刺针,以迅速有力的动作刺入,待有搏动性动脉血涌出时,插好针芯将穿刺针放平,沿动脉走行方向轻轻将针送入动脉腔内 1~

2cm,以达固定目的。待拍片准备就绪后,即将造影剂 10ml 迅速注入,并于 2 秒钟内注完。在注入 8ml 时立即摄取第一张动脉期侧位片;隔 2 秒钟摄第二片,为静脉期;再隔 2 秒摄第三片,为静脉窦或深静脉期。在病变时,根据血液循环时间的改变,摄片时间宜相应地提前和推后。如无双相摄片设备,一般需做二次注射,摄正侧位两组片。如摄片满意可将针拔出,并用力压迫局部 5~10 分钟以止血。如经皮肤穿刺失败者,可采用皮肤切开暴露颈总动脉,在直视下进行穿刺。②椎动脉造影:可行颈部经皮直接穿刺法,但成功率较低。现常用经股动脉导管法,经股动脉插入导管,前端送入椎动脉以行造影。③全脑血管造影:现多采用经股动脉导管法,将导管分别送入两侧颈总动脉及椎动脉分别造影以观察全脑血管。也可经肱动脉行全脑血管造影。

4) 注意事项:①造影前 6 小时禁食,1 小时前给予镇静剂,并做好造影剂和麻醉剂过敏试验。②造影一般用局部麻醉,小儿和不合作者可用全麻。③造影时应做好急救准备及急救药品。

(9) 脊髓造影

1) 适应证:椎管内肿瘤、脊蛛网膜粘连、脊椎与椎间盘病变、黄韧带肥厚以及某些外伤、炎症和血管畸形、术后症状复发等。

2) 禁忌证:椎管内出血,不论继发于何种疾病或造影穿刺损伤出血(可延后二周再检查)及穿刺部位炎症均属禁忌,不宜手术治疗者也应视为相对禁忌症。

3) 并发症:早期发热、头痛,原有症状或脊髓压迫症加重,个别可引起肺栓塞或急性脊髓坏死。晚期可有蛛网膜炎、油质肉芽肿、神经根炎等。

4) 操作方法:局部消毒后行小脑延髓池或腰椎穿刺。穿刺成功后,针及注射器固定好,并以均匀压力缓缓连续注入碘苯酯,避免分段注射或抽吸脑脊液与造影剂混合后注入,因可使造影剂分散,影响检查与诊断。注入碘苯酯造影剂后,依靠患者体位改变,来观察造影剂的椎管内的流动情况,发现病变之所在,并适时点片。根据病变情况可反复进行观察。

5) 注意事项:①脊髓造影应于一般腰穿检查后 2 周进行。②做好造影剂过敏试验。③造影前禁食,造影前 1 小时服镇静剂。④用有机碘制剂脊髓造影后,头部抬高卧床 24 小时,并多饮液体,以减轻腰脊穿刺后的头痛。

(10) 子宫及输卵管造影:子宫输卵管造影是将造影剂经子宫颈口注入,以显示子宫颈管、子宫腔及两侧输卵管的一种 X 线检查方法。根据子宫、输卵管的位置、大小、形态等做出判断。此外造影剂对输卵管尚有扩张及滑润作用,可使不畅通的输卵管又畅通,故子宫输卵管造影不但起诊断作用,偶尔还具有治疗作用。

1) 适应证:①不孕症,确定输卵管阻塞部位。②先天性子宫畸形。③子宫内膜疾病。④疑有输卵管积水者。

2) 禁忌证:①体温在 37℃ 以上者。②患有严重结核或心脏病者。③对碘质过敏者。④急性生殖器炎症。⑤刮宫术后 30 天不宜做此造影。

3) 操作方法:患者取截石位,用窥阴器暴露宫颈,宫颈钳夹住宫颈的前唇,将造影用的锥形橡皮头固定在离导管末端 1.5cm 处。在透视下,将导管内缓慢注入造影剂 3~6ml,待子宫输卵管全部充盈后停止注射,拍第一张片。24 小时再拍第二张片。

4) 注意事项:①造影时间应选择在月经后 4~10 天内进行,不宜安排在月经前 1 周内,因此时子宫内膜肥厚影响诊断。②造影前 1 天做碘过敏试验。③造影前应清洁外阴并排尿,以免感染或影响子宫位置。④注入造影剂时,应密切观察,防止进入宫旁静脉。⑤精神紧张者可注射阿托品或度冷丁。

(11) 下肢静脉造影

1) 适应证:了解静脉阻塞的原因、部位和性质;了解静脉曲张的范围和交通支情况;静脉手术的术前检查。

2) 禁忌证:碘过敏者;急性栓塞性脉管炎。

3) 操作方法:分顺行性静脉造影和逆行性静脉造影两种。

①下肢顺行性静脉造影:患者仰卧位,下肢稍外旋。常规消毒后,用 9 号静脉针直接穿刺足背浅静脉,穿刺成功后,在踝关节处用止血带扎紧,阻断浅静脉回流,使对比剂进入深静脉。对比剂常用复方泛影葡胺或非离子型对比剂,浓度为 30%~40%,总量 50~60ml,在 30 秒内注完。在透视下观察静脉及其交通支和瓣膜情况,显影满意后即刻点片。

②下肢逆行性静脉造影:一般采用经皮穿刺插管法,在健侧股静脉穿刺后插管,将 7F 导管末端置于患侧股总静脉。30%~40% 复方泛影葡胺 15~20ml,5~10 秒内注完。曝光时嘱患者屏气后增加腹压,使对比剂逆向充盈下肢静脉。在透视下观察股静脉和大隐静脉瓣膜功能情况,显影满意后即刻点片。

4) 摄影技术:下肢顺、逆行性静脉造影的摄影位置均为小腿正、侧位,必要时加照斜位,可采用分段摄片。

(姜波)

第二节 CT 检查技术

电子计算机 X 线体层摄影(CT)发明于本世纪 60 年代末,其利用围绕人体作圈形旋转的 X 线管对人体组织连续扫描,以测得各瞬间人体横断面中不同部位透过的 X 线量等多种数据,经电子计算机运算和信号转换处理后,显示出器官或病灶的形态、大小、部位及邻近组织的关系等。目前临床上主要用于颅脑、肝胆、胰腺、盆腔等处占位性病变和血管性病变的诊断,也可用于全身其他部位的检查。

CT 的数学基础是 1917 年由澳大利亚数学家 Radon 证明的,即任何物体可以从它的投影无限集合来重建其图像,该原理首先应用于天体观察。到 1963 年由美国科学家 Cormack 发明了用 X 线投影数据重建图像的数学方法,到 1972 年由英国工程师 Hounsfield 基于这些理论制成了第一台头颅 CT 机。1979 年 Hounsfield 和 Cormack 教授一起,获得了诺贝尔医学生理学奖。1974 年由美国工程师 Ledley 设计出了全身 CT 机。近年来就 CT 机提高扫描速度、检查效率、图像质量和尽量简便操作方面作了很多改进,滑环 CT、螺旋 CT 和超高速 CT 相继问世,有关的应用软件如仿真内镜等也已开发出来。

一、普通 CT

主要有以下三部分:①扫描部分,由 X 线管、探测器和扫描架组成,用于对检查部位进行扫描;②计算机系统,将扫描收集到的信息数据进行存储运算;③图像显示和存储系

统,将计算机处理、重建的图像显示在显示器(影屏)上并用照相机将图像摄于照片上,数据也可存储于磁盘或光盘中。

扫描方式不同,有旋转式和固定式。X线管采用CT专用X线管,热容量较大。探测器用高转换率的探测器,其数目少则几百个,多则上千个。目的是获得更多的信息量。计算机是CT的核心,控制着CT的性能。计算机用多台微处理机,使CT可同时行多种功能运转,例如同时行图像重建、存储与照相等。普通CT装置将逐步由SCT或MSCT装置所取代。

二、螺旋CT

通常的CT机X线管供电是通过高压电缆和发生器相连,并作圆周的往返运动。每次扫描都经过启动、加速、匀速采集数据、减速、停止几个过程,使扫描速度难以大幅度提高,而且电缆在长期往返缠绕运动中容易折断而出现难找的故障。在这种情况下,滑环技术(slip ring)便应运而生。其方法是通过碳刷与金属滑环接触而馈电或传递信号。滑环有高压滑环和低压滑环之分,前者传递X线发生器的输出电压为数万伏,后者传递X线发生器的输入电压仅为数百伏。采用滑环技术,使X线管可以连续旋转,缩短了层间的延缓时间,短于5秒,提供了发展容积采集CT扫描的途径。

在滑环技术基础上而产生的螺旋扫描技术,将CT技术又推上了一个新的阶段。X线管由以往的往返运动变成单方向连续旋转运动,同时在患者检查床以均匀速度平移前进或后退中,连续采集体积数据进行图像重建,螺旋CT一词系来自在扫描过程中,X线焦点围绕患者形成一螺旋线行径。常规扫描与螺旋扫描方式的本质区别,在于前者得到的是二维信息,而后者得到的是三维(3D)信息。所以,螺旋扫描方式又被称为体积扫描(volume scan)。由于它的三维数据采集使CT血管成像(CTA)成为可能。

螺旋CT在CT发展史中是一个重要的里程碑,也是今后CT发展的方向。近年开发的多层螺旋CT,进一步提高了螺旋CT的性能。多层螺旋CT可以是2层,4层,8层,10层乃至16层。设计上是使用锥形X线束和采用多排宽探测器。例如16层螺旋CT采用24排或40排的宽探测器。多层螺旋CT装置(例如16层)与一般螺旋CT相比,扫描时间更短,管球旋转360°。一般只用0.5s,扫描层厚可更薄,一般可达0.5mm,连续扫描的范围更长,可达1.5m,连续扫描时间更长已超过100s。

螺旋扫描工作方式的一个重要参数是螺距(pitch),它的含义为在X线管旋转360°的时间内患者床所移动的距离与准直器断面之比。螺旋扫描方式因为速度高,对其他CT部件也提出了更高要求,如探测器、X线管、计算机等。为了保证短时间扫描时仍能得到高质量的图像,探测器就需进一步向提高效率,并减少其几何尺寸的方向发展;而X线管要大热容量(目前已达到5MHU)、高散热率(现已达0.80MHU/min)。无轴承式旋转阳极X线管的问世,它在高速旋转时很少发热,因而增加了X线管的热容量。为了满足实时重建以及3D和CTA的重建要求,工作站方式被广泛采用,它具有高性能计算机处理单元(CPU)和阵列处理机(AP),还有大容量的内存和外部设备。

SCT给操作带来很多方便:检查时间缩短,增加了患者的流通量;容易完成难于合作或难于制动患者或运动器官的扫描;一次快速完成胸、腹部和盆部的检查;有利于运动器官的成像和动态观察;对比增强检查时,易于获得感兴趣器官或结构的期相表现特征。获

得连续层面图像,可避免层面扫描中致小病灶的漏查。在图像显示方式上也带来变化,连续层面数据,经计算机后处理可获得高分辨力的三维立体图像,实行组织容积和切割显示技术、仿真内镜技术和 CT 血管造影等。还可行 CT 灌注成像。

在临床应用上,多层螺旋 CT 可行低辐射剂量扫描,给肺癌与结肠癌的普查创造了有利条件;扫描时间的缩短,使之可用于检查心脏,包括冠状动脉刊心室壁及瓣膜的显示,而且通过图像重组处理可以显示冠状动脉的软斑块。MSCT 所得的 CT 血管造影使肢体末梢的细小血管显示更加清楚。CT 灌注成像已用于脑、心脏等器官病变毛细血管血流动力学的观察,通过血容量、血流量与平均通过时间等参数的测定,可评价急性脑缺血和急性心肌缺血以及判断肿瘤的良性与恶性等。SCT,特别是 MSCT 拓宽了检查与应用范围,改变了图像显示的方式,提高了工作效率,也提高了诊断水平。

MSCT 的应用也带来一些诸如患者扫描区辐射量增加和图像数量过多,引起解读困难等问题。对此已引起关注,并加以解决。MSCT 每次检查将提供数百帧甚至更多的横断层图像,按常规办法进行解读和诊断,是极为费时和困难的。如果观察由计算机重组的图像,例如二维或三维的 CT 血管造影,则较为省时和容易。当前重组图像已可做到自动与实时。其次利用计算机辅助检测,对具体病例的大量图像先由计算机进行浏览,用 CAD 行诊断导向,则可简化解读与诊断的程序,省时、可靠。当前 CAD 在乳腺疾病及肺部疾病的应用上已取得较为成熟的经验。

三、超高速 CT (ultrafast CT)

超高速 CT 也称电子束 CT (EBCT),它运用了高真空、超高压、电磁聚焦偏转、二次电子发射、光纤、特殊靶金属等现代高新科学技术,利用 130kV 的高压使电子枪产生电子束并加速。利用聚焦装置使电子束聚成一个特定的焦点(1mm × 1.2mm),再由强力电磁偏转线圈使电子束按规定的角度作同步偏转,射向 4 个固定的钨环靶以产生旋转 X 线源,它取消了 X 线管曝光时同时进行机械旋转的取样方式,并对扫描对象进行扫描。X 线穿透扫描对象后,被静止的高灵敏探测器阵列接收,这是两组排列在靶金属对面的探测器阵列。接收的数据经预处理后由光缆送至计算机,并重建图像。由于其扫描时间为 50 ~ 100 毫秒,所以使得对心脏、冠状动脉和血管的研究成为可能。在使用造影剂时,能够得到最佳的造影图像。其慢速、快速成像分别为 9 层/s 和 34 层/s。就其扫描速度来说,是一般 CT 的 40 倍、螺旋 CT 的 20 倍。对不合作患者(小儿、老年人及烦躁患者等)检查时,不会因运动而产生伪影,从而保证得到清晰的图像。

电子束 CT (EBCT)兼有普通 CT、螺旋 CT 和超高速 CT 的功能,特点是扫描速度快(50ms/层)、成像速度快(34 层/s)、能较长久保持高检测精度。适用于冠心病预测、心脏瓣膜病变的诊断、心肌病和心包疾病的诊断、先天性心脏病的诊断、肺动脉栓塞的诊断和大血管病变的诊断,还可以通过电影扫描序列对关节运动作功能作出评估。EBCT 扫描时间短,有利于对小儿、老年和急症患者的检查。

但 EBCT 昂贵,检查费用较高,有 X 线辐射,心脏造影需注射对比剂,又有 MSCT 及 MRI 的挑战,因而限制了它的广泛应用。

四、CT 检查技术

(一)普通 CT 扫描

患者卧于检查床上,摆好位置,选好层面厚度与扫描范围,并使扫描部位伸入扫描架的孔内,即可进行扫描。大多用横断面扫描,层厚用 5 或 10mm,特殊需要可选用薄层,如 2mm。患者要不动,胸、腹部扫描要停止呼吸。否则可造成伪影,影响图像质量。

1. 平扫 是指不用造影增强或造影的普通扫描。一般都是选作平扫。

2. 造影增强扫描 是经静脉注入水溶性有机碘剂,如 60% ~ 76% 泛影葡胺 60ml 后再行扫描的方法。

3. 造影扫描 是先作器官或结构的造影,然后再行扫描的方法。

上述 3 种扫描在普通 CT、螺旋 CT 和电子束 CT 上均可进行,也是 CT 检查的基本扫描方法,特别是前 2 种。

在工作中常提及高分辨力 CT (high resolution CT, HRCT),是指获得良好空间分辨力 CT 图像的扫描技术。在 SCT 装置上不难完成。如用普通 CT 装置,则要求短的扫描时间;薄的扫描层厚,如 1 ~ 1.5mm;图像重建用高分辨力算法,矩阵不低于 512 × 512。

高分辨力 CT,可清楚显示微小的组织结构,如肺间质的次级肺小叶间隔,小的器官如内耳与听骨等。对显示小病灶及病变的轻微变化优于普通 CT 扫描。

(二) 图像后处理技术

螺旋 CT,扫描时间与成像时间短,扫描范围长,层厚较薄并获得连续横断面数据,经过计算机后处理,可重组冠状、矢状乃至任意方位的断层图像,并可得到其它显示方式的图像。

1. 再现技术 再现技术(rendering technic)有 3 种,即表面再现(surface rendering)、最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)和容积再现(volume rendering)技术。再现技术可获得 CT 的三维立体图像,使被检查器官的影像有立体感,通过旋转而可在不同方位上观察。多用于骨骼的显示和 CT 血管造影(CT angiography, CTA)。

容积再现技术:是利用全部体素的 CT 值,行表面遮盖技术与旋转相结合,加上假彩色编码和不同程度的透明化技术(transparency),使表面与深部结构同时立体地显示。例如在胸部用于支气管、肺、纵隔、肋骨和血管的成像,图像清晰、逼真。

CTA:是静脉内注入对比剂后行血管造影 CT 扫描的图像重组技术,可立体地显示血管影像。目前 CTA 显示血管较为完美,主要用于脑血管、肾动脉、肺动脉和肢体血管等。对中小血管包括冠状动脉都可显示。CTA 所得信息较多,无需插管,创伤小,只需静脉内注入对比剂。因之,已成为实用的检查方法。CTA 应用容积再现技术可获得血管与邻近结构的同时立体显示。仿真血管内镜可清楚显示血管腔。用于诊断主动脉夹层和肾动脉狭窄等。

组织容积与切割显示技术:使用显示特定组织如肿瘤的软件,可行肿瘤的定量与追踪观察。切割显示软件根据感兴趣区结构的 CT 值,可分离显示彼此重叠的结构,如肺、纵隔和骨性胸廓。

2. 仿真内镜显示技术 仿真技术是计算机技术,它与 CT 或 MRI 结合而开发出仿真内镜功能,下节详细叙述。

(三) CT 灌注成像

CT 灌注成像是经静脉团注有机水溶性碘对比剂后,对感兴趣器官,例如脑(或心

脏),在固定的层面行连续扫描,得到多帧图像,通过不同时间影像密度的变化,绘制出每个像素的时间—密度曲线,而算出对比剂到达病变的峰值时间(peak time,PT)、平均通过时间(mean transit time,MTT)、局部脑血容量(regional cerebral blood volume,rCBV)和局部脑血流量(regional cerebral blood flow,rCBF)等参数,再经假彩色编码处理可得四个参数图。分析这些参数与参数图可了解感兴趣区毛细血管血流动力学,即血流灌注状态。所以是一种功能成像。当前主要用于急性或超急性脑局部缺血的诊断、脑梗死及缺血半暗带的判断以及脑瘤新生血管的观察,以便区别脑胶质细胞瘤的恶性程度。也应用于急性心肌缺血的研究,其结果已接近MR灌注成像。近来也有用于肺、肝、胰和肾的研究报告。

CT灌注成像比MR灌注成像操作简单、快捷,是有发展前途的成像技术。

(李勇)

第三节 MRI 检查技术

磁共振(magnetic resonance)是一种核物理现象,是研究具有磁矩原子核在静磁场中与电磁波辐射相互作用的科学。布洛克(Bloch)与潘尔塞尔(Purcell)于1946年首先报道这一现象并应用于波谱学。1971年达玛蒂安(Damadian)提出可用这种现象所获得的信号使癌成像。1973年劳特布尔(Lauterbur)使用人体模型拍摄了最初的体层图像。磁共振利用原子核自旋运动的特点,使用磁场标定人体层面的空间位置,再用无线电流(射频脉冲)进行序列照射,激发原子核而产生磁共振现象。在停止无线电波照射后,被激发的原子核自动恢复到静态场的平衡状态,而把吸收的能量释放出来。这个能量信号可用探测器检测,输入计算机经过处理,再用转换器把图像重建出来。

磁共振成像(magnetic resonance imaging,MRI) 1980年临床应用以来,经过不断改进,目前MR图像已可与CT媲美,特别在颅脑中枢神经等方面甚之优于CT,且按目前已知资料,MRI应用的磁场和射频对人体不产生有害作用。

一、MRI 成像原理

磁共振成像是利用人体内自然存在的大量氢原子核,在强大静磁场与交变磁场中的运动信号,通过计算机处理后,呈现出人体组织的断层图像。其基本过程如下:

第一,将氢原子核放入固定的强大磁场,使其沿着一个方向进行排列,这叫原子核的进动(旋转着排列),其频率与主磁场的强度成正比,这时不释放能量,无信号。

第二,给人体无线电脉冲即RF(射频)磁场,两者频率相等,便生共振,即沿RF磁场重新排列,这时要吸收能量。

第三,当RF(射频)停止以后,其质子要回到原来的位置,这时要释放出能量(电磁波)。

第四,用线圈接受这个能量(电磁波),通过电子计算机换算成图像,即为磁共振图像。

二、MRI 设备

磁共振成像设备主要有两个部分构成:①信号发生和采集部分;②数据处理和图像显

示部分。第一部分需要两个场,即强磁场和射频场,其基本部件有磁体,梯度系统和射频系统。第二部分为图像重建过程,其基本部件包括模数转换器、计算机及附属设备。

(一)磁体部分

磁体提供主磁场,一般来说磁场强度越高,所获得的信号越强。(场强用 T-Tesla 表示,1T=10 千高斯),磁体一般有 4 种:

1. 永久磁体 不用充电,固定的永磁体。
2. 常导磁体(阻抗磁体) 电源通过线圈产生磁场,用电量,用大量水。
3. 混合型磁体 结合永磁和常导型磁体特点。
4. 超导型磁体 线圈用超导材料在低温(-289℃)下,电阻等于 0,故不耗电。

三种磁体的优缺点

永磁:优点:①防护费用低,不耗电及制冷剂。②边缘磁场小,对周围环境影响小。③由于磁力线方向垂于孔径,可以使用螺旋管射频线圈,有利于提高信噪比。

缺点:①重量大,0.3T 磁体高达 100 吨;②磁体稳定性差,要求室温波动 1℃;③场强低,最高 0.3T;④磁场不能关闭。

常导:优点:①造价低;②重量小,5 吨;③磁场可关闭,切断电源,即可关闭磁场。

缺点:①耗电量;②产热高,要大量循环水;③场强低,0.2T。

超导:优点:①场强高,现可达到 4.7T,用于人体 0.35~2.0T;②磁场稳定性、均匀度高,不受外界强度影响;③磁场可关闭。

缺点:①需要制冷剂,液氮价格高;②设备购置费高。

(二)梯度系统

梯度是由 x、y、z 三个方向的梯度线圈构成,每组梯度线圈有两个电流方向不同的线圈,通过其电流变化在主磁场上施加一个很弱的依次变化的梯度磁场,这个梯度磁场提供了扫描物体的空间分辨率。

(三)射频系统

用来发射射频脉冲,使磁化的质子吸收能量产生共振,在弛豫过程中质子释放能量,其信号由检测系统接受,因此射频系统主要由发射和接收两部分构成,其部件包括发射器、功率放大器、发射线圈、接收线圈、低噪声信号放大器等。

(四)计算机系统

是磁共振扫描机中仅次于磁体的昂贵部分,其性能要求大大高于 X-CT 所使用的计算机。磁共振扫描可采集的数据量很大,对计算机的数据处理,存储能力和运算速度要求很高。

(五)辅助设备

操纵台,射频屏蔽,磁屏蔽。

三、MRI 特点

MRI 是通过对静磁场中的人体施加某种特定频率的射频(radio frequency, RF)脉冲,使人体组织中的氢质子受到激励而发生核磁共振现象,并利用氢质子在弛豫过程中发射出射频信号(MR 信号)而成像的。与包括 CT 在内的其他影像技术相比,MRI 具有以下显著的特点:

1. 无电离辐射,因而对人体安全、无创;
 2. 对脑和软组织分辨力极佳,能清楚地显示脑灰质、脑白质、肌肉、肌腱、脂肪等软组织以及软骨结构,解剖结构和病变形态显示清楚、逼真;
 3. 多方位成像,能对被检查部位进行轴、冠、矢状位以及任何倾斜方位的层面成像且不必变动病人体位,便于再现体内解剖结构和病变的空间位置和相互关系;
 4. 多参数成像,通过分别获取 T_1 加权像 (T_1 weighted image, T_1 WI)、 T_2 加权像 (T_2 weighted image, T_2 WI)、质子密度加权像 (proton density weighted image, PDWI) 以及 $T_2 * WI$ 、重 T_1 WI、重 T_2 WI,取得组织之间、正常组织与病变之间在 T_1 、 T_2 、 $T_2 *$ 和 PD 上的信号对比,对显示解剖结构和病变敏感;
 5. 除了能进行形态学研究外,还能进行功能、组织化学和生物化学方面的研究。
- 正是由于上述特点,使该项技术在较短的时间内得到了广泛的应用。由于该技术所具有的潜力,也使它成为目前发展最为迅速的医学影像技术之一。

四、MRI 检查技术

MRI 成像技术有别于 CT 扫描,它不仅可行横断面,还可行冠状面、矢状面以及任意斜面的直接成像。同时还可获得多种类型的图像,如 T_1 WI、 T_2 WI 等。若要获取这些图像必须选择适当的脉冲序列和成像参数。

(一) 序列技术

MRI 成像的高敏感性基于正常组织与病理组织弛豫时间 T_1 及 T_2 的不同,并受质子密度、脉冲序列的影响,常用的脉冲序列有:

1. 自旋回波 (Spin Echo Sequence, SE) 序列 SE 序列是其他脉冲序列的基础,其序列组成是 $90^\circ, -180^\circ, -90^\circ, -180^\circ, \dots, 90^\circ$ 脉冲为射频激励脉冲,它为处于主磁场中的原子核提供共振能量,使原子核在主磁场中的自旋状态发生改变,当 90° 射频激励脉冲停止后,开始由于自旋原子核具有自旋频率和相位一致性,可释放出部分能量,这就是自由感应衰减。由于主磁场的不均匀和梯度磁场的作用,各原子核自旋速率很快失去一致性,每个原子核所处的相位也就失去一致性,称失相位,自由感应衰减很快消失。 180° 脉冲为相位重聚脉冲,它使失去相位的原子核产生相位重聚而释放能量,这个能量是自旋原子核所释放,称自旋回波,过一定时间后重复 $90^\circ \sim 180^\circ$,该序列组成称自旋回波序列。

2. 反转恢复 (inversion recovery, IR) 序列 该序列采用多次“ $180^\circ - 90^\circ - 180^\circ$ ”脉冲组合形式获得回波信号及重建图像。其特点为具有较强的 T_1 对比,短反转时间 (inversion time, TI) 的反转恢复序列,同时具有强的 T_2 对比,也可根据需要设定 T_1 , 饱和特定组织产生具有特征性对比的图像,如短 T_1 反转恢复 (short T_1 inversion recovery, STIR)、液体衰减反转恢复 (fluid attenuated inversion recovery, FLAIR) 等序列。常规 IR 法的 TI 值在 500 ~ 700ms 之间,若使 TI 值缩短至 100 ~ 200ms 时,称为 STIR 法,有抑制脂肪的作用。若使用较长的 TI 值 1500 ~ 2500ms 时,称为 FLAIR 法,有抑制水的作用。

3. 快速自旋回波 (turbo SE, TSE; fast SE, FSE) 序列 采用“ $180^\circ - 90^\circ - 180^\circ - \dots$ ”脉冲组合形式构成。其图像对比性特征与 SE 相似,磁敏感性更低,成像速度加快,使用大量 180° 射频脉冲,射频吸收量增大,其中 T_2 加权像中脂肪高信号现象是 TSE 与 SE 序列的最大区别。

4. 梯度回波(Gradient Echo, GRE)序列 GRE 序列又称场回波序列(field echo, FE), 通过有关梯度场的翻转而产生回波信号。GRE 序列多采用小角度激励脉冲, 弛豫时间明显短于 SE 序列; 并且通过读出梯度磁场的翻转进行相位重聚, 因此, GRE 扫描速度比 SE 序列快。

5. 快速梯度自旋回波(TGSE)序列 TGSE 是在 TSE 的每个自旋回波的前面和后面, 再产生若干个梯度回波, 使 180° 翻转脉冲后形成一组梯度和自旋的混合回波信号, 从而提高单位重复时间(TR)的回波数。该序列具有 SE 及 TSE 的对比特点, 且较之具有更高的磁敏感性, 采集速度进一步加快。

6. 单次激发半傅里叶采集快速自旋回波(half - fourier acquisition single shot turbo SE, HASTE)序列 本序列在一次激励脉冲后使用 128 个 180° 聚焦脉冲, 采集 128 个回波信号, 填写在 240×256 的 K 空间内。HASTE 序列具有 TSE 序列 T_2 加权图像的特征, 每幅图像仅需一次激励便可完成数据采集, 高速采集可冻结呼吸及其他生理性运动。因此该序列多用于有生理性运动器官的 T_2 加权成像。

7. 平面回波成像(echo planar imaging, EPI) 该技术是迄今最快的 MRI 成像技术, 它是在一次射频脉冲激励后在极短的时间内(30ms ~ 100ms)连续采集一系列梯度回波, 用于重建一个平面的 MRI 图像。EPI 技术已在临床广泛应用, 单次激发 EPI, 以扩散成像、灌注成像、脑运动皮层功能成像为目前主要的应用领域, 多次激发 EPI 则在心脏快速成像、心脏电影、血管造影、腹部快速成像等领域取得进展。

(二) MRI 检查方法

MRI 因具有鲜明的软组织对比、多参数、多方位成像的优势, 以及无骨骼伪影干扰和血管流空效应等特性, 故在脑、脊髓、肌肉和骨骼系统的应用方面明显优于 CT。MRI 影像具有良好的组织对比, 但正常与异常组织的弛豫时间有较大的重叠, 其特异性仍较差。为提高 MRI 影像对比度, 一方面着眼于选择适当的脉冲序列和成像参数, 以更好地反映病变组织的实际大小、程度及病变特征; 另一方面则致力于人为地改变组织的 MRI 特征性参数, 即缩短 T_1 和 T_2 弛豫时间。MRI 对比剂可克服普通成像序列的限制, 它能改变组织和病变的弛豫时间, 从而提高组织与病变间的对比。

1. 检查前的准备及注意事项 人体原子核接受电磁能并在弛豫过程中释放出来, 形成磁共振信号, 供临床诊断和分析。磁共振检查不像 CT 扫描那样要受到 X 线的辐射损伤, 它是一种崭新的无创性影像学检查手段, 对患者既安全又可靠, 不会造成任何损害。

(1) 患者受检前的准备: 在进入 MRI 检查室之前, 医生应对患者做适当的解释工作, 以消除其思想顾虑。

1) 详细询问病史, 结合申请单上临床提供的症状、体征和实验室检查, 确定最佳的扫描部位及层面选择, 以便有的放矢地检查出病变的部位、范围等。

2) 检查患者是否为磁共振检查的禁忌证, 如是否有心脏起搏器、人工心脏瓣膜、眼球异物及动脉瘤夹等。

3) 进入检查室以前取下患者身上的一切金属物质, 如假牙、发卡、钥匙、手表、手机等, 检查眼部前应洗掉眼影等化妆品。

4) 幼儿、烦躁不安及幽闭恐惧症患者应给予适量镇静剂。中风、脑瘤伴颅内高压患

者应先给予降颅压措施,以避免呕吐而造成窒息或吸入性肺炎。

5) 预先向患者解释检查过程中的一些现象,如梯度场启动所引起的噪声等。

(2) 注意事项

1) 医用磁共振的磁场一般在 2.0T 以下,对人体并无有害的生物学效应,虽然梯度磁场引起的场强变化使受激励的组织发生生物电流感应,但电流十分微弱,远远低于能够刺激心脏、神经细胞与肌肉纤维所需要的强度。但是,即使微弱的磁场也足以造成心脏起搏器及神经刺激器失灵,因此带有上述仪器者禁止进入磁共振室。

2) 在磁场内的射频脉冲可使受检组织与植入体内的金属物体温度轻微上升,较大的金属物,温度可上升 1~2℃。动脉瘤夹含镍量较高,在强磁场中会产生较大的扭矩,有导致动脉瘤破裂的危险。

3) 迄今为止尚未发现医用磁共振设备引起人体基因的变异或婴儿发育障碍,但检查妊娠期妇女应十分慎重,尤其是妊娠的前 3 个月做此项检查。

4) 心电监护仪、人工呼吸机、心脏起搏器等抢救设备不能进入强磁场的检查室,因此,危重病人应避免在抢救期受检。

5) 超导型 MR 机采用液氮与液氮制冷,密封管道一旦漏气,氮气下沉,使空气层逐渐变窄,影响患者的氧气供应,应随时注意检查。

2. 常规 MR 扫描 常规 MR 扫描一般是以轴位扫描为主,根据不同情况再选用矢位或(和)冠位扫描;脊髓常规 MR 扫描则以矢位扫描为主,需要时再辅以轴位或冠位扫描。

T_1 WI 图像对不同软组织结构有良好的对比度,适于观察软组织的解剖结构; T_2 WI 和 PdWI 显示病变的信号变化明显,利于观察病理变化。 T_1 WI、 T_2 WI 或 PdWI 图像的结合则有助于病变的定位、定量和定性诊断。

3. 增强 MR 扫描 MRI 应用初期,无需对比剂增强被认为是 MR 检查的一大优点,当前已否定这种观点。实践证明,MR 对比剂增强扫描已经成为不可忽略的临床检查方法,其临床应用日益广泛,应用经验日益成熟。

MRI 对比剂按增强类型可分为阳性对比剂(如钆一二乙三胺五乙酸,即 Gd-DTPA)和阴性对比剂(如超顺磁氧化铁即 SPIO)。按对比剂在体内分布分为细胞外间隙对比剂(如 Gd-DTPA)、细胞内分布或与细胞结合对比剂(如肝细胞靶向性对比剂钆卟卞氧丙基四乙酸盐 Gd-EOB-DTPA),网状内皮细胞向性对比剂(如 SPIO)和胃肠道磁共振对比剂。

目前临床上最常用的 MRI 对比剂为 Gd-DTPA。其用药剂量为 0.1mmol/kg,采用静脉内快速团注,约在 60 秒内注射完毕。对于垂体、肝脏及心脏、大血管等检查还可采用压力注射器行双期或动态扫描。常规选用 T_1 WI 序列,结合脂肪抑制或磁化传递等技术可增加对比效果。最大增强时效为注药后 20~60 分钟,一般没有副反应或极轻微。增强 MR 扫描的主要用途如下。

(1) 发现病变:平扫 MR 成像呈等信号病变、未显示的多发或细小病变、未确诊或可疑病变等,增强 MR 扫描多数可进一步确定或排除病变的存在。

(2) 病变定位:增强 MRI 有利于判断病变的起源,伸延范围及与周围组织结构的关系,为临床诊断、治疗提供依据。

(3) 病变定性:增强 MRI 提供病变的内部结构、边缘状况、血液供应等信息,有助于肿瘤与非肿瘤病变、良性与恶性肿瘤的鉴别诊断,甚至可作出病理性质的预测。

(4) 病变与水肿的鉴别:增强 MR 扫描上病变常有不同程度的强化,故可与无强化的水肿区鉴别。

(5) 术后改变与肿瘤复发的鉴别:术后改变包括脑水肿、出血、软化、坏死、囊变、纤维化和钙化,与术后肿瘤复发的鉴别临床上较为困难。增强 MR 扫描上肿瘤复发常有不同程度的强化,从而可与无强化或强化甚微的术后改变相鉴别。

(三) MR 血管造影技术

磁共振血管造影(magnetic resonance angiography, MRA)是对血管和血流信号特征显示的一种技术。MRA 是一种完全非损伤性血管造影的新技术,与 CT 及常规放射学相比具有特殊的优势,它不需使用对比剂,流体的流动即是 MRI 成像固有的生理对比剂。流体在 MRI 影像上的表现取决于其组织特征,流动速度、流动方向、流动方式及所使用的序列参数。

MRA 的基本原理是液体的流速效应,即常规 SE 序列与 GRE 序列中的流空效应和流入性增强效应。加快扫描速度,变快速流空现象为相对慢速增强,利用相位效应改善血流与静止组织的对比度,抑制无关的噪声与伪影,即可获得一个断层明亮的血管影像,将许多断层血管叠加就可重建成清晰完整的血管图像。

(四) MR 电影成像技术

磁共振电影(magnetic resonance cine, MRC)成像技术是利用 MRI 快速成像序列对运动脏器实施快速成像,产生一系列运动过程的不同时段(时相)的“静态”图像。把这些“静态”图像对应于脏器的运动过程依次连续显示,就可产生运动脏器的电影图像。MRC 成像不但具有很好的空间分辨力,而且具有优良的时间分辨力,对运动脏器的运动功能评价有较大价值。

对于无固定周期运动的脏器,如膝关节、颞颌关节等,其 MRC 的方法可将其运动的范围一分成若干相等的空间等分,在每一个等分点采集一幅图像,随后把每个空间位置的图像放在一个序列内连续显示即成为关节运动功能的电影图像。

(五) MR 水成像技术

磁共振水成像(MR hydrography)技术主要是利用静态液体具有长 T_2 弛豫时间的特点。在使用重 T_2 加权成像技术时,稀胆汁、胰液、尿液、脑脊液、内耳淋巴液、唾液、泪水等流动缓慢或相对静止的液体均呈高信号,而 T_2 较短的实质器官及流动血液则表现为低信号,即可使含液体的器官显影。

MR 水成像技术作为一种安全、无需对比剂、无创伤性的影像学检查手段,已经提供了有价值的诊断信息,在某种程度上可代替诊断性 ERCP、PTC、IVP、X 线椎管造影、X 线涎管造影及泪道造影等传统检查。MR 水成像技术包括 MR 胰胆管成像(MRCP)、MR 泌尿系成像(MRU)、MR 椎管成像(MRM)、MR 内耳成像、MR 涎腺管成像、MR 泪道成像及 MR 脑室系统成像等。

(六) 脑功能成像

脑功能性磁共振成像(functional MRI, fMRI)能提供脑部的功能信息,它包括扩散成

像(diffusion imaging,DI)、灌注成像(perfusion imaging,PI)和脑活动功能成像,3种不同功能成像的生理基础不同。

(七)MR波谱技术

磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy,MRS)技术是利用MR中的化学位移现象来测定分子组成及空间分布的一种检测方法。该技术与MRI相互渗透,产生了活体磁共振波谱分析及波谱成像技术,故对一些由于体内代谢物含量改变所致的疾病有一定的诊断价值。

在均匀磁场中,由于同种元素的同一种原子其化学结构的差异,导致其共振频率也不相同,此种频率差异称化学位移。故MRS就是某种原子的化学位移分布图。其横轴表示化学位移,纵轴表示各种具有不同化学位移原子的相对含量。目前常用的局部 ^1H 波谱技术,是由一个层面选择激励脉冲紧跟二个层面选择重聚脉冲。三者相互垂直,完成"定域"共振,使兴趣区的 ^1H 原子产生共振,其余区域则不产生信号。定域序列的一个主要特点是能在定域区产生局部匀场。脉冲间隔时间决定回波时间。在 ^1H 波谱中,回波时间通常为20ms~30ms,此时质子波谱具有最确定的相位,从而产生最佳分辨的质子共振波谱。

五、MRI成像的临床医学应用适应证及禁忌证

(一)中枢神经系统MRI适应证

MRI对中枢神经系统病变效果最佳,总的来说颅脑脊髓器质性病变都有相应的磁共振信号改变。

1. 脑血管病变 脑缺血、脑梗塞、脑出血、蛛网膜下腔出血、硬膜外及硬膜下血肿、脑血管畸形、动脉瘤、隐性血管畸形及海绵状血管瘤等。

2. 感染与炎症 各种细菌与病毒引起的脑炎及脑膜炎、结核及寄生虫感染等。

3. 脑部退行性变 脑皮质及脑髓质萎缩、Alzheimer氏病、皮层下动脉硬化性脑病、帕金森氏综合征、舞蹈病、一氧化碳中毒、霉变甘蔗中毒、Leigh氏病、甲状旁腺功能低下及铅中毒等。

4. 脑白质病变 脱髓鞘病、髓鞘发育不良、白质退行性变及多发硬化等。

5. 颅脑肿瘤 幕上幕下肿瘤,如胶质瘤、颅咽管瘤、垂体瘤、室管膜瘤、脉络丛乳头状瘤、脑膜瘤、畸胎瘤、脊索瘤、髓母细胞瘤、脑干肿瘤、听神经瘤、三叉神经瘤及转移瘤等。

6. 颅脑外伤 各种原因造成的脑挫裂伤、脑内血肿、蛛网膜下腔出血、硬膜外及硬膜下血肿及脑疝等。

7. 脑室及蛛网膜下腔病变 脑积水、蛛网膜囊肿、室管膜囊肿、各种脑室肿瘤、寄生虫及感染等。

8. 颅脑先天发育畸形 大脑及小脑皮质发育不良、胼胝体畸形、神经管闭合异常、Dandy-walker综合征、Chiari畸形、脑神经元移行畸形、神经纤维瘤及结节性硬化等。

9. 脊椎及脊髓病变 外伤、椎间盘突出、椎管狭窄、脊椎结核、感染及肿瘤、脊髓畸形、出血、炎症、肿瘤、脊髓空洞症等。

CT与MRI在颅内病变中的应用与比较:

1. MRI优于CT的病变

- (1)多发性硬化及其他脱髓鞘疾病；
- (2)动脉硬化性皮质下脑病；
- (3)后颅凹及脑干病变(肿瘤、梗塞)；
- (4)脑实质外少量液体滞留；
- (5)CT 伪影多的致密异物；
- (6)某些代谢性与退行性疾病；
- (7)颞叶癫痫。

2. CT 优于 MRI 的病变

- (1)急性外伤及骨折；
- (2)急性出血,尤其蛛网膜下腔出血；
- (3)可疑脑膜瘤；
- (4)不合作的病人；
- (5)动脉瘤使用银夹或心脏起搏器病人；
- (6)钙化病灶。

(二)胸部

MRI 的优越性可以三维成像,冠状面显示主动脉肺动脉窗,肺尖部或邻近横膈的肿块较好。MRI 对肺癌侵及纵隔、肺门的诊断价值较大,能显示肺内的肿块、纵隔内淋巴结转移、肿块包绕大血管、肿块压迫支气管树,这些可见对临床选择治疗方案与估计预后甚为重要。

由于流空效应,血管是黑影,从 MRI 像上很容易分辨纵隔和肺门血管与肿瘤或转移的淋巴结,后者呈中等信号的灰影,与周围高信号的脂肪组织有良好的对比。

MR 显示包绕大血管非常清楚,特别是肿瘤包绕上腔静脉,肺动脉以及肺静脉在术前可以判断清楚,对预计手术切除的可能性帮助很大。

MR 冠状面对显示主动脉弓下、隆突下以及锁骨上淋巴结转移比横断面清楚。此外冠状面能发现普通片不易显示的上肺沟病灶,对诊断较小的肺上沟癌很有价值。

MRI 由于软组织分辨率高,对鉴别放疗后癌肿复发或放射性纤维变化比 CT 和平片准确,SE 成像序列 T_2 加权像上放射性纤维变的 T_2 弛豫时间短,呈较低信号的灰影,而癌肿的 T_2 弛豫时间长,呈高信号的白影。

MRI 对纵隔内占位病变的鉴别具有很高的价值,能鉴别实质性肿瘤,囊性以及血管性病变。

(三)心脏与大血管(需用心电图门控)

可以在不同截面显示心脏大血管内腔和壁的形态的整体结构,包括房室间隔,房室和半月瓣、乳头肌、心包等。MRI 对下列疾病有优良的诊断价值。

1. 缺血性心脏病,尤其陈旧性心梗、室壁瘤。
2. 各型原发性心脏病,尤其肥厚型。
3. 心包疾患,包括心包积液、缩窄性心包炎。
4. 心脏肿瘤与心旁、纵隔肿块的诊断和鉴别诊断。
5. 先心病,包括某些四联症、三尖瓣畸形、大动脉转位等。

6. 腹主动脉疾患及畸形。

7. 动脉瘤、夹层动脉瘤。

(四)腹部

1. 肝 从 T_1 加权像上可以显示肝解剖结构较清楚,如肝静脉左中右三支汇入下腔静脉。MR 对肝脏常见的占位病变如肝癌、肝转移瘤、血管瘤及囊肿的鉴别很有价值,可以显示肿块挤压血管而产生的血管弯曲移位,甚至血管内的瘤栓亦可显示。在 SE 多回波像上随着 T_2 加权的增加,信号强度的变化可以分辨肝内肿瘤的良好恶性。恶性肿瘤的信号强度增加的幅度小,而良性肿瘤增加的幅度大。

2. 胰 不如肝显示的好,约 60% MRI 可以看到胰腺。胰腺的 MR 影像与 CT 相仿,对显示胰头癌阻塞胆管部最清楚。从横断、冠状面 T_2 像上很易分辨扩张的胆总管和肝内扩张的胆管,皆为白影。胰头癌为中等信号的灰影。MR 对诊断胰腺囊肿准确性很高,为长 T_1 长 T_2 信号。

3. 肾 肾门脂肪组织为高信号,肾盂肾盏和输尿管因含尿液 T_1 加权像为低信号,肾皮质信号高于肾髓质,但比肾门及肾周围脂肪组织的信号低。

MR 诊断肾盂、肾盏积水比较准确,对鉴别肾盂周围的囊肿与肾窦脂肪瘤容易而准确。肾癌的 MR 表现差别较大,在 SE 序列中可以从低信号到高信号,必须结合病史及其他检查。透明细胞癌有大片坏死,表现为不均匀的高信号。

4. 肾上腺 显示率与 CT 相似,右侧为 86% ~ 90%,左侧为 73% ~ 100%。

(五)盆腔

因没有运动伪影,解剖与病理的分辨率超过 CT,尤其可以做三个方位截面,对估计前列腺的大小很有帮助。

1. 膀胱 检查前让病人饮水使尿液充盈膀胱,尿的 T_1 和 T_2 弛豫时间均长,因此 T_1 加权呈低信号(黑), T_2 加权呈高信号(白)。

因长期梗阻引起的膀胱壁增厚,MR 表现为均匀的中等信号癌肿为不均匀的高信号。

2. 前列腺 为均匀中等信号, T_2 加权像强度亦增加。目前 MR 不能鉴别良性前列腺增生与前列腺癌。因为两者往往同时并存,特别多见于老人,两者均表现为结节状,信号不均匀。

3. 子宫 矢状面最清楚,能辨认子宫内膜及肌层,内膜为低信号,肌层为中等信号,宫颈管为高信号,可以分辨宫颈的前唇与后唇。子宫肌瘤在 SE 序列上信号强度可以低于正常子宫或与子宫的信号相似。由于不同程度的退行性变,肌瘤内信号强度也不均匀,有高信号区,子宫内膜癌往往显示内膜信号强度高,厚而不规则,有时可见肿瘤侵入肌层。

4. 卵巢 从三个截面均可看到卵巢, T_1 加权像呈低或中等信号, T_2 加权像信号强度增加,有时与周围脂肪不易分辨。

卵巢囊肿 T_1 为中等信号, T_2 为边缘光滑的高信号肿块,皮样囊肿含脂肪多, T_1 也为高信号。浆液性囊肿,可以有各种不同的表现,主要因囊液内含蛋白质的多少而有不同的信号。

5. 直肠 注入空气后直肠 MR 成像能显示清楚直肠壁和横行皱襞,矢状位可显示较小的位于前后壁的癌灶。也能显示肿瘤突入肠腔所造成的肠腔狭窄以及向肠腔周围侵

犯。

(六)四肢及关节

MR 加用表面线圈,可以显示关节解剖,区分关节内不同的组织,如关节软骨和半月板等。关节软骨含水 75% ~80%。故表现为高信号,而半月板为低信号,类似韧带和肌腱。

(七)磁共振检查的禁忌证

1. 带有心脏起搏器及神经刺激器者;
2. 曾做过动脉瘤手术及颅内带有动脉瘤夹者;
3. 曾做过心脏手术并带有人工心脏瓣膜者;
4. 有眼球内金属异物或内耳植入金属假体者。

下列情况检查时慎重对待:

1. 体内有各种金属植入物的患者;
2. 妊娠妇女;
3. 癫痫患者;
4. 危重病人需要使用生命支持系统者;
5. 幽闭恐惧症患者 T₁。

(李勇)

第四节 超声检查技术

超声检查是根据声像图特征对疾病作出诊断。超声波与光相似,呈直线传播,有反射、散射、衰减及多普勒效应等物理特性,通过各种类型的超声诊断仪,将超声发射到人体内,在人体内传播的超声波遇到不同组织或器官的界面时,将发生反射或散射形成回声,这些携带信息的回声信号经过接收、放大和处理后,以不同形式的图像显示于荧光屏上,这些图像统称为声像图,观察分析声像图并结合临床表现可对疾病做出诊断。

超声检查具有如下特点:①无放射性损伤,属无创性检查技术;②信息量丰富,其灰阶断面图像层次清楚,对某些软组织成像接近真实解剖结构;③对活动的界面能作出实时显示,便于动态观察;④对体内的含液性器官在不需要任何对比剂的情况下便能显示管腔结构,如体内有血流的各类血管、含胆汁的胆囊、含尿液的膀胱等;⑤对小病灶有良好的显示能力,实质性脏器内 2~3mm 的囊性或实质性病灶能清晰显示;⑥能取得各种方位的断面图像,并可根据声像图特点对病灶精确定位和测量大小;⑦能及时取得结果,并可反复多次重复观察;⑧设备轻便、易操作,危重病人可行床边检查。

超声检查在现代医学影像检查中占有重要地位。其主要用途有:①检测实质性脏器的大小、形状及物理特性;②检测囊性器官的大小、形状、走向及某些功能状态;③检测心脏、大血管及外周血管的结构、功能与血流动力学状态;④鉴别脏器内占位性病变的物理性质,部分可鉴别良、恶性;⑤检测有无积液,并对积液量作出初步估计;⑥随访经药物或手术等各种治疗后病变的动态变化;⑦超声引导下穿刺、活检或置入导管,进行辅助诊断或某些治疗。

一、普通超声检查

常规超声检查应包括二维超声检查、频谱型多普勒超声检查和彩色多普勒血流显像检查。

(一) 二维超声检查

二维超声检查能清晰地、直观地实时显示各脏器的形态结构、空间位置、连续关系等，为超声检查的基础。

(二) 频谱型多普勒超声检查

包括脉冲波多普勒超声和连续波多普勒超声两种检查技术。前者能显示声束上某一深度的血流速度、方向及性质，有定位好、可鉴别正常血流和异常血流分界等优点。但所测定的血流速度即多普勒频移大小受脉冲重复频率的制约。当频移值超过脉冲重复频率 (PRF) 的一半 (称为 Nyquist 频率极限) 时，高速血流的峰尖部分不能正常显示，而呈现于基线的对侧，有时甚至多次反折，影响血流方向的辨识与速度的测量，这种现象称频谱倒错或混叠。连续波多普勒血流检查能对心血管内声束一条线上的血流方向、速度及性质进行细致的定量分析。其优点是对高速血流敏感，尤其对高速血液的定量具有独特意义。该技术的不足之处仍是不能分辨距离，无法了解异常血流的产生准确部位。

(三) 彩色多普勒血流显像

彩色多普勒血流显像可反映心血管内某一断面图上宏观血流分布状态，并以不同颜色反映出血流的方向、速度、范围、性质。优点是直观、节省时间、诊断及时准确。缺点是设备价格昂贵。另外在测量流速和压差时需转换成脉冲式或连续式多普勒。

彩色多普勒的显示特点：①以红色代表朝向探头的血流，为正向；以蓝色代表背离探头的血流，为负向。带有倾斜角的血流要看主线轴，若倾斜朝向控头方向显示红色，倾斜背离探头则显示为蓝色。②流速以明暗不同的亮度来表示，流速越快，越鲜亮，反之则色彩超暗淡。③当紊乱血流出现时则呈现多色镶嵌血流。正向紊乱血流时以红黄绿色为主色，负向紊乱血流时以蓝绿色为主色。紊乱血流越重颜色越鲜艳，反之则较暗淡。从而可以根据血流的颜色、亮度来判断紊乱血流的血流方向和程度。

在进行超声显像检查时，为了取得清晰的图像，从而达到满意的诊断效果，必须作好检查前准备工作。一般腹部的检查应在空腹时进行，经腹妇产科和盆腔部位的检查应适度充盈膀胱，以避免气体干扰。超声探测时常规采取仰卧位，也可根据需要取侧卧位或俯卧位、半卧位或站立位。露出皮肤，涂布耦合剂，探头紧贴皮肤进行扫查。

二、超声检查新技术

(一) 组织多普勒成像

心脏大血管腔内的红细胞运动速度较快，由于其产生的多普勒频移较高且振幅较低，而心壁、瓣膜和大血管壁的运动速度相对较慢，因此其产生的多普勒频移较低而振幅较高。传统的多普勒显像技术能通过高通滤波器，把室壁等结构运动产生的低频移高振幅多普勒频移信号滤除，仅显示心腔内红细胞运动产生的高频移低振幅多普勒频移信号。因此传统的多普勒用于观察心腔内大血管内的血流情况，称为多普勒血流成像。组织多普勒成像 (tissue Doppler imaging) 则恰好相反，此种技术采用低通滤波器，把来自心腔内红细胞运动的高频移低振幅多普勒频移信号去除，仅提取来自运动心壁的低频高振幅多

普勒频移信号,把其输送到自相关系统和速度计算单元进行彩色编码,通过数模转换器以二维和 M 型显示。此种方法主要用于定量观察和分析心肌局部运动情况。

(二) 彩色多普勒能量图

此技术是根据血管腔内红细胞等运动散射体的多普勒频移信号的强度或能量为成像参数进行二维彩色成像的一种检查方法。与普通彩色多普勒血流显像不同,彩色多普勒能量图的色彩亮度不代表速度,而代表多普勒频移信号的能量大小,与产生多普勒频移信号的红细胞数有关。此技术可单独使用,也常和声学造影技术合用,主要用于观察脏器的血流灌注情况。

(三) 腔内超声检查

包括经食管超声心动图、心腔内超声、血管内超声、经胃十二指肠超声、经直肠超声和经阴道超声。前三者主要用于诊断心血管疾病。经胃十二指肠超声和经直肠超声分别用于胃、十二指肠和直肠及周围毗邻脏器疾病的观察和诊断。经阴道超声主要用于诊断妇产科疾病。

(四) 声学造影检查

该检查是将含有微小气泡的对比剂经血管注入体内,使相应的心腔大血管和靶器官显影,为临床疾病诊断提供重要依据。包括右心系统声学造影、左心系统声学造影和心肌及实质脏器灌注声学造影。前两种方法主要用于观察心内有无右向左和左向右分流,以诊断先天性房、室间隔缺损。心肌及实质脏器灌注声学造影目前正处于研究阶段,随着新型对比剂的开发,各种新的成像方式(如二次谐波成像技术、间歇成像技术)的应用,该检查将成为一种无创性观察心肌供血状况、诊断心肌缺血、判断其他实质性脏器病变的方法。

(五) 三维超声成像

随着计算机技术的进步,三维超声成像逐渐由三维超声重建向实时三维超声成像发展。新的实时三维超声成像能实时三维显示脏器的活动情况、心脏瓣膜开放等,对疾病的诊断将发挥重要的作用。

三、颅脑超声检查技术

颅脑超声最早见于 A 超测定战伤,其次为二维超声应用于颅内肿瘤的诊断。但由于颅骨对超声波的强烈反射,其应用均受到一定限制。近年来,经颅多普勒(TCD)和双功彩色多普勒血流显像的应用的发展,为脑血管疾病的诊断提供了有价值的依据。术中硬脑膜外超声探测,能清楚显示脑内结构和占位性病变。为手术成功提供了重要帮助。

2 岁以内的婴幼儿,由于颅骨薄、钙化轻以及囟门区缺乏颅骨遮盖,可用高频探头探查,图像显示清晰,为脑颅影像检查的首选方法。

婴幼儿颅顶各骨之间有颅凶,包括前凶、后凶、蝶凶和乳突凶。可作为超声检查的窗口。成人颅骨无颅凶和颅缝,一般只能通过颞骨及枕骨大孔进行探测。

颅底内面分前、中、后三个颅窝。位置最高,容纳额叶;颅中窝较颅前窝为低,容纳颞叶及脑垂体;颅后窝最低最大,容纳小脑、脑桥和延髓,窝的中央最低处有枕骨大孔。

脑的表面有三层被膜,由外向内依次为硬脑膜、蛛网膜和软脑膜。

脑室系统:侧脑室位于大脑半球内,分前角、体部、下角和后角,其中体部、下角和侧脑

室三角区有脉络丛。侧脑室借室间孔与第三脑室相通。第三脑室内有中间块与丘脑两侧相连,其顶部有脉络丛。中脑的导水管上通第三脑室,下接由小脑、桥脑、延髓围成的第四脑室。第四脑室后半顶部有脉络丛。脑脊液由脉络丛产生,流入蛛网膜下腔。

脑的动脉来源于两侧的颈内动脉和椎动脉。颈内动脉分出后交通动脉、大脑前动脉和大脑中动脉。椎动脉起自锁骨下动脉。分支为左、右大脑后动脉。大脑动脉环使两侧的颈内动脉系和椎-基底动脉系得以沟通,以保证脑的动脉血液供应。

(一)检查前的准备

宜在婴幼儿安静的条件下进行,可以喂食或给适量的水合氯醛药物使患儿安睡,适当固定患儿头部。

(二)仪器

一般可选用实时二维超声诊断仪,采用彩色多普勒超声诊断仪更佳。探头以用扇扫和小凸阵探头为宜。婴幼儿经前囟及颞部检查选用3.5~5.0MHz频率的探头,成人及儿童经颞部检查选用2.5~3.5MHz频率探头,术中超声选用扇扫和专用手术探头,频率5~10MHz。

(三)扫查方法

1. 成人声窗扫查法 探头在两侧对应的声窗部位行横切扫查、纵切扫查、斜切扫查,以进一步证实病变的存在。

2. 新生儿前囟声窗扫查法

(1)前囟冠状扫查:探头在前囟从前向后进行系列的冠状(横切)扫查。

(2)前囟矢状扫查:探头置前囟进行矢状正中、矢状两旁系列纵切扫查。

四、眼部超声检查技术

(一)适应证

1. 眼球探查

(1)眼球、前房、晶状体等径线测量。

(2)玻璃体混浊、积血、纤维机化膜、后脱离等。

(3)视网膜、脉络膜脱离。

(4)眼球内良、恶性肿瘤。

(5)小儿白瞳症的鉴别诊断。

2. 眼球后软组织探查

(1)球后间隙径线测量。

(2)球后占位性病变检测。

(3)了解眼球突出的原因。

3. 泪囊 泪囊囊肿、泪囊炎、泪囊积脓、泪囊结石等。

4. 眼外伤 确定有无异物及异物的定位,了解有无眼球壁损伤、断裂、球内出血、晶状体脱位等。

5. 眼动脉血流测定。

(二)检查技术

1. 仪器条件 采用眼科专用超声诊断仪或彩色多普勒超声仪,探头频率7.5~

10MHz。高频小型探头用于眼球表浅结构显示,较低频的探头(5~7.5MHz)用于眼球后方结构的显示。

普通类型超声诊断仪亦可代替,如B型线阵型或扇型探头,频率3.5~5MHz。必要时探头前方加置水囊。

2. 检查方法

(1)常规检查法:超声检查多用直接实时检查法,患者可以仰卧位或坐位。令其轻闭双眼,将探头上涂以耦合剂,放置在检查的眼睑上,再令非检查眼睁开,直视前方,这样很容易检查到眼球轴位像。

(2)特殊检查方法

1)彩色多普勒血流显像:检查眼动、静脉及球内、眼眶内肿瘤血流,或眼眶内血管性病变。由于眼眶内血管细小,血流速度缓慢,扫查时需用小取样容积及低脉冲重复频率,低滤波设置。

2)眼球后运动试验:探测球内异常回声时,探头固定不动,嘱眼球上下左右转动,眼球活动停止后仍有飘动即为后运动试验阳性。该实验用于球内异常回声的鉴别。

3)磁性试验:观察眼内异物是否有磁性。首先确定异物的位置,然后用电磁铁放于患眼一侧自远而近,观察异物有无移动或颤动,有移动,并感眼球疼痛为阳性。

4)压迫试验:用探头轻轻压迫眼球,使压力传递至病变区,观察眶内肿块有无变形。

五、甲状腺、甲状旁腺疾病超声检查技术

甲状腺分左、右两叶,位于甲状软骨下方、气管两旁,中间以峡部相连。有时峡部有向上伸出的锥体叶。甲状腺由2层被膜包裹:内层甲状腺固有被膜和外层甲状腺外科被膜。甲状腺靠外科被膜固定在气管和环状软骨上,左右两叶上极内侧的悬韧带使甲状腺悬吊于环状软骨上,因此在吞咽动作时,腺体随之上下移动。甲状腺两叶的背面,在两层被膜之间的间隙内,附有4个甲状旁腺。成人甲状腺重约30g,正常情况下不能清楚地见到或摸到。

甲状腺血液供应非常丰富,主要由甲状腺上动脉(颈外动脉的分支)和甲状腺下动脉(锁骨下动脉的分支)供应。甲状腺有3条主要静脉:甲状腺上、中、下静脉。甲状腺上、中静脉血液汇入颈内静脉;甲状腺下静脉血液直接注入无名静脉。

在气管和食管之间的沟内有喉返神经通过,它起自迷走神经,并多在甲状腺下动脉的分支间穿过,支配声带运动。喉上神经也来自迷走神经,分内支和外支;内支(感觉支)分布在喉黏膜上;外支(运动支)与甲状腺上动脉贴近,支配环甲肌,使声带紧张。

甲状旁腺的静脉分上、中、下三条,管径比动脉稍粗。甲状腺上静脉与同名动脉伴行。CDFI显示血流方向相反。甲状腺中静脉,自甲状腺侧叶外侧缘穿出,管径较粗,上述两条静脉均汇入颈内静脉。甲状腺下静脉自甲状腺下极穿出,汇入头臂静脉。

甲状旁腺有上下两对,通常贴附在甲状腺左、右叶面的被膜上或埋在甲状腺组织内,呈扁卵圆形,如麦粒大。

(一)适应证

甲状腺和甲状旁腺超声检查技术适用于颈前区甲状腺区不适、疼痛、肿大、触及结节和肿块。

(二) 检查技术

1. 体位 取仰卧位,颈及肩部稍垫高,呈头低颈高位,充分暴露颈前部,便于超声检查。

2. 仪器 应用实时显像仪,探头频率适用 5MHz 或更高频率。

3. 检查方法

(1) 直接检查法:应用高频探头时采用直接探查法,探头置于颈前部,在甲状腺部位行横切扫查及两侧叶的纵切扫查。

(2) 间接检查法:应用 3.5MHz 探头时可用间接探查法,于颈前部置一水囊,探头放于水囊上进行甲状腺的扫查。

(3) 彩色多普勒检查法:作甲状腺的彩色多普勒显象检查时,应嘱患者尽可能浅呼吸和不作吞咽动作,检查者保持探头稳定。在检查时,除发现有动静脉瘘外,一般不使用壁滤波器。

六、乳腺超声检查技术

成年女性乳腺,位于胸前第 2~6 肋软骨之间,胸大肌的浅面。外起自腋前线,内至胸骨缘。乳头位于乳腺的中心,周围由乳晕包绕。每侧乳腺含有 15~20 个腺叶,每一个腺叶又分成许多小叶,每一小叶由 10~15 个腺泡组成。腺叶之间由脂肪及结缔组织分隔,每个腺叶有一根单独的腺管,呈放射状,汇合后开口于乳头。乳腺由浅入深依次为皮肤、浅筋膜浅层、皮下脂肪、乳腺腺体、浅筋膜深层、胸大肌及肋骨。

乳腺的生长发育与性激素分泌有关,了解妇女各个阶段内分泌的情况,有助于掌握正常乳腺的超声图像。

(一) 适应证

乳腺超声检查技术适用于乳腺疾病的普查、乳腺肿痛、乳房非生理性增大、乳房触及肿块。

(二) 检查技术

1. 仪器条件 选用 7.5~12MHz 的高频线阵探头,直接探查。若肿块位置很表浅,近场伪像多,难以鉴别囊性或实性时,需提高探头频率或使用水囊衬垫;而 5MHz 的探头对于深部较大的占位、硅胶充填物等显示较好。

2. 检查方法

(1) 查前准备:乳腺超声检查病人无须特殊准备。为避免行经期对乳腺的影响,应在月经终了一周后检查为宜。

(2) 体位

1) 仰卧位:为常规采用的体位,充分暴露乳房,仰卧于检查床上。

2) 侧卧位:当病变靠外侧,仰卧位时,不能全部包括乳腺病变,可改用侧卧位。

(3) 方法

1) 直接扫查法:将探头直接放在病变部位,进行探测。此法简便易行,但近场图像质量差。

2) 间接扫查法:用水囊或水槽置于乳房病变区域,间隔水囊进行探查。探头在相应部位进行纵、横、斜向扫查,并要与健侧对比观察。

3. 标准断面及测量

(1) 经乳腺腺体最厚处的纵、横断面:通常于乳腺外上象限处取得。在此断面上测量乳腺最大前后径即厚度。

(2) 乳头下方主导管长轴断面:测量乳头下方主导管宽度。

4. 注意事项

(1) 探查乳腺时探头应轻放于皮肤上,不宜加压,以免改变肿块形态、位置等,特别是探查肿块内血流时,加压会使小血管不显示。

(2) 探查乳腺腺体组织的同时,应观察前后脂肪层、库柏氏韧带等是否有病变,特别是周围脂肪伸入腺体层内,会造成类似肿块的假象,应仔细加以鉴别。

七、浅淋巴结超声检查技术

(一) 适应证

浅淋巴结超声检查技术适用于观察头颈部、腋窝、腹股沟等处的浅淋巴结有无肿大。

(二) 检查技术

1. 检查前准备 无需特殊准备。

2. 检查仪器 与检查涎腺相同。

3. 受检者体位 通常采取仰卧位,必要时采用其他体位。

4. 扫查技术与数据测量 置探头于检查部位做滑行扫查,观察皮下有无结节状低回声区。探查一侧颈部时,患者头偏向对侧;探查颌下或颏下时,将头后仰;探查腋窝时,手臂上举,充分暴露腋窝。发现肿大的淋巴结时应测量其纵径及横径,同时用CDFI观察血流情况,必要时测量淋巴结内的血流参数。

八、心脏超声检查技术

心脏是位于胸腔偏左侧的一个中空脏器,是整个循环系统的动力器官,由左心房和心室4个腔及左、右房室瓣和半月瓣4个瓣膜组成。按组织结构可将心脏分为心包、心肌和心内膜三层组织。

(一) 仪器调节及检查时注意事项

探头频率成人2.5~3.5 MHz,儿童可选用5 MHz。

进行M型超声心动图检查,特别是在M型曲线上测量腔室大小时,须注意M型取样线的偏离可造成测量误差。

进行二维超声心动图检查时,须多切面、多部位探查,以发现异常病变。

进行多普勒超声心动图检查时,须注意以下几点。

1. 探头发射频率 探头发射频率越低,可探测的血流速度范围越高;探头的发射频率越高,可探测的血流速度范围越低。故探测高速血流时应使用低发射频率的探头。

2. 彩色多普勒血流成像彩色增益 应选择刚好不出现彩色血流信号噪音时的增益。

3. 多普勒滤波 应根据所测血流速度的增加而相应地增加。

4. 脉冲重复频率 观察高速血流信号时,应提高脉冲重复频率。

5. 帧频率 应注意彩色取样框大小、观察部位深度与帧频率的关系。

(二) 患者体位

通常取仰卧位,必要时向左侧倾斜30°或45°,甚至90°。作胸骨上窝探察,可取坐位

或仰卧,同时将肩部垫高,让颈部裸露。

(三)扫查部位

心前区:上起左锁骨,下至心尖,内以胸骨左缘,外以心脏左缘所包括的区域。探头紧贴胸骨左缘2~4肋间。

心尖区:探头置于心尖搏动处。

剑下区:病人取平卧位探头置于剑突下与腹壁呈 15° ~ 30° 向上探查。

胸骨上窝区:探头置于胸骨上窝向下探查。

(四)M型超声心动图

M型超声心动图是60年代发展起来的超声诊断技术,主要用于心脏及血管内径的测量,观察各瓣膜及室壁的运动情况,对诊断二尖瓣狭窄、心包积液、心脏病、室壁节段性运动不良及心功能测定有一定临床价值。

1. 标准检查区波形(胸骨左缘区) 受检者取仰卧位,头部抬高 15° ~ 30° ,对老年或有肺气肿者,有时需左斜位、甚至左侧卧位进行探测。探测点通常在胸骨左缘第2~4肋间。

(1) I区:可观察到胸壁及后方的右室前壁、右室壁、室间隔、左室腔及左室后壁,并可显示乳头肌的回波。

(2) II区:根据轴线通过水平不同,又分为IIa区及IIb区。

1) IIa区:为声束通过腱索水平轴线的曲线波形。

2) IIb区:为声束通过二尖瓣前后尖端轴线时的曲线波形。二尖瓣前后叶于收缩期合拢形成C-D段,舒张期呈现的镜象移动成双菱形的双峰镜向波形,前叶波幅大于后叶。

II区通常作为测定右室及左室内径和室间隔及左室后壁厚度的部位。

(3) III区:为声束通过二尖瓣前叶但不通过后叶时轴线的曲线波形。二尖瓣前叶曲线呈双峰形,是波幅最高而最活跃的,曲线,为观察二尖瓣病变最理想的探测区。

(4) IV区:为声束通过主动脉根部时轴线的曲线波形。主动脉瓣的有露瓣及无冠瓣,在舒张期呈现一条自上而下的斜行线,而在收缩期呈六角盒形镜象移动。

(5) V区:为声束在IV区轴线内下方倾斜 30° ~ 45° 时,出现类似二尖瓣前叶曲线的波形而上方又无室间隔回声时的方位,该曲线为三尖瓣前叶曲线。

(6) VI区:即肺动脉瓣区,于该区显示肺动脉瓣波形。临床用来观察肺动脉瓣病变及肺动脉高压。

2. 其他检查区波形

(1) 剑突下区:当遇到肺气肿或胸骨畸形致使心前区探查有困难时,探头置于剑夹下探查该区,可获得右室壁、室间隔、左室后壁及二、三尖瓣的信息或图形。

(2) 胸骨上区:将探头置于胸骨上窝内,声束向下,自上而下可记录到主动脉弓,右肺动脉,左房。对肺气肿者,可于呼气后屏气探查。

3. M型波形测量方法

(1) 深度测量即测量各结构的厚度、活动幅度及各腔径大小,由y轴测得,以mm为单位计算。方法:以心动曲线上各自的上缘作垂直成直角的水平线,两个水平线之间的距离

即为深度距离,代表心脏及大血管内径、心壁厚度、各曲线活动幅度。

(2)间期测量:即测量曲线上两点间的时间。由 X 轴测得,以秒为单位计算。

(3)斜率:即速度测量,测量曲线两点间在单位时间内活动的距离,通常以 mm/秒计算,以二尖瓣前叶曲线 E 峰后下降速度为例,测量时由 E 峰到 F 点作一连线,再在 E 峰处作一水平线,由此点开始在水平线上 1 秒处作一垂线,测量垂线与 EF 延长线交叉处的实际 mm/秒,即为 EF 斜率,亦称 EF 速度。EF 速度减慢,见于二尖瓣狭窄,肥厚性心肌病或冠心病引起的舒张功能减退,EF 速度增快是由于舒张早期左室充盈量增多引起,因此多见于二尖瓣返流、室间隔缺损及动脉导管未闭等。

(五)切面超声心动图

切面超声心动图与 M 型超声心动图相似,亦用辉度调制法显示回波信号,即将介质中由不同声阻所形成的界面反射,以光点形式排列在时基扫描线上,接收到的回波信号带有幅度与深度的信息。亮点的灰度(即灰阶)与回声波幅之间存在一定的函数关系。反射强,光点亮;反射弱,光点淡;如无反射,则扫描线上相应处为暗区。代表不同回波幅度的灰阶点,按其回波的空间位置,显示在与超声扫描线位置相对应的显示器扫描线上。切面超声的时基深度扫描线一般加在显示器的垂直方向上,并且声束必须进行重复扫查,与在显示器水平方向上的位移扫描相对应,当图像达到或超过每秒 16 帧图像时,则形成一幅实时的切面(即二维)超声图像。

(六)多普勒超声心动图

简称 D 型超声诊断法。超声多普勒技术近几年有了很大发展,已形成了多普勒超声心动图学,超声多普勒血流仪基本类型有三种,即连续波多普勒血流仪、脉冲波多普勒血流仪和多普勒彩色血流显像仪。目前在临床应用最普遍的还是脉冲多普勒血流仪。

(七)三维超声心动图

三维超声心动图包括三维重建超声心动图和实时三维超声心动图两类。前者是先获取一系列的二维超声心动图切面并输入计算机系统,然后应用计算机软件进行三维重建,以获取三维超声心动图。该方法操作复杂,检查费时。实时三维超声心动图是近年来发展起来的一项新技术,为实时显示心脏三维的形态结构提供了一新方法,已逐步应用于临床。三维超声心动图的临床用途为观察心脏形态结构、确定瓣膜病变性质、探查间隔缺损、观察室壁活动、确诊心腔肿物、夹层动脉瘤等。

(八)心脏声学造影

心脏声学造影又称心脏超声造影或造影超声心动图。是一种经心导管或外周静脉注入声学造影剂,超声心动图显示造影剂显影部位、时间、顺序、流动方向、时相,判断心腔内有无分流与返流的检查技术。近年来这一技术的进一步引深产生了心肌声学造影技术。将声学造影剂注入冠状动脉进入心肌,通过分析心肌显示密度差及显影缺损,判断冠状动脉狭窄或阻塞部位、程度等,协助冠心病定量诊断。同时也进一步发展了腹部脏器声学造影及血管声学造影检查。

(九)经食管超声心动图

经食管超声心动图检查探头位于食管或胃底,从心脏后方向前扫查心脏,克服了经胸超声检查的局限性,不受肺气肿、肥胖、胸廓畸形等因素的影响,能获得满意的图像,为

心脏超声诊断开辟一个新窗口,使心脏疾患诊断的敏感性和特异性均有提高。多平面经食管超声心动图除有单平面和双平面经食管超声探测的优点外,能观察到360°方位的所有切面,能更为准确的显示心血管病变的全貌。

各种心血管疾病在经体表超声心动图检查图像不清晰、深部结构不易观察因而诊断不能明确者,均可考虑进行经食管超声心动图检查。

九、胸部超声检查技术

(一)适应证

主要适应证有:胸壁肿瘤、脓肿、外周型肺占位性病变、肺实变、肺不张、胸腔积液等。探查纵隔有无占位性病变及其性质。

了解胸部X线大片阴影的性质。

(二)检查技术

1. 检查仪器 各类超声成像仪均适用。

2. 受检者体位 根据病情可采用坐位(最佳体位)、半卧位或卧位(只用于病重、体弱者)。

3. 扫查技术与数据测量

(1)胸膜腔扫查:病人通常取坐位或骑坐于椅子上,双臂放于椅背。检查时分别于肩胛线、腋中线、腋前线、锁骨中线由上而下逐一肋间扫查。

(2)肺部扫查:检查体位根据病变位置而定,病变靠近前胸壁或侧胸壁者多取仰卧位,探头置于病变处体表,做纵断、横断扫查。若病变靠近后胸壁,则取俯卧位或坐位,于背部检查。

(3)纵隔扫查:常规取仰卧位检查,以凸形和扇形探头较为适宜。检查时病人仰卧,先在两侧胸骨旁进行纵断扫查,了解病变部位,然后沿患侧肋间逐一扫查,并两侧对比观察。后纵隔病变也可取坐位或侧卧位,于背部脊柱两旁肋间隙扫查。

十、肝脏超声检查技术

(一)适应证

(1)了解肝脏大小、形态和位置以及肝脏生理性变异。

(2)肝脏局限性疾病:如良性与恶性肿瘤、囊肿、多囊肝、肝棘球蚴病、肝脓肿等。

(3)肝脏弥漫性疾病:如肝炎、肝硬化、脂肪肝、淤血肝、肝血吸虫病、肝纤维化等。

(4)肝脏外伤。

(5)其他:如门静脉高压、门静脉与肝静脉血栓或栓塞、肝移植术后的监护等。

(二)检查技术

肝脏超声扫查是目前首选的肝脏影像检查法,是腹部最常见的诊断技术之一,也适用于肝脏的毗邻器官、胆系、胰腺和右肾等。肝脏扫查时,要注意其与周围脏器的关系和图像改变。

为保证清晰显示,患者于检查当日应禁早餐。当日如同时检查胃肠钡餐透视,则应先行超声检查。若腹内积便或积气较多,宜于前夜服用泻药以促使排出粪便和消化道内积气,仍需空腹候检并禁吸烟。

1. 体位

(1)平卧位:为最常用的体位,它适合于显示左、右各叶大部区域,但对右后叶、右后上段、右膈顶区等处显示不满意。

(2)左侧卧位:是一个必要的补充体位。用以详细观察右叶最外区、后区、右肝-肾区、右膈顶部、右肝静脉长支等重要部位。寻找门静脉主干、右支、右前支及其小分支,右后支及其小分支等。因体位变动后肝脏与肋骨间位置改变,可显出肋骨所盖的浅部。

(3)右侧卧位:在显示左外叶(尤其在胃充气时)特别有用。

(4)坐位或半卧位:在显示肝左、右膈顶部小病灶,以及移开被肋骨所遮盖的肝脏浅表部使之显示时可能有较大帮助。

2. 扫查方法

(1)顺序平行扫查:用于肋下肝左叶矢状切或肝肿大时右叶矢状切及各种横、斜方向滑移平行扫查,搜索病灶。

(2)顺序偏角扫查:肝脏检查中使用较多。当肝脏下缘在肋缘以下(或深吸气时达肋缘以下)时适用,在右肋间扫查肝右叶时亦多用此法。

(3)分叶定位扫查:根据肝内有关管道分布、圆韧带、门脉分支、肝静脉、门脉矢状段、静脉韧带、胆囊床及下腔静脉等结构作正确分叶。

(4)彩色多普勒超声扫查法

1)右侧第六肋间至第八肋间斜向扫查:均可显示门静脉纵断、横断面,肝静脉横断面彩色血流。右侧第七肋间可显示门静脉右支,主干纵断面全貌,肝右动脉或肝固有动脉纵断面血流,进行血流参数的测定。

2)肋缘下斜断扫查:右侧肋缘下,侧动探头显示右肝静脉及中肝静脉纵断面及分支血流及两支肝大静脉汇入下腔静脉的彩色血流。左侧肋缘下侧动探头扫查,显示左肝大静脉或中肝静脉血流,门静脉左支及肝左动脉血流。

(5)彩色多普勒能量图:探头在肝脏各断面扫查均可选择彩色多普勒能量图模式,以显示更低血流速度,更小管径的肝内血管。扫查感兴趣区域时,嘱病人深呼吸后屏气,探头减少侧动,提高彩色多普勒增益。

十一、胆道超声检查技术

(一)适应证

主要适应证有:胆道结石症、胆道系统炎症、胆道系统肿瘤、胆囊增生性病变、先天性胆道系统异常、胆囊及胆管其他病变、黄疸的鉴别诊断、胆道系统介入性超声、胆道系统功能的判断。

(二)检查技术

1. 仪器条件 选择线阵式和凸阵式超声探头,频率一般 3.0~3.5MHz,肥胖者 2.25MHz,儿童宜用 5.0MHz。根据所观察病变深度不同,可选用近、中、远程等不同深度的聚焦,调节好增益、深度增益、补偿及图像后处理功能,使肝脏呈均匀一致的中低回声,肝静脉和下腔静脉基本为无回声。

2. 检查前准备

(1)病人准备:检查前禁食 8 小时以上,以保证胆囊、胆管内充盈胆汁,并减少胃肠内容物及气体的干扰。超声检查应安排在胃肠及胆道 x 线造影之前或钡餐检查三天之后,

胆道造影两天之后,以避免残存的钡剂和造影剂影响超声检查。横结肠内气体干扰较重者可服泻药或灌肠排便后检查,小儿不合作者可给安眠药后睡眠状态下进行检查。

(二) 检查的体位

1. 仰卧位:是超声检查腹部最常用的体位,检查方便,效果较好。缺点是有时胃肠气体影响对后方胆系的观察。

2. 右前斜位:可使肝脏的胆囊向左下移动,扩大了肝脏、胆囊的超声窗作用,减少胃肠气体的干扰,并使胆管从门脉右前位旋转至门脉正前方,提高了肝外胆管的显示率,有利于发现胆囊颈部结石以及追踪肝外胆管中下段病变,是胆系检查的重要体位。

3. 胸膝位:腹壁抬高离开床面,仍自腹壁扫查。这是观察胆囊颈部结石移动的最佳体位。上身低下身高可以观察肝外胆管结石移动。

4. 坐位或站位:肝脏、胆囊位置较高的患者可试用,并可观察结石移动。

(三) 扫查方法

1. 胆囊扫查方法:于右肋缘下腹直肌外侧缘作纵向及横向扫查,右7~8肋间斜向扫查及右肋缘下向上斜向扫查,均可获得胆囊的一系列长轴及短轴切面。

2. 胆管扫查方法

(1) 肝内胆管扫查方法:右肋缘下、剑突下作斜向及横向扫查,可获得与同名门静脉伴行的肝内段间、叶间及左右肝管。

(2) 肝外胆管扫查方法:于右上腹正中旁进行斜-纵向扫查,可获得肝总管及胆总管上、下段纵断面。从肝门部至胰腺平面作一系列横断面扫查,可显示肝外各段胆管的横断面图像。

十二、脾脏超声检查技术

(一) 适应证

1. 脾脏先天性异常 无脾综合征、多脾综合征、副脾、脾脏分叶畸形、游走脾、脾下垂、脾转位等。

2. 脾脏大小异常 脾肿大、萎缩。

3. 脾脏感染性病变 脾结核、脾脓肿、血吸虫病、脾棘球蚴病。

4. 脾脏良、恶性肿瘤 如血管瘤、原发性和转移性肿瘤。

5. 脾囊肿 真性囊肿、假性囊肿、淋巴囊肿、表皮样囊肿、多囊脾。

6. 脾血管病变 脾动脉瘤、脾梗死、脾静脉阻塞综合征。

7. 脾脏外伤。

8. 自体移植脾术后观察。

9. 脾脏介入性超声 脾脏占位性病变超声引导下穿刺细胞学检查或组织学活检,经皮脾内或脾周脓肿、囊肿、积液等穿刺抽吸诊断与治疗。

(二) 检查技术

1. 检查前准备 检查前应让病人禁食,以空腹检查为宜。因为进食后充盈状态的胃可使脾脏向后上推移,从而可影响脾脏的显示。

2. 体位及扫查方法

(1) 右侧卧位:常规采用的一种体位。患者向右侧卧,左手举起放于头部,使肋间隙

增宽,便于从左侧腋前线至腋后线间的相应肋间逐一进行探测。扫查过程中,应上、下侧动探头,改变声束方向,以便多切面观察脾脏,了解其形态、边缘、内部回声及脾门结构。

(2)仰卧位:也是经常采用的一种体位。将探头置于左腋中线至腋后线间的相应肋间进行探测,探头角度应尽量偏向腹侧偏向正中线。先将脾、肾切面显示,然后声束向腹侧及头端倾斜,且来回摆动探头,即可观察到脾脏较完整的轮廓,以及实质和脾门区的回声,同时可显示脾脏相邻的左肾、膈肌、胃、胰胃的声像。

(3)俯卧位扫查:不常用。探查时,将探头上端宜稍倾向患者头部。常在脾脏较小、右侧卧位或仰卧位显示不满意或找不到脾脏图像时应用。

十三、胰腺超声检查技术

(一)适应证

1. 胰腺炎症 急性与慢性胰腺炎、胰腺脓肿。
2. 胰腺真、假性囊肿。
3. 胰腺良、恶性肿瘤 良性肿瘤如胰腺囊腺瘤及胰岛细胞瘤等;恶性肿瘤如胰腺癌、胰腺囊腺癌、胰岛细胞癌及转移性胰腺肿瘤等。
4. 胰管结石。
5. 先天性胰腺异常:如环状胰腺、右位胰腺等。

(二)检查技术

1. 检查前的准备 检查前病人应禁食8小时以上,前一天晚吃清淡饮食,以减少胃内食物引起过多气体,干扰超声的传入。对腹腔胀气或便秘的病人,睡前服用缓泻剂,晨起排便或灌肠后进行超声检查。如通过上述方法胃内仍有较多气体,胰腺显示不满意时,可饮水500~800ml,让胃内充满液体作为透声窗,以便显示胰腺。

2. 仪器 一般采用腹部凸阵式或线阵式超声探头,成人常用探头的频率为3.5MHz,肥胖者可选用2.5MHz,体瘦者或少年儿童,可选用5MHz。适当调节总增益和深度增益补偿系统(DGC)及动态聚焦,以胰腺轮廓清楚、周邻形态结构可见为标准。

3. 体位

(1)仰卧位 为常用和首选的检查体位。病人深吸气,使横膈向下,通过尽可能下移的左肝作为声窗检查胰腺。

(2)坐位或半坐位 当胃和结肠内气体较多时,取坐位或半卧位,使肝脏下移,覆盖胰腺,以肝脏作声窗,并推移充气的胃和结肠,避免胃肠气体干扰,常能改善对胰腺的显示效果。特别是饮水后坐位,使胃体部下降,能为扫查胰腺提供良好的声窗。

(3)侧卧位 当胃和结肠内气体较多,胰尾部显示不清时,饮水后取左侧卧位,使气体向胃幽门或十二指肠及肝曲移动,便于显示胰尾。同样,向右侧卧位使气体向胃底及脾曲移动,便于显示胰头、胰体。

(4)俯卧位 采用此体位经背侧或经左侧腹部以脾脏和左肾作为声窗显示胰尾,可克服仰卧位检查胰尾受胃肠气体的干扰。

4. 扫查技术 首先在第1~2腰椎水平作横切扫查腹部显示胰腺长轴切面,然后上下移动,亦可作右低左高位斜切扫查,以利全面观察胰腺形态。横切扫查后,用纵切扫查显示胰腺短轴切面。根据需要采取仰卧、坐位或俯卧位。

十四、胃肠超声检查技术

(一)适应证

1. 胃肠良恶性肿瘤 良性肿瘤如平滑肌瘤、胃腺瘤、血管瘤等;恶性肿瘤包括食管下端和贲门癌、胃癌、胃恶性淋巴瘤、胃平滑肌肉瘤、胃转移癌、肠癌等。
2. 胃壁及黏膜病变 胃黏膜巨大肥厚症、胃黏膜脱垂、胃溃疡、胃肠炎性病变等。
3. 胃肠异物 胃石症、蛔虫症、其他异物。
4. 胃肠其他病变 急性胃肠穿孔、急性胃扩张、幽门梗阻、贲门失迟缓症、肠梗阻、肠套叠、急性阑尾炎、阑尾周围脓肿、肛门闭锁、肠管狭窄、巨结肠等。
5. 介入性超声 超声引导下穿刺细胞学检查与活检,内镜超声检查。

(二)检查技术

1. 检查前准备 ①禁食 8 ~ 12 小时。X 线胃肠造影需超声检查之后进行。急腹症患者不必受以上限制。②胃充盈检查,空腹饮水 500 ~ 800ml,或服用胃肠声学造影剂 400 ~ 600ml。临床怀疑胃肠梗阻、穿孔、胰腺炎者除外。③结肠检查前准备,检查前排便,乙状结肠和直肠检查需充盈膀胱。需保留灌肠者,查前一日晚餐进流食,睡前服轻泻剂。晨起排便,清洁灌肠。

2. 检查步骤和方法

(1)空腹检查:初步确定胃肠病变的部位和范围。

(2)胃肠充盈检查:嘱患者一次饮水或服用充填剂 400 ~ 600ml。然后依次采用左侧卧位、仰卧位、坐位、右前斜位、右侧卧位,对贲门胃底、胃体、胃窦、幽门和十二指肠做系统观察。根据其特征作出定位,嘱患者吸气鼓腹并适当加压可获得更佳声像图效果。如继续作小肠观察时,应每隔 10 ~ 15 分钟检查一次,直至检查到回盲区。

(3)结肠生理盐水灌肠检查:清洁灌肠后,患者取右侧卧位,经肛门置管,然后患者取仰卧位,灌注生理盐水。沿直肠、乙状结肠向上直至盲肠按逆行顺序作经腹超声检查。

(4)超声内窥镜检查方法:超声内窥镜是超声诊断仪和内窥镜组合一体的检查仪器。采用高频率(5.0 ~ 10.0MHz)探头,检查方法与一般的消化内镜相同,通过食管可直接插入胃和十二指肠内腔,观察胃壁的结构,判断病变的大小和浸润深度及邻近脏器受侵情况。

(5)经直肠超声检查:采用直肠探头插入直肠进行扫查,可观察直肠黏膜下病变及周围组织侵犯情况。

(6)三维超声检查方法:三维超声是大容量快速运算的计算机系统和获得连续完整的系列超声图像信息的一种探测装置。通过在 X、Y、Z 三种轴向的旋转及任意切割,可动态连续地多角度、多层次观察充盈胃腔的立体形态及发现细微结构。

十五、腹壁、腹腔、腹膜及腹膜后超声检查技术

(一)适应证

1. 腹壁病变 腹壁不适、疼痛、触及结节或肿块者。
2. 腹腔、腹膜及腹膜后病变 腹痛、腹部膨隆、临床疑有腹腔积液、淋巴肿大及肿块者。

(二)检查技术

1. 检查前准备

(1)腹壁:无需特殊准备。

(2)腹腔、腹膜及腹膜后:患者空腹,排便,必要时饮水或清洁灌肠。探查盆腔时需充盈膀胱。

2. 检查仪器 与检查肝脏相同。检查腹壁选用频率5~10MHz的线阵探头。

3. 受检者体位 病人体位视情况选仰卧位、侧卧位及俯卧位。

4. 扫查技术

(1)腹壁:根据病变位置、大小行纵断面及横断面等多方位扫查,注意左右对比探查;如有肿块,应通过改变体位及呼吸运动等方法,鉴别其是否与腹内脏器有关。

(2)腹腔

1)定位探查:对临床已发现的靶目标进行重点探查,观察肿块大小、形态、回声特点及其与周围脏器和血管的关系。

2)扇形扫查:以探头为中心,做上下左右方向的摆动扫查,以观察肿块全貌。

3)十字交叉扫查:为将探头由横向转至纵向的连续性扫查,有助于鉴别真假性肿块及建立肿块的立体观。

4)加压探查:观察回声有无变化,可鉴别囊实性肿块及真假性肿块。

5)对比探查:发现可疑病变,置探头于腹部两侧做对称性扫查。

(3)腹膜后

1)纵断扫查:以腹主动脉及下腔静脉的纵断面为基本扫查面,左右侧移动探头进行扫查,观察有无异常回声。

2)横断扫查:行腹部的横断面扫查,上起膈肌,下至盆腔。

十六、泌尿系统超声检查技术

(一)肾脏超声检查技术

肾脏是成对的脏器,左右各一,位于腹膜后脊柱两旁的肾窝中。约长10~12cm,宽5~6cm,厚3~4cm。左肾较右肾略高,高约1~2cm。肾外形呈蚕豆状,外侧缘为凸面,内侧缘为凹面,凹面中部切迹称为肾门,肾动脉、静脉、神经、淋巴由此通过。

肾由外向内分为皮质和髓质两部分,皮质厚约0.5~0.7cm,并有一部分伸展到髓质锥体之间,形成肾柱。髓质内部由10~12个肾锥体组成,锥体底部宽约0.6~1.0cm,高约0.5~0.8cm,锥体的尖端为肾乳头,与肾小盏相连。

肾盂由输尿管上端扩大部分组成,并自肾进入肾窦。肾盂在肾窦内向肾实质展开,形成2~3个大盏和8~12个小盏,肾盂的大部分位于肾窦外者称为肾外肾盂,肾盂的容量为5~10ml。

肾的血液供应来源于肾动脉,肾动脉在肾内分支进入髓骨和皮质,在肾小球内形成毛细血管丛,汇成静脉出肾脏。

肾的包膜分为两层,内层为真包膜,外层称肾周筋膜,肾周筋膜与肾包膜之间有丰富的脂肪组织,厚约2cm左右。

肾脏的主排泄器官,对调节和维持人体内环境中体液容量和成分起重要作用。引起

肾脏异常的原因很多,如:感染、变态反应、代谢异常、遗传因素、药物、毒素及严重循环衰竭等。

1. 适应证 肾区疼痛、血尿、肾脏肿瘤、肾积水、肾脏先天性异常(如游走肾)、多囊肾、肾功能衰竭、肾血管疾病(如左肾静脉受压、肾动脉狭窄)、肾外伤、移植肾、肾脏介入性超声等。

2. 检查技术

(1)检查前准备:一般不需准备,但若检查输尿管和膀胱时,应嘱病人饮水待膀胱充盈检查。

(2)扫查技术

1)冠状切面:仰卧位或左、右侧卧位,在腑后线肾区作冠状切面,分别以肝脏和脾脏作声窗以显示两侧肾脏,调整声束角度和增益显示肾门外冻结,测量肾脏长、宽径和集合系统宽度。

2)纵切面:俯卧位时可在腰部垫枕,腰背部放松经背部扫查。

3)横切面:与纵切垂直,经肾门部横切面作肾厚径,宽径和集合系统测量。

4)斜切面:仰卧位或左侧卧位,肋缘下斜断扫查。无论采取哪种体位,都要同时进行纵向和横向扫查肾脏,进行多个切面的双侧对比检查,肾脏的大小、形态和内部回声的变化可提示异常。

(二)输尿管超声检查技术

输尿管位于腹膜后,为一肌肉和黏膜所组成的管状结构,上起至肾盂,下终止膀胱。分为上、中、下三段,上段自肾盂输尿管连接部跨越髂动脉处;中段自髂动脉到膀胱壁;下段自膀胱壁到输尿管出口。正常位置在腰大肌前,沿腰椎横突外侧向下,跨越髂动脉前方进入盆腔,在腹膜和髂内动脉之间向下到达膀胱底部。在进入膀胱时,输尿管膀胱段和膀胱呈一钝角,然后斜行向下,向内,通过膀胱肌层,开口于膀胱三角区的输尿管间嵴外侧端。

1. 适应证 输尿管结石、肿瘤、积水和先天性异常等。

2. 检查技术

(1)输尿管的超声探测法:探测输尿管应作肠道准备,减少粪便,适度充盈膀胱,然后分段探查。

1)仰卧位腰部冠状扫查 找到积水的肾盂,沿肾盂内下追踪,显示积水的输尿管上端,到肾下极水平的输尿管。

2)俯卧位或侧位纵向扫查 获肾纵切后,在肾门寻找与输尿管连接部,观察输尿管第一狭窄部有无梗阻,然后对输尿管扩张者向下追踪。

3)仰卧位经腹部探查 先找到髂总动脉,在髂总动脉旁寻找积水的输尿管横断面,以显示输尿管第二狭窄部,该处为输尿管腹、盆腔交界点,在此变换探头角度找到输尿管长轴,沿输尿管向下追踪扫查膀胱侧角。

4)仰卧位下腹部经膀胱扫查 适度充盈膀胱,显示输尿管第三狭窄和两侧开口。

(2)输尿管正常声像图及超声测量:输尿管在正常无梗阻情况下不易显示,一般认为内径测值大于7mm为扩张。

(三)膀胱超声检查技术

膀胱是一贮尿器官,位于骨盆内,膀胱自外向内由浆膜层、肌肉层、黏膜下层和黏膜层组成。

膀胱分前壁、后壁、左侧壁、右侧壁、三角区、膀胱颈和顶部。三角区位于膀胱后下部,三角的尖端为二侧输尿管出口和尿道内口。正常膀胱壁排空后厚约 3mm,充盈时仅 1mm。正常膀胱容量为 400ml 左右。膀胱位置可受挤压或牵拉而偏位和不对称。

1. 适应证 膀胱结石、肿瘤、憩室、异物和外伤等。

2. 检查技术

(1)耻骨上经腹探测:探测前饮水使膀胱充盈,取仰卧位,自正中中线纵向扫查,使探头左右和侧移动,务必顺次检查,不能遗漏每一个角落。横向扫查时,注意对膀胱颈的观察。适当调节增益,识别混响伪像。对膀胱肿瘤的定位采取一帧纵切图和一帧横切图判定,即“十字定位法”。

(2)经尿道途径:从略。

(3)经直肠途径:膀胱内存少量尿液。取左侧卧位,截石位均可,探头套橡胶套插入肛门即可检查,具体探查法从略。

(四)肾上腺超声检查技术

肾上腺是左右成对的扁平器官,位于腹膜后,脊柱两旁,相当于第 11 胸椎平面。右肾上腺呈三角形,位于右肾上腺的内上方,略偏前面。左肾上腺呈月牙形,在组织学上分三层,由外向内为球状带、束状带、网状带。球状带分泌调节电解质和水代谢的皮质激素;网状带分泌性激素。肾上腺髓质分泌肾上腺素和去甲肾上腺素,在机体的神经体液中起重要作用。

1. 适应证 肾上腺良性与恶性肿瘤、囊肿、增生等。

2. 检查技术

(1)仪器:用 B 型超声成像仪,小儿及消瘦者用高频探头(频率 $\geq 5\text{MHz}$),成人肥胖者用低频探头(频率 $\leq 3.5\text{MHz}$)。

(2)病人准备:宜在晨间空腹时探测,对胃肠道胀气者要用消胀药后再查。

(3)超声检查方法

1)沿肋间切面:以腋前线为中点,沿肋间第 7、8、9 肋间作斜行扫查,先找到肾上腺,嘱患者暂停呼吸,以显示肾上腺。

2)经腰部冠状切面:取仰卧位在腋中线和腋后线作冠状扫查,显示肾长轴,然后将探头向内前方侧动,显示肾上腺。

3)经背部纵切面:俯卧位显示肾脏长轴,声束指向内侧,在右侧探及下腔静脉时,在下腔静脉后方,右肾上腺前方寻找肾上腺。在左侧探及腹主动脉时,声束稍向外偏移,在左肾上腺前方寻找肾上腺。

4)经腹部横切面:仰卧位,空腹饮水后胃作透声窗,探测左侧肾上腺,位于腹主动脉外侧,左肾上腺内前方,胰尾及脾静脉后方。

(五)前列腺、精囊超声检查技术

前列腺位于膀胱颈部下方,形似一尖部向下的板栗,并包绕尿道的前列腺部。底部横

径约4cm,前后径约2cm,上下径约3cm。解剖上常将其分为前叶、中叶、后叶及左、右侧叶、共五叶。

精囊位于前列腺后上,左右各一,长约5cm,宽约1.5cm,为一对梭形囊体。精囊管与输精管汇合形成射精管,穿入前列腺并开口于精阜。

检查方法及正常超声表现

1. 适应证 前列腺增生、炎症、结石、肿瘤、精囊炎、精囊肿瘤、囊肿等。

2. 检查技术

(1)经腹壁探测法:与膀胱探测法相同,但不要求过分充盈膀胱。膀胱内有半量或更少一些尿液已足够。充盈太多反而使探测不便。

(2)经会阴探测法:患者可取膝胸卧位或膀胱截石位,于肛门前缘部加压探测。最好应用高频扇扫探头。可用市售薄塑料带包裹探头,一次性使用,以防交叉感染。

(3)经直肠探测法:取截石位、左侧卧位、膝胸位或坐位。探头套一橡胶套,并向套内注水排净空气。套外可涂少量润滑剂,以利探头插入。径向扫查仪得到前列腺和精囊横切面图。纵向扫查得到前列腺和精囊纵切面图。

(4)经尿道探测法:同膀胱探测法,应用较少。

十七、妇科超声检查技术

骨盆与盆底之间的空腔称盆腔。骨盆为不规则的圆筒状骨性结构,由骶骨、尾骨及左右两块髋骨组成,每块髋骨又由髌骨、坐骨及耻骨联合而成。两耻骨间有纤维软骨形成耻骨联合。以耻骨联合上缘、髌耻缘及骶髌上缘的连线为界,将骨盆分为大骨盆和小骨盆。大骨盆内主要为肠道,后方有骶髂腰肌。小骨盆腔前部主要为膀胱,中部正中为子宫、宫颈、阴道,两侧为输卵管和卵巢,后部为子宫直肠凹陷和直肠及乙状结肠。

女性内生殖器为小骨盆内主要器官,包括阴道,子宫、输卵管及卵巢,输卵管、卵巢合称子宫附件。

小骨盆内有闭孔内肌和提肛肌,还有深部的梨状肌及尾骨肌,盆腔内的主要血管为髂内、外静脉及分支。髂内动脉行经卵巢及子宫的外后侧。卵巢动、静脉行经卵巢的外侧。

(一)适应证

1. 生殖道先天性发育异常

(1)先天性处女膜、阴道发育异常:处女膜闭锁、阴道下段闭锁、阴道纵隔等。

(2)子宫发育异常:先天性无子宫、始基子宫、幼稚子宫以及各种类型的子宫畸形(纵隔、残角、双角子宫)等。

2. 子宫疾病

(1)子宫良、恶性肿瘤:子宫肌瘤、子宫内膜癌、子宫颈癌、子宫肉瘤等。

(2)子宫腺肌症。

(3)宫腔内病变:子宫内膜息肉、子宫内膜增殖症、宫腔内钙化、宫腔内积液等。

(4)子宫颈病变:子宫颈肥大、宫颈腺体囊肿、宫颈息肉等。

3. 卵巢疾病

(1)卵巢非赘生性囊肿:卵泡囊肿、黄体囊肿、黄素囊肿、多囊卵巢综合征等。

(2)卵巢赘生性肿瘤:浆液囊性腺瘤及囊腺癌、黏液性囊腺瘤及囊腺癌、畸胎瘤、转移

癌、卵巢内膜样囊肿等。

4. 输卵管疾病

(1) 输卵管积水、积脓。

(2) 输卵管肿瘤。

5. 计划生育 宫内节育器(IUD)定位。

6. 介入性超声 主要用于超声监测取卵、超声引导穿刺囊肿硬化治疗,输卵管声学造影等。

7. 卵泡生长监测。

(二) 检查技术

1. 仪器 常用线阵实时超声显像仪及扇形实时超声显像仪。线阵显像能动态观察器官、病变的图像变化。由于盆腔内器官位置深在,复合扫描 B 型超声仪能显示记录较大范围的切面图像。旋转型阴道探头,扫描角度 240°,直接贴近生殖器官,图像更加清晰。多普勒超声仪用于胎儿心脏的监护。

探头频率多用 3.5MHz,对新生儿扫描采用 5MHz。

2. 检查方法 检查前适当充盈膀胱,排空大便,形成盆腔探测区“透声窗”。将肠管推开,排除气体干扰,受检者常规取平卧位,在经下腹部直接扫查时,根据局部解剖结构及病变特点,探头作纵向、横向、斜向和多种角度的扫查。

(1) 经腹直接探测

1) 充盈膀胱法:检查前 4 小时停止排尿或检查前 1 小时饮水 500 ~ 800ml,使膀胱充盈,能清晰显示宫底。

2) 直肠充液法

① 水囊法,在导尿管前端套入阴茎套,用线扎紧,排气后,插入肛门内深约 25 ~ 30cm,注入液体 250 ~ 300ml,使水囊充液,能清晰显示子宫。

② 用 37℃ 温水 50 ~ 100ml 灌肠代替水囊充液。

(2) 阴道内探头直接探测:不需充盈膀胱,将套有阴茎套的探头自阴道直接贴近子宫颈向宫体底及卵巢作放射状的扫查,直接观察子宫及卵巢。

(3) 子宫输卵管声学造影:用 1.5% 双氧水 10ml,缓缓注入子宫、输卵管产生微气泡,显示强回声,了解输卵管的通畅与否。

扫查时探头应沿腹壁滑动作连续扫查,判明器官、方位及与子宫及周围脏器的关系,注意作两侧对比观察,必要时变换患者体位明确诊断,或触诊了解肿块的活动度及性质以及与子宫附件的关系。适当充盈的膀胱作透声窗可清晰显示子宫及附件的图像,以及肿块的形态、轮廓、内部回声、大小、位置及与周邻的关系。

(4) 解剖声像图:膀胱充盈时,在耻骨联合上方进行不同方向的扫查时可显示不同部位的骨盆结构。

1) 正中纵切:由浅到深依次显示腹壁、膀胱、子宫、宫颈和阴道。

2) 耻骨上横切:由上到下扫查可在膀胱下方、子宫或阴道两侧显示卵巢、闭孔内肌和提肛肌及髂血管。

3) 旁正中纵切:距腹正中线约 3cm 纵向扫查,可显示髂内动、静脉,输尿管及其前内

侧的卵巢。

十八、产科超声检查技术

(一)适应证

1. 正常妊娠

(1)早期妊娠:超声可显示妊娠囊、卵黄囊、胚芽及原始心管搏动、胚胎及羊膜囊、胎盘等。此外,超声还可显示双胎或多胎妊娠。

(2)中晚期妊娠:超声可观测胎儿生长指标(如双顶径、头围、腹围、股骨长度等),评估胎儿生长发育,推算孕龄和胎儿体重。同时可通过观察胎头与胎心的位置关系判断胎位,还可观察胎儿附属物胎盘成熟度分级与位置、胎膜、脐带、羊水的声像图表现。

2. 异常妊娠

(1)早期妊娠

1)流产与死胎。

2)异位妊娠(宫外孕)。

3)妊娠滋养层细胞疾病:葡萄胎、黄素囊肿。

4)妊娠是否合并子宫肌瘤、子宫畸形、卵巢肿瘤、盆腔肿瘤等。

5)超声监视下人工流产清宫术。

(2)中晚期妊娠

1)各种胎儿畸形。

2)胎儿缺氧及宫内发育迟缓(intrauterine growth retardation, IUGR)

3)双胎妊娠异常:可观察双胎之一是否消失、双胎是否畸形、单绒毛膜囊、双胎输血综合征、双胎宫内发育迟缓、联体双胎等。

4)胎盘、胎膜、脐带及羊水异常:超声能发现前置胎盘、胎盘早剥、植入性胎盘、胎盘肿瘤、脐带绕颈、单脐动脉、羊水过多和羊水过少等。

(二)检查技术

1. 仪器 产科检查时,主要应用实时 B 型超声诊断仪,2.5~3.0MHz 线阵式或扇形探头。彩色多普勒血流显像可监测子宫、胎儿心血管、胎盘、脐带等的血流动力学表现。静态的三维图像,可清晰显示出胎儿的骨骼等。动态的三维立体图像,对胎儿的畸形特别是胎儿的唇裂、腭裂、脊柱的畸形等显示优于二维图像。

2. 检查方法

(1)检查前的准备:一般孕 12 周以后至分娩前的胎儿检查可不必充盈膀胱;但以下情况者需适度充盈膀胱。

1)观察子宫的大小及位置。

2)诊断早期妊娠,特别是诊断有否与早孕有关的疾病或异位妊娠。

3)晚期妊娠阴道出血,了解有无前置胎盘或胎盘早剥并判断其类型。

(2)体位与扫查技术 常规取仰卧位,对某些晚期妊娠,如观察胎头位置的变换或鉴别腹内异常无回声区有无移动性时可采取侧卧位。

一般经腹壁扫查,包括中下腹部及耻骨联合上缘区域,探头接触皮肤时的压力应适度均匀。注意子宫壁的回声、胎儿数目、胎位以及胎儿发育状况和内脏解剖结构等,同时观

察胎盘、脐带、羊水的超声表现。继之对宫外双侧附件区并更广泛区域进行扫查,注意除外妊娠合并附件等部位肿瘤或其他病变。

(张琴)

第二章 骨与软组织

骨、关节系统包括颅骨、脊柱、胸廓、骨盆、四肢、全身各关节以及骨、关节周围软组织等部分。疾病多而复杂,除骨关节外伤、炎症和肿瘤等疾病外,全身性疾病如营养代谢和内分泌等疾病也可引起骨骼的改变。X线检查能反映这些疾病的一定病理改变。因此,X线检查和诊断在骨关节系统中应用相当普遍。

第一节 检查技术

一、X线检查

(一)透视

骨与关节系统的X线检查,一般不采用透视。透视主要用于金属异物的寻找和定位,四肢外伤性骨折与脱位,以及骨折整复时应用。另外,有些结构复杂部位的骨折与脱位,常需先经透视选择好投照位置,然后摄片,才能清楚地显示出病变来。

(二)摄片

骨与关节系统的X线检查,以摄片为主。摄片时应注意以下几点:

1. 一般均应采用正侧位,包括四肢长骨、关节和脊柱。必要时可加摄斜位、切线位和轴位片。
2. 四肢长骨摄片应包括邻近一个关节。脊柱摄片时应包括相邻节段的脊椎,如照腰椎应包括下部胸椎或骶骨上部,以便定位、识别和计数。
3. 平片应包括所摄骨及关节周围的软组织。
4. 必要时摄双侧片对比。两侧对称的部位,如一侧有改变但不够明显时,应在同一技术条件下摄对侧同一部位片。

二、CT检查

CT以高密度分辨力和横断面成像为特点。骨一般先用X线摄片以发现病变,了解病变性质与范围。当临床和X线诊断有疑难时可选用CT作进一步检查。对骨骼解剖较复杂的部位如骨盆和脊柱,可首选CT。

(一)平扫检查

检查时尽量将病变部分及其对侧部分同时扫描,以便作两侧对照观察。躯干四肢的CT检查一般作横断扫描,头面部还可作冠状扫描。依据病变的可能性质和范围决定层厚,一般为2mm~5mm。由于骨和软组织的CT值相差较大,一般对同一层图像需用较低的窗位和较窄的窗宽(如L60, W300)来观察软组织,并用较高的窗位和较大窗宽(如L400, W1500)来观察骨组织。

(二)增强检查

对于软组织病变和骨病变的软组织肿块常须进行增强扫描以便了解病变是否强化,强化的程度和有无坏死等。增强扫描对确定病变的范围和性质常有较大的帮助。

(三)造影检查

临床疑有椎管受侵时,可向硬膜囊内注射专用的非离子型有机碘对比剂,然后再作CT扫描,即脊髓造影CT(CTM)。

三、MRI 检查

MRI也是检查骨和软组织疾病的重要手段,它以高组织分辨力及任意切面成像为特点。对各种正常软组织如脂肪、肌肉、韧带、肌腱、软骨和骨髓等,病变如肿块、坏死、出血、水肿等都能很好显示。但是MRI对钙化和细小骨化的显示不如X线和CT。因此对多数骨和软组织病变的MRI检查应在X线平片的基础上进行。

(一)平扫检查

MRI检查需要根据受检部位选择不同特殊的线圈与之相适应,目的是提高信噪比(signal noise ratio,SNR),使图像更清晰。自旋回波和快速自旋回波的 T_1 WI和 T_2 WI是基本的扫描序列。脂肪抑制 T_1 WI和 T_2 WI也是常用的序列,由于脂肪组织的高信号受到压抑,病变组织与正常组织的信号差别可更加明显,也可用于检测组织和病变中的脂肪成分。层面方向可根据部位和病变选用横断、冠状、矢状或各种方向的斜切面。一般而言,对一个部位至少应有包括 T_1 WI和 T_2 WI在内的两个不同方向的切面检查。

(二)增强检查

MRI动态增强扫描,可显示不同的组织以及病变内不同成分的信号强度随时间的变化情况,据此可以了解它们的血液灌注,有助于对病变性质的判定。

(姚有岩)

第二节 正常影像学表现

(一)成人的骨与关节

1. 骨干

(1)骨膜:正常情况下骨膜和骨周围的软组织密度相同,在X线片上不显影。

(2)骨皮质:X线片上表现为密度均匀的致密阴影。在长骨骨干中部较厚,向两端逐渐变薄。

(3)骨松质:X线片上表现为网状阴影,密度较骨皮质为低,骨小梁清晰可见。

(4)骨髓腔:X线片上表现为密度较低的透明影,其两端逐渐消失在骨松质内。

2. 骨端 长骨端主要有骨松质组成,骨皮质变薄并包绕骨端,骨端边缘光滑。

3. 关节 是连接两块或两块以上骨骼的结构。

(1)骨性关节面:X线所见的关节面实际上是关节软骨深层的非薄钙化带和其下的薄层致密骨质,可称为骨性关节面。X线片上表现为边缘锐利光滑的线样致密影,通常凹侧骨性关节面较凸侧厚。

(2)关节间隙:为两个相对骨端的骨性关节面之间的透亮间隙,由于关节软骨与其他软组织密度一致而不能辨别,X线片上显示的关节间隙实际上代表关节组成骨骨端的关

节软骨和解剖学上真正的关节腔。

(3)关节囊:由于其密度与周围软组织相同,一般平片上不能显示,有时在关节囊外脂肪层的衬托下可见其边缘。

(4)韧带:某些大的关节如膝、髋和踝关节等周围的韧带,可在脂肪组织的对比下显示,其他一般不显影。

(二)儿童的骨与关节

1. 长骨

(1)骨干:X线表现为密度均匀致密影,外缘清楚,在骨干中部最厚,越近两端越薄。骨干中央为骨髓腔,含造血组织和脂肪组织,X线表现为由骨干皮质包绕的无结构的半透明区。骨皮质外面和里面(除关节囊内部分的骨表面以外)均覆有骨膜,前者为骨外膜,后者为骨内膜。骨膜为软组织,X线上不能显影。CT上骨皮质为高密度线状或带状影,骨髓腔视骨髓性质不同而密度不一,可为软组织密度影(红髓)或脂肪密度影(黄髓)。MRI上骨皮质在 T_1WI 和 T_2WI 上均为极低信号影而骨髓腔可为中等信号影(红髓)或高信号影(黄髓)。正常骨膜在CT和MRI上均不能显示。

(2)干骺端:干骺端的密度较低,X线片上表现为灰黑色。

(3)骨骺:X线片上表现为小点状骨性致密影。骺软骨不断增大,其中的二次骨化中心也不断由于骨化而增大,形成松质骨,边缘由不规则变为光滑整齐。CT上骺软骨为软组织密度影,其中的骨化中心的结构和密度类似干骺端。在MRI SE序列上骺软骨为中等信号影而骨化中心的信号特点与干骺端类似。

(4)骺板(骺盘):骺板是软骨,X线片上呈横行半透明线,居骺与干骺端之间,称之为骺线(epi-physeal line)。骺板不断变薄,最后消失,即骺与骨干结合,完成骨的发育,X线表现为骺线消失。原骺线所在部位可见不规则线样致密影为骨骺瘢痕。骺线在CT片上的密度和在MRI上的信号特点与骺软骨相似。

2. 关节 儿童骺软骨未完全骨化,因而“关节软骨”较厚,X线片上显示的关节间隙相对较成人宽。

(三)骨龄

在正常情况下骨龄与个体的年龄是一致的,根据正常男女人体各骨骨化中心的出现时的年龄,和骺与干骺端愈合时的年龄(均有一个正常范围),可制定一个正常骨龄标准,用这个标准来判定个体骨的发育情况即骨龄判断。此法虽不够准确,但简便易行,为较多人采用。也有人根据儿童随年龄增长而出现骺的有规律性的X线形态变化来判断骨龄,这个方法比较准确,但因程序比较复杂,较少直用。

骨龄是判断骨骼发育的参考资料之一。但因种族、地区及性别而有所不同,正常标准还有一个范围。所以在进行骨龄判定时,也须考虑到这些因素。

(四)脊柱

脊柱由各椎骨及其间的椎间盘组成。脊柱通常由7个颈椎、12个胸椎、5个腰椎,5个散椎和4个尾椎组成。颈椎、胸椎和腰椎都分节并可自由活动,骶椎和尾椎则分别连成骶骨和尾骨。胸椎和腰椎的数目可以相互之间多1个或少1个,例如11个胸椎和6个腰椎,或者13个胸椎和4个腰椎。腰椎和骶椎之间也可有同样的变异。正面观察,脊柱由

颈椎至尾椎呈一条直线;侧面观察,初生婴儿的脊柱只有一向后凸出的弯度,至儿童能够站立以后,脊柱显示四个弯曲。

正位片上,椎体呈长方形,从上向下依次增大。椎体主要由松质骨构成,纵行骨小梁比横行骨小梁明显,周围为一层骨皮质,密度均匀,轮廓光滑。椎体两侧有横突影,其内侧可见椭圆形环状致密影,为椎弓根的横断面投影,称椎弓环。椎弓根的上下方为上下关节突的影像。椎弓板由椎弓根向后内方延续,并于中线联合成棘突,呈尖向上的类三角形线状密影,投影于椎体中央偏下方。椎体上下缘的致密线状影为终板(end plate),彼此平行。

在侧位片上,椎体也呈长方形,其上下缘与前后缘成直角,椎弓居其后方。在椎体后方的椎管显示为纵行的半透明区。椎弓板位于椎弓根与棘突之间。棘突在上胸段斜向后下方,不易观察,在腰段则向后突,易于显示。上下关节突分别起于椎弓根与椎弓板连接处之上、下方,下关节突在下一个脊椎上关节突的后方,以保持脊椎的稳定,不向前滑。脊椎小关节间隙为匀称的半透明影。颈、胸椎小关节侧位显示清楚,腰椎者则正位清楚。椎间盘的纤维软骨板、髓核及周围的纤维环系软组织密度,故呈宽度匀称的横行半透明影,称之为椎间隙(intervertebral space)。椎间孔居相邻椎弓、椎体、关节突及椎间盘之间,呈半透明影,颈椎斜位显示清楚,胸腰椎侧位清楚,呈类圆形。

在脊椎的CT横断面像上,在经过椎体中部的层面上有时可见由椎体、椎弓根和椎弓板构成椎管骨环,环的两侧有横突,后方可见棘突;椎体的断面则呈后缘向前凹的圆形。在经过椎体上部和下部的层面上椎体断面呈后缘前凹的肾形,其后外侧方可见椎间孔和上下关节突。黄韧带为软组织密度,附着在椎弓板和关节突的内侧,厚约2mm~4mm。硬膜囊(dural sac)居椎管中央,呈软组织密度,其与椎管骨壁间有数量不等的脂肪组织。在椎间盘层面上,可见椎间盘影,其密度低于椎体,CT值为50Hu~110Hu。

在MRI T₁WI和T₂WI上脊椎各骨性结构的皮质呈低信号,而骨髓呈高或等一高信号。椎间盘在T₁WI上信号较低且不能区分纤维环和髓核,在T₂WI上纤维环为低信号、髓核为高信号。脊髓在T₁WI上呈中等信号,信号高于脑脊液;在T₂WI上则脑脊液信号高于脊髓。在分辨力高的MRI T₂WI上可见神经根穿行于高信号的脑脊液中,位于椎体前、后缘的前纵和后纵韧带在T₁WI和T₂WI上均为低信号,一般不能与骨皮质区别。

(五)软组织

骨肌系统的软组织,包括肌肉、血管、神经、关节囊和关节软骨等,由于组织密度差别不大,缺乏明确的自然对比,X线片上无法显示其各自的组织结构,观察受到较大的限制。在一帧对比度良好的X线平片上,仅可通过较低密度的脂肪组织形成的对比观察到皮下脂肪层和大致的肌间轮廓,其余则均为一片中等密度影像。在CT图像上,躯干和四肢的最外层是线样中等密度的皮肤,其深部为厚薄不一低密度的皮下脂肪层,其内侧和骨的四周是中等密度的肌肉。由于肌肉之间有脂肪性低密度的间隔存在,因此据各肌肉的解剖位置和相互与关系,不难将它们辨认。血管和神经多走行于肌间,在周围脂肪组织的衬托下呈中等密度的小类圆形或索条影,增强扫描血管呈高密度影显示更清楚且易于与并行的神经区别。关节囊可因囊壁内外层间的或囊外的脂肪而辨认其轮廓;关节附近的肌腱和韧带亦可为其周围的脂肪所衬托而得以显示,上述结构也均呈中等密度影。

在 MRI 上,韧带、肌腱、纤维软骨和空气均呈低信号,肌肉和透明软骨呈中等偏低信号。正常成人骨髓因含脂肪成分而在 T_1WI 和 T_2WI 上均呈较高信号。MRI 能清楚显示脊椎、椎管和椎间盘,并能显示椎管内软组织,包括韧带、硬膜囊、脑脊液和脊髓等结构。

(姚有岩)

第三节 基本病变影像学表现

(一) 骨质疏松

骨质疏松的 X 线表现主要是骨密度减低。在长骨可见骨小梁变细、数量减少、间隙增宽,骨皮质变薄和出现分层现象。在脊椎,椎体内结构呈纵形条纹,周围骨皮质变薄,严重时,椎体内结构消失。椎体变扁,其上下缘内凹,而椎间隙增宽,呈梭形,致椎体呈鱼脊椎状。疏松的骨骼易发生骨折。椎体有时可压缩呈楔状。骨质疏松的 CT 表现和征象评价与 X 线表现基本相同。MRI 除可见骨外形的改变外,老年性骨质疏松由于骨小梁变细和数量减少以及黄髓的增多,骨髓在 T_1WI 和 T_2WI 上信号增高,骨皮质变薄及其内出现线状高信号代表哈氏管扩张和黄髓侵入;炎症、外伤等的周围骨质疏松区因局部充血、水肿而表现为边界模糊的长 T_1 、长 T_2 信号影。

引起骨质疏松的原因比较复杂,目前尚无明确分类。从病变的范围上,一般分为全身性和局限性两类。前者常见于老年人、停经后妇女、营养不良、代谢和内分泌障碍、酒精中毒以及长期使用激素等原因引起的广泛性骨质疏松。后者多见于肢体废用、炎症、肿瘤等引起的局限性骨质疏松。

(二) 骨质软化

骨质软化的 X 线表现与骨质疏松有相类似之处,所不同的是骨小梁和骨皮质边缘模糊,系因骨组织内含有大量未经钙化的骨样组织所致。由于骨质软化,承重骨骼常发生各种变形,如膝内翻、三叶形骨盆等。此外,还可见各种假骨折线,表现为宽约 1mm ~ 2mm 的光滑透明线,与骨皮质垂直,边缘稍致密,好发于耻骨支、肱骨、股骨上段和胫骨等。在儿童期可见于骺端和骨髓的改变。

在成骨过程中,骨样组织的钙盐沉积发生障碍,即可引起骨质软化。其原因可以是维生素 D 缺乏,肠道吸收功能减退,肾排泄钙磷过多和碱性磷酸酶活动减低。骨质软化是全身性骨病,常发生于生长期为佝偻病,于成人为骨软化症。

(三) 骨质破坏

骨质破坏的 X 线表现是局部骨质密度减低,骨小梁稀疏和正常骨结构消失。骨松质的早期破坏可形成斑片状的骨小梁缺损。骨皮质破坏在早期发生于哈氏管而导致它的扩大而在 X 线上呈筛孔状。骨皮质内外表层的破坏,则呈虫蚀状。当骨破坏进展到一定程度时。往往有骨皮质和松质的大片缺失。CT 易于区分松质骨和皮质骨的破坏,松质骨的破坏表现为斑片状松质骨缺损区;骨皮质破坏表现为其内的筛孔样破坏和其内外表面的不规则虫蚀样改变、骨皮质变薄或斑块状的骨皮质缺损。在 MRI,骨破坏表现为低信号的骨质为不同信号强度的病理组织所取代,骨皮质破坏的形态改变与 CT 所见相同,松质骨的破坏常表现为高信号的骨髓为较低信号或混杂信号影所取代。

骨质破坏见于炎症、肉芽肿、肿瘤或肿瘤样病变,骨质破坏的形状及大小因病变性质和发展阶段而异。因此,应当观察破坏区与正常骨质分界是否清楚,破坏区的部位、大小、形态以及周围有无骨膜增生等,进行分析,才可能判断其性质。

(四) 骨质增生硬化

骨质增生硬化的 X 线表现是骨质密度增高,伴或不伴有骨骼的增大变形。骨小梁增粗、增多、密集,骨皮质增厚、致密。明显者,甚至难于分清骨皮质与骨松质。发生于长骨可见骨干粗大,骨髓腔变窄或消失。骨质增生硬化的 CT 表现与其 X 线平片的表现相似。MRI 上增生硬化的骨质在 T_1WI 和 T_2WI 上均为低信号,松质骨的信号也较正常为低。MRI 可以很好地显示骨质增生造成的骨形态的改变。

骨质增生硬化见于多种疾病。多数是局限性骨增生,见于慢性炎症、外伤后的修复和某些原发性骨肿瘤,如骨肉瘤,或成骨性转移瘤。少数为全身性骨增生,骨皮质与骨松质多同时受累,见于某些代谢或内分泌障碍如甲状旁腺功能低下或中毒性疾病,如氟中毒。

(五) 骨膜增生

骨膜增生的 X 线表现,在早期是一段长短不定、与骨皮质平行的细线状致密影,同骨皮质的问可见 1mm ~ 2mm 宽的透亮间隙。继而骨膜新生骨增厚,常见的有与骨皮质表面平行排列的线状、层状或花边状骨膜反应。骨膜增生的厚度与范围同病变发生的部位、性质和发展阶段有关。一般发生于长骨骨干的明显,炎症者较广泛,而肿瘤者则较局限。随着病变的好转与痊愈,骨膜增生可变得致密,逐渐与骨皮质融合,表现为皮质增厚。痊愈后,骨膜新生骨还可逐渐被吸收。如引起骨膜反应的病变进展,已形成的骨膜新生骨可被破坏,破坏区两侧的残留骨膜新生骨呈三角形,称为 Codman 三角。

骨膜反应的 CT 表现与 X 线平片的表现相似。MRI 显示骨膜反应要早于 X 线和 CT,早期的骨膜反应在 T_1WI 为中等信号, T_2WI 为高信号,骨膜新生骨在各序列均为低信号。CT 和 MRI 的空间分辨力不及平片,不能如平片一样显示骨膜新生骨的精细的形态与结构。

骨膜增生多见于炎症、肿瘤、外伤、骨膜下出血等。

(六) 软骨钙化

可为生理性的或病理性的,肿瘤软骨钙化是病理性的钙化,瘤软骨钙化的 X 线表现为颗粒状、小环或半环状的致密影,数量不等,可在瘤体内广泛分布或局限于某一区域。CT 能显示平片不能见到的钙化影,瘤软骨钙化的形态同 X 线所见。MRI 对发现和确定细小的钙化不敏感。

(七) 骨质坏死

骨质坏死(necrosis of bone)是骨组织局部代谢的停止,坏死的骨质称为死骨(sequestrum)。形成死骨的主要原因是血液供应的中断。组织学上是骨细胞死亡、消失和骨髓液化、萎缩。在坏死早期骨小梁和钙质含量无何变化,此时 X 线上也无异常表现。当血管丰富的肉芽组织长向死骨,则出现破骨细胞对死骨的吸收和成骨细胞的新骨生成。这一过程延续时间很长。

死骨的 X 线表现是骨质局限性密度增高。其原因一是死骨骨小梁表面有新骨形成,骨小梁增粗,骨髓内亦有新骨形成即绝对密度增高;二是死骨周围骨质被吸收,或在肉芽、

脓液包绕衬托下,死骨亦显示为相对高密度。骨质坏死多见于慢性化脓性骨髓炎,也见于骨缺血性坏死和外伤骨折后。

(八) 骨内矿物质沉积

某些矿物质(如铅、磷等)进入人体,大部沉积于骨内,多集中在正处于生长发育中的干骺端,表现为多条横行的带状致密影,互相平行,厚薄不一,氟可刺激成骨细胞活跃,使骨质增生;氟与骨基质中的钙质结合称为氟骨症。

(九) 骨骼变形

骨骼变形多与骨骼大小改变并存,可累及一骨、多骨或全身骨骼。局部病变或全身性疾病均可引起。如骨的先天性发育异常、创伤、炎症以及代谢性、营养性、遗传性、肿瘤均可使骨局部膨大、变形;发育畸形可使一侧骨骼增大;脑垂体功能亢进使全身骨骼增大;骨软化症和成骨不全使全身骨骼变形。

(十) 周围软组织病变

许多骨骼疾病可引起或伴有周围软组织改变,而软组织病变也可导致骨骼改变。外伤和感染引起软组织肿胀时,X线表现为局部软组织肿胀,密度增高,软组织的正常层次模糊不清。开放性创伤,产气菌感染软组织内可见气体。软组织肿瘤或恶性骨肿瘤侵犯软组织时,可见软组织肿块。各种原因引起的肌萎缩,X线表现为肌肉萎缩变薄。外伤后发生骨化性肌炎,可见软组织内钙化与骨化。

(姚有岩)

第四节 骨骼与软组织的创伤

一、长骨骨折

【影像学表现】

1. X线平片

(1)骨折的基本X线表现: X线片上骨折断裂处呈不规则的透明线,称为骨折线,在骨皮质显示清楚整齐,在骨松质表现为骨小梁中断、扭曲、错位。当中心X线通过骨折断面时,则骨折线显示清楚,否则可显示不清,甚至难于发现。严重骨折常致骨变形。嵌入性或压缩性骨折骨小梁紊乱,甚至局部骨密度增高,而可能看不到骨折线。

(2)骨折的类型:根据骨折的程度可分为完全性和不完全性。根据骨折线的形状和走向,可将骨折分为横行、斜行和螺旋形骨折。复杂的骨折又可按骨折线形状分为T形、Y形等。根据骨碎片情况可分为撕脱性、嵌入性和粉碎性骨折。

(3)骨折的对位和对线关系:完全性骨折,要注意骨折断端的移位。确定移位时,在长骨以骨折近段为基准,借以判断骨折远段的移位方向和程度。骨折断端可发生内外或前后移位,上下断端亦可相错重叠或分离,重叠时必然有内外或前后移位。骨折端还可有成角,即两断端纵轴形成大小不等的交角。此外,骨折还可发生旋转移位,即断端围绕该骨纵轴向内或向外回旋。

上述骨折断端的内外、前后和上下移位称为对位不良,而成角移位则称为对线不良。骨折的对位及对线情况与预后关系密切,故应注意观察。X线摄影需包括正、侧位,而观

察旋转移位。则需包括上下两个关节。在骨折复位后复查时,应注意骨折断端的对位与对线关系。

(4)骨折断端的嵌入:骨折断端互相嵌入时,称“嵌入性骨折”。多发生于股骨颈,临床诊断有时困难。X线平片并不显示透亮的骨折线,反而表现为条带状高密度影,为相互嵌入的骨折端重叠所致,骨皮质与骨小梁断裂相错。患肢缩短变形,但断端移位不明显,要注意与重叠移位的区别。

(5)儿童骨折的特点:儿童长骨发生骨折与成人不同,易发生骺离骨折和青枝骨折。儿童长骨骨骺尚未与干骺端结合,外力可经过骺板达干骺端引起骨骺分离,即骺离骨折,X线表现为骺线增宽,骺与干骺端对位异常,儿童骨骼的柔韧性大,外力不易使骨质完全断裂,仅表现为局部骨皮质和骨小梁的扭曲、皱褶、凹陷或隆起,即青枝骨折(greenstick fracture)。

(6)骨折的愈合:骨折愈合是一个连续的过程,其基本过程是先形成肉芽组织,再由成骨细胞在肉芽组织上产生新骨即骨痂,使骨折断端连接并固定。

骨折后,在骨折断端之间、骨髓腔内和骨膜下形成血肿。2~3天后血肿开始机化形成纤维性骨痂,进而骨化形成骨性骨痂,此时,X线片上可见骨折线变得模糊不清。

随着骨性骨痂的不断增多,骨折断端不再活动,即达临床愈合期。此后,骨痂不断增多,使骨折联接坚实,骨折线即消失而成为骨性愈合。为了适应负重和活动的需要,愈合的骨折还要进行改建,使承力部骨小梁致密,不承力的骨被吸收,而骨不足处,则经骨膜生骨而补足,使断骨恢复正常形态,但如变形严重则不能恢复。

骨折愈合的速度与患者年龄、骨折类型及部位、营养状况和治疗方法有关。一般,儿童、肌肉丰富区骨折、嵌入性骨折愈合快,而老年、关节内骨折、骨折断端移位严重、营养状态差或并发感染者,则愈合慢,需时较长。

(7)骨折的并发症:常见的并发症如下,在治疗过程中复查时应注意:①骨折延迟愈合或不愈合:骨折不愈合的X线表现是骨折断端为骨密质封闭,致密光整,或骨折断端吸收变尖,有时可形成假关节。骨折延迟愈合是骨痂形成少或没有,骨折线消失延迟或长期存在。②骨折畸形愈合:可有成角、旋转、缩短和延长畸形。③外伤后骨质疏松:由于活动减少引起失用性骨质疏松。轻者可恢复,重者则持续较久,且影响功能。④骨关节感染:见于开放性骨折或闭合性骨折手术复位后。⑤损伤性骨化(骨化肌炎):关节扭伤、脱位及关节附近的骨折,特别是肘关节,骨膜剥离后,形成骨膜下血肿。若处理不当,血肿较大,经机化、骨化后,在关节附近的软组织内可有广泛的骨化,影响关节活动功能。⑥创伤性关节炎:关节内骨折整复不良或骨干骨折成角畸形愈合,因关节面不平整,可引起创伤性关节炎。⑦关节僵硬:受伤肢体经长时间固定而不注意功能锻炼时,将使静脉血和淋巴液回流不畅,患肢组织中有浆液纤维性渗出物和纤维蛋白沉积,可使关节内、外组织发生纤维粘连;同时,由于关节囊及周围肌肉的挛缩,关节活动可有不同程度的障碍,称关节僵硬。⑧急性骨萎缩:即损伤所致关节附近的痛性骨质疏松,亦称反射性交感神经性骨营养不良。因骨折后反射性神经血管营养不良引起。常发生在手、足部位。表现为疼痛、肿胀、关节活动受限。骨折后早期患肢抬高、积极主动功能锻炼,促进肿胀消退,可以预防其发生。如有发生,经过积极功能练习、物理治疗和局部封闭等,病变可以缓解。⑨缺血性

骨坏死:骨折使某一骨折段的血液供应被切断导致其缺血性坏死。常见的有股骨颈骨折后股骨头缺血性坏死。

(8)常见部位的骨折:①Colles骨折:为桡骨远端2cm~3cm以内的横行或粉碎骨折,远侧段向背侧移位,断端向掌侧成角畸形,可伴尺骨茎突骨折。②肱骨髁上骨折:多见于儿童。骨折线横过喙突窝和鹰嘴窝,远侧端多向背侧移位。③股骨颈骨折:多见于老年。骨折可发生于股骨头下、中部或基底部。断端常有错位或嵌入。头下骨折在关节囊内,易引起关节囊的损伤,影响关节囊血管对股骨头及颈的血供,使骨折愈合缓慢,甚至发生股骨头缺血性坏死。

2. CT检查 CT不作为长骨骨折常规检查方法,但对于骨盆、髌、肩、膝等关节以及脊柱和面骨外伤的检查非常重要,可以了解这些解剖结构比较复杂的部位有无骨折和骨碎片的数目及位置,三维重建时可以立体显示骨折的详情。

3. MRI检查 MRI在显示骨折线方面不及CT,但可清晰显示骨折断端及周围出血、水肿和软组织损伤情况,以及邻近组织和脏器的损伤情况。

骨挫伤(bone bruise)是外力作用引起的骨小梁断裂和骨髓水肿、出血,在平片和CT上常无异常发现。骨挫伤区在 T_1 WI上表现为模糊不清的低信号区,在 T_2 WI上表现为高信号,骨挫伤一般局限于干骺端也可伸延到骨干。骨挫伤可以自愈,短期随访骨内的异常信号影消失。

【诊断与鉴别诊断】

影像学检查发现骨折线,结合患者的局部外伤史,骨折即可确诊。但仍需注意骨干骨折线应同骨滋养动脉管影区别,干骺端的骨折线需同骺线区别。发现骨折线还应注意邻近有无骨质破坏,以除外病理性骨折的可能。

二、脊椎骨折

【影像学表现】

1. X线表现 椎体骨折最常见的是椎体压缩变扁,在正位片上显示为椎体上部的塌陷,上方边缘有折断和凹陷现象,椎体一侧或两侧骨皮质有向内凹陷折断,有时椎体的横径稍有增宽,直径稍变窄。椎体上部的骨松质增密,骨小梁排列紊乱。椎体上面的椎间隙和上面一个椎体的下缘显示正常。在侧位片上,压缩的椎体呈现楔形改变,椎体前方变窄,后方较宽,上缘向下倾斜,骨皮质有折断和凹陷征象。严重的病例,椎体可产生移位或脊柱后突畸形。椎体骨折亦可没有压缩而在椎体边缘出现骨折线或呈小片骨撕裂等,但均少见。

枢椎齿状突骨折常呈横断形,齿状突和环椎多向下前方移位,常合并环枢椎脱位。

椎弓骨折常见于下腰段,腰椎斜位片观察更清晰,关节突骨折以腰段和颈段较多见,常伴有脊椎脱位。棘突和横突骨折可单独出现,亦可并发于椎体骨折,骨折线常呈横形或斜形,棘突骨折于侧位片容易发现,横突骨折易见于正位片。

2. CT检查 CT可以充分显示脊椎骨折、骨折类型、骨折片移位程度、椎管变形和狭窄以及椎管内骨碎片或椎管内血肿等。还可以对某些脊髓外伤情况作出判断。

椎体骨折可分为爆裂骨折和单纯压缩骨折。前者表现为椎体垂直方向上的粉碎骨折,正常的外形与结构丧失,骨折片向左右前后各个方向移位因而椎体呈楔形改变。后者

仅表现为椎体密度增高而见不到骨折线,在矢状重建像上见椎体变扁呈楔形。CT 较容易发现各种附件骨折和椎间小关节脱位,如椎弓骨折、椎板骨折和横突骨折等。CT 检查的重点是了解有无骨折片突入椎管以及骨折移位对脊髓的压迫情况。

3. MRI 检查 在脊柱外伤, MRI 可用以观察椎体骨折,椎间盘突出和韧带撕裂。同时还可以观察脊髓挫裂伤和脊髓受压等。脊柱骨折可见以下情况:

(1)爆裂骨折:除能显示 CT 所见的骨折情况外,在矢状和冠状位上可见椎体上下骨板的皮质骨低信号带失去完整性,凹凸不平或部分嵌入椎体。由于受伤椎体内的渗出和水肿,在 T_1WI 上呈低信号,在 T_2WI 上呈高信号。骨折线也呈相对的长 T_1WI 和长 T_2WI 信号。

(2)单纯压缩骨折:在矢状面上可见典型的楔形改变,受伤椎体的信号改变与爆裂骨折相同。

(3)骨折脱位:错位的椎体或突入椎管的游离骨折片可压迫和损伤脊髓,附件骨折和椎间关节脱位在 MRI 上也易于发现。

(4)椎间盘损伤:损伤的椎间盘呈退行性改变,信号变低,在矢状面 T_2WI 上显示最好。

(5)韧带断裂:脊柱的韧带在各成像序列中均呈低信号,损伤或断裂后其低信号影失去正常的连续性且因水肿或(和)出血而表现为不同程度的高信号影。

(6)脊髓损伤:外伤骨折后脊膜囊和脊髓可受压、移位,严重时脊髓内可见出血、水肿甚至脊髓横断。MRI 还能观察到神经根撕脱和硬膜囊撕裂等情况。

【诊断与鉴别诊断】

脊柱外伤性骨折应注意与脊椎病变所致的椎体压缩变形鉴别,后者常见椎体或附件骨质破坏,波及椎间盘时可见椎间隙变窄,椎间盘破坏或消失,椎旁可见脓肿或软组织肿块形成等。结合临床病史不难鉴别。

脊柱结构比较复杂,且邻近脊髓、神经根,外伤后诊治不当,常引起多种并发症。X 线平片由于其前后结构重叠,征象观察受到较大的限制。因此,脊椎骨折,特别是爆裂骨折,在 X 线平片的基础上应进一步行 CT 检查,必要时还需行 MRI 检查。

三、肌腱与韧带损伤

【影像学表现】

X 线平片一般见不到肌腱和韧带损伤的直接征象。

CT 尤其是 MRI 可直接显示肌腱和韧带,对诊断帮助较大。损伤后可见其边缘模糊、肿胀、失去正常形态甚至呈碎片状。伴有出血时可见韧带内和周围有不均匀的较高密度影。CT 还可以清晰地显示撕脱骨折和关节内积液。

肌腱和韧带在 MRI T_1WI 和 T_2WI 图像上均表现为很低的信号,断裂时,无论在 T_1WI 还是 T_2WI 上断裂处均表现为高信号。部分断裂时低信号的韧带或肌腱内出现高信号区,但仍可见部分低信号的纤维影保持连续性。完全断裂时带状低信号影完全中断,为水样信号区取代,其位置和走行方向也可发生改变。

(姚有岩)

第五节 骨与软组织的化脓性感染

一、急性血源性骨髓炎

急性血源性骨髓炎是一种严重的骨关节感染,多见于12岁以下儿童,男多于女,约4:1。好发于长管状骨,尤以下肢股骨下端和胫骨上端为多,约占60%,其次是肱骨和桡、尺骨。其致病菌多来自身体其他部位的感染灶,经血路至长骨干骺端形成脓肿。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)早期骨髓炎:发病1~2周内,X线检查看不出明显骨质变化,主要为软组织肿胀,皮下脂肪层因肿胀而增厚,密度增高,并有粗大的网状结构。肌间脂肪线移位、模糊、消失,脓肿所在部位有均匀性密度稍高的阴影。

(2)急性期:长骨干骺端由于循环增加而出现轻微的局部脱钙,随后由于骨质逐渐吸收,骨小梁变模糊甚至破坏或消失,并迅速向周围扩散。病灶范围广泛者可达骨干的大部分或全部,但很少跨过骺板累及骨髓,或穿过关节软骨进入关节。

(3)病变累及皮质发生破坏,并且由于骨膜被分离而营养中断、血管栓塞以及脓液的压迫,皮质逐渐坏死成为死骨。X线表现为白色致密影,其形态、范围不一,呈小骨片或长条状。

(4)病变穿破骨皮质和形成骨膜下脓肿的同时,刺激骨膜增生,形成密度不均、边缘不整的致密骨质,可呈平行状、层状或花边样形态。如骨膜增生显著并包围全骨或大部骨干,即称包壳,包壳被穿破,则可见边缘不整的瘘孔病变继续发展侵及软组织而形成瘘道。

骨髓炎治疗后,临床恢复较快,X线改变缓慢,往往临床感染症状已消失数周而X线改变仍在继续进行。

2. CT检查 CT能很好地显示急性化脓性骨髓炎的软组织感染、骨膜下脓肿、骨髓内的炎症、骨质破坏和死骨。特别是能发现X线片不能显示的小破坏区和小的死骨。

3. MRI检查 在确定急性化脓性骨髓炎的髓腔侵犯和软组织感染的范围方面,MRI优于常规X线和CT。骨髓的水肿、渗出和坏死在 T_1WI 均表现为低信号,与正常的骨髓信号形成明显的对比。在与骨干长轴平行的矢状或冠状层面上,骨髓腔受累的范围显示良好。在病变早期的 T_1WI 上病变区与正常骨髓分界模糊,出现骨质破坏后分界趋向清楚。受累骨周围软组织肿胀,肌间隙和皮下脂肪模糊不清。在 T_2WI 上充血水肿的肌肉和脓肿呈高信号,增强后脓肿壁可出现明显强化。

【诊断与鉴别诊断】

急性化脓性骨髓炎有时须注意与表现不典型的骨结核或一些骨肿瘤如骨肉瘤鉴别。注意到其急性起病,患肢大范围间断性的骨质破坏和一定程度的骨膜增生,可以区别。

总之,急性化脓性骨髓炎主要表现是不同范围的骨质破坏,不同程度的骨膜增生和死骨。虽然是以骨质破坏为主,但修复与骨质增生已开始,在骨质破坏周围有骨质密度轻度增高现象。

二、慢性骨髓炎

急性骨髓炎治疗不及时或治疗不彻底,可转变为慢性。其特征是遗留慢性病灶、死骨及窦道;也有一开始就表现为慢性过程。造成慢性骨髓炎与细菌毒力低,或机体抵抗力差,或治疗方法不当等诸多因素有关。

【影像学表现】

1. X线平片 主要表现在骨破坏区周围可见骨质增生硬化现象。骨膜新生骨增厚并同骨皮质融合,呈分层状,外缘呈花边状,使骨干增粗,轮廓不整。骨内膜也增生,致使骨密度明显增高,甚至骨髓腔闭塞。但如未痊愈,仍可见骨质破坏和死骨。

慢性化脓性骨髓炎痊愈时,骨质破坏与死骨消失,骨质增生硬化逐渐吸收,骨髓腔沟通。如骨髓腔硬化仍不消失,虽然长期观察认为病变已静止,但当机体抵抗力降低时仍可复发。

化脓性骨髓炎的慢性期,有时可有一些特殊影像学表现:

慢性骨脓肿(Brodie脓肿)系慢性局限性骨髓炎。多见于长骨干骺端骨松质中,以胫骨两端和桡骨下端为常见。X线表现为长骨干骺端中心部位的圆形、椭圆形或不规则形骨质破坏区,边缘较整齐,周围见骨硬化带。破坏区中很少有死骨,多无骨膜增生,也无软组织肿胀或瘘管。

硬化型骨髓炎又称Garre骨髓炎,少见,特点为广泛的骨质增生硬化,致使局部骨密度很高,骨皮质增厚,骨髓腔变窄,骨干增粗,边缘不整。

2. CT检查 慢性化脓性骨髓炎的CT表现与X线表现相似,骨皮质明显增厚、髓腔变窄甚至闭塞、骨质密度增高,并易于发现X线片不能显示的死骨。

3. MRI检查 慢性化脓性骨髓炎的骨质增生、硬化、死骨和骨膜反应:在 T_1WI 和 T_2WI 上均呈低信号。肉芽组织和脓液在 T_1WI 上为低或稍高信号而在 T_2WI 呈高信号。瘘管内因含脓液常在 T_1WI 上呈稍高信号而在 T_2WI 上呈高信号,依层面方向不同可表现为点状或不规则粗细不均的索条影从骨内脓腔向皮肤表面伸延。

【诊断与鉴别诊断】

慢性化脓性骨髓炎的特点为残存的骨破坏、大量的骨质增生和可有死骨形成,识别不难。但由于抗生素的广泛应用,细菌毒力较低或耐药菌株的增加,典型、严重、长期不愈的慢性骨髓炎已很少见。相反,却常有多种不典型的X线表现。如感染仅限于骨膜下,则表现为骨膜增生,而无明显破坏,少数病例甚至佯似恶性肿瘤或其他骨疾病,应注意分析鉴别。

三、软组织感染

软组织感染是指原发于软组织的感染,常继发于软组织损伤、骨膜炎或骨髓炎等疾病。主要病理改变为充血和水肿,继之可形成局部脓肿,一般脓肿沿肌肉间隙扩散;慢性期在感染病灶可出现钙化,受炎症的长期刺激,病灶边缘可形成纤维组织包膜。

【影像学表现】

X线显示软组织感染有较大的限度,患部应行CT或MRI检查。

1. CT检查 感染急性期的充血、水肿在CT上显示为皮下脂肪层密度增高,所累及的肌影增大、密度减低,肌间隙模糊。脓肿形成后,局部肿胀的软组织呈圆形或类圆形

的分叶状块影,边界比较清楚,中央部分密度较低提示组织坏死液化。增强后坏死灶周围出现环状强化带,代表肉芽组织形成的脓肿壁。

2. MRI 检查 对软组织感染的急性期 MRI 较平片和 CT 敏感,在 T_1 WI 上表现为低或等信号,在 T_2 WI 上表现为高信号,可呈片状或羽毛状,境界不清,可有不同程度较缓慢的强化。脓肿显示为圆形、类圆形或分叶状的异常信号影, T_1 WI 为低信号, T_2 WI 多为高信号。脓肿边缘可为一层低信号的纤维包膜影,其厚薄比较均匀,边界较光整,可与肿瘤性病变区别。

3. 超声检查 软组织脓肿呈边缘不规则的圆形或类圆形无回声区,或由脓屑所致细小的内部回声。与囊肿的薄壁、光滑的无回声区,和肿瘤的境界不整齐的均质性与非均质性的肿块图像有一定区别。结合临床可以确诊。

四、脊柱结核

脊柱结核(tuberculosis of the spine)占全身结核的首位,其中,椎体结核约占 99%,椎弓结核占 1%左右。在整个脊柱中,腰椎发病率最高,胸椎次之,胸腰段占第三位,颈椎和骶尾部较少。本病以儿童患者多见,30 岁以上发病率明显下降。

【影像学表现】

1. X 线平片

(1)骨破坏及椎体变形:依病型不同,开始破坏亦不同。边缘型之破坏,初期出现在椎体之上或下面,以后再向椎体内发展。中心型病灶先出现在椎体中央部,病变扩展则椎体边缘也将受累。骨膜下型病灶可引起数个相连椎体受累,各椎体前缘出现凹陷状缺损,椎体破坏后,易因受压而变扁,呈楔状变形,以胸椎结核多见。

(2)椎间隙变窄或消失:病灶发展至椎体上及下面时,椎间盘血液供应受到障碍,即出现椎间隙变窄。此种征象出现之早晚,与病理类型有关。病变严重破坏后,可使椎间隙消失。在诊断脊椎结核时,椎间隙的改变为较重要的 X 线征象。

(3)脊柱后突畸形:与破坏之程度及部位有关。胸椎之正常弯曲度向后,负重在前,椎体破坏易使椎体前方负荷更多而造成病理性后弯,发生于颈椎或腰椎结核之后弯皆较轻微,常仅显病变部位变直。

(4)脓肿:病灶周围软组织干酪性坏死形成脓肿,脓肿可沿固有组织间隙流注,引流很长距离,并于皮肤破溃,形成窦道。腰椎结核形成腰大肌脓肿,表现为腰大肌轮廓不清或呈弧形突出。胸椎结核形成椎旁脓肿,表现为胸椎两旁梭形软组织肿胀影。颈椎结核形成咽后壁脓肿,表现为咽后壁软组织影增宽,并呈弧形前突。结核性脓肿无红、热、痛,故又称“寒性脓肿”。

(5)死骨:脊椎结核灶中心有时见“砂粒”状死骨;若脊椎结核合并病理性压缩骨折后的碎骨片引起骨内小动脉栓塞,或骨膜下脓肿广泛破坏了骨膜血管,均可造成椎体大部分缺血坏死,表现为椎体密度增高。

2. CT 检查 CT 显示椎体及附件的骨质破坏、死骨和椎旁脓肿优于平片。椎体骨质破坏可引起椎体塌陷后突以致椎管狭窄,CT 可以显示这一改变。结核性脓肿的位置因发病部位而异,呈液性密度,注射对比剂后周缘有环形强化。CT 还可发现椎管内硬膜外脓肿。

3. MRI 检查 脊椎结核的骨破坏区在 T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 为高信号并混有少许低信号影。骨破坏区周围骨髓因反应性水肿在 T_1 WI 上也呈低信号而 T_2 WI 上呈高信号。矢状面和冠状面图像有利于椎间盘的观察。如椎间盘受累可见椎体终板破坏、椎间隙变窄和 T_2 WI 上椎间隙信号增高。结核性脓肿在 T_1 WI 上呈低信号、在 T_2 WI 上呈高信号, 其内可见斑点状或索条状低信号影, 代表脓肿内的纤维化或钙化, 增强后脓肿壁可强化。由于 MRI 可多平面成像, 对脓肿的部位、大小、形态和椎管内侵犯的显示优于平片和 CT。

五、长骨结核

肱骨、桡骨及腓骨之结核易发于骨干之下部, 尺骨、胫骨及股骨结核易见于骨干上部, 股骨结核尤易见于大粗隆部。按发病部位之不同可分为干骺部结核(常为单发性病灶)及骨干囊状结核(常为多发性病灶)。

【影像学表现】

1. X 线平片 骺和干骺端是结核在长骨中的好发部位。干骺端结核病灶内干酪坏死物可形成脓肿。X 线片可见骨松质中出现一局限性类圆形、边缘较清楚的骨质破坏区, 邻近无明显骨质增生现象。骨膜反应少见即使有也较轻微, 这与化脓性骨髓炎显然不同。在骨质破坏区有时可见碎屑状死骨, 密度不高, 边缘模糊, 称之为“泥沙状”死骨, 也和化脓性骨髓炎明显不同。病变早期, 患骨即可见骨质疏松现象。病变发展易破坏骺而侵入关节, 形成关节结核。干骺端结核很少向骨干发展, 但病灶破坏骨皮质和骨膜, 穿破软组织而形成瘘管, 并引起继发感染, 此时则可出现骨质增生和骨膜增生。

骨干结核少见, 可发生于短骨或长骨。侵犯短骨的多发于 5 岁以下儿童的掌骨、跖骨、指(趾)骨, 常为多发。初期改变为骨质疏松, 继而在骨内形成囊性破坏, 骨皮质变薄, 骨干膨胀, 故又有骨囊样结核和骨“气鼓”之称。

2. CT 检查 CT 可显示低密度的骨质破坏区, 其内可见多数小斑片状高密度死骨影。病骨周围软组织肿胀, 结核性脓肿密度低于肌肉, 注射对比剂后其力缘可有强化。

3. MRI 检查 多数骨破坏区与结核性脓肿在 T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 为混杂高信号。脓肿壁可强化。周围骨髓水肿也呈 T_1 WI 低信号而 T_2 WI 高信号。

【鉴别诊断】

骨结核进展缓慢, 好侵犯邻近关节软骨和骺软骨。以骨质破坏相对比较局限、患肢骨质疏松为其特点。干骺端结核应与慢性骨脓肿鉴别, 后者破坏区不侵犯骨骺, 边缘整齐, 有硬化边, 患骨无骨质疏松。

(姚有岩)

第六节 骨肿瘤与肿瘤样病变

一、骨瘤

骨瘤(osteoma)是一种成骨性良性肿瘤, 以致密骨小梁结构过度增殖所形成。它随人的发育而逐渐生长, 当人体生长成熟后, 大部分肿瘤停止生长。多数肿瘤单发于颅面骨, 有的可长入鼻窦内。多发生在 25 岁以前, 性别无明显差异。

【影像学表现】

1. X线平片 骨表面圆形致密隆起,边缘光滑,无骨膜反应,基底呈波浪状与骨板相连,或有副鼻窦内的骨性突起。

2. CT检查 CT能更好地显示X线平片上骨瘤表现的各种征象,并可发现位于骨性外耳道、乳突内侧等隐蔽部位的较小骨瘤。

3. MRI检查 致密型骨瘤在T₁MI和T₂MI上均呈边缘光滑的低信号或无信号影,其信号强度与邻近皮质一致,与宿主骨骨皮质间无间隙。邻近软组织信号正常。

【鉴别诊断】

1. 骨软骨瘤 发病年龄相同,多见于长骨干骺端,有软骨帽和滑囊。

2. 骨血管瘤 颅面部骨血管瘤多发于青少年,表现为生长缓慢的骨性肿块。X线片上有骨质破坏和垂直状骨针。

3. 骨赘 颅骨因外伤等产生骨膜下血肿,血肿吸收后钙化、骨化,形成局限性骨质增生,增生部位与损伤部位相一致。

二、骨软骨瘤

骨软骨瘤(osteochondroma)又称骨疣,是最常见的良性肿瘤。实质上是骨生长方向的异常和长骨干骺区再塑型的错误。它的结构包括正常骨,上覆盖有正常软骨帽。因其有自身的骨骺板,所以到生长年龄结束时,骨软骨瘤生长也停止。仅有1%的骨软骨瘤可恶变。

【影像学表现】

1. X线平片 软骨瘤的基本X线征象包括骨质囊状破坏,另外病灶区有软骨钙化。后者为软骨瘤定性征象。软骨瘤其他征象包括髓腔内软骨瘤膨胀性破坏与钙化,发生于骨皮质则于此区一侧局限性膨出呈球形,有硬化环。生长在骨膜的软骨瘤,肿瘤突入软组织内形成软组织肿块,肿块内有钙化。

2. CT检查 可显示软骨帽和钙化带,且远比X线平片敏感。对发生于椎骨或骨盆等不规则骨的骨软骨瘤,平片显示肿瘤形状不整、又可疑恶变者,CT诊断价值很大。

3. MRI检查 对软骨帽、瘤蒂与骨干内脂肪等显示很好,但不是本病的主要检查目的。

【鉴别诊断】

1. 骨瘤 局限于颅骨和下颌骨,无软骨帽,属于真性骨瘤。

2. 骨旁骨瘤 起自一侧骨皮质,同时向骨内生长而产生骨化团块,X线显示其表面呈不规则分叶状。

三、骨样骨瘤

骨样骨瘤(osteoid osteoma)是一个孤立性、小圆形或圆形的痛性病变,属少见良性肿瘤。好发年龄为15~25岁,好发部位以下肢长骨为主。病因迄今不清,究竟属真性肿瘤还是反应性骨病损,尚有争议。

【影像学表现】

1. X线平片 长管骨发病在增厚的骨皮质硬化区内,可见大小不等圆形或卵圆形的透亮区,即所谓瘤巢。瘤巢的透亮表示其成熟,其内可见不规则的钙斑。脊柱骨发病易累及椎板,腰椎多见,次为颈椎、胸椎及骶椎。发生在小儿,本病可引起骨与关节畸形,亦可

引起骨骼增长畸形,宜早期手术切除。

2. CT 检查 瘤巢所在的骨破坏区为类圆形低密度灶,其中央可见瘤巢的不规则钙化和骨化影,周边密度较低为肿瘤未钙化的部分。骨破坏区周围有不同程度的硬化环、皮质增厚和骨膜反应。

3. MRI 检查 肿瘤未钙化的部分在 T_1 WI 上呈低到中等信号、 T_2 WI 上呈高信号,钙化部分在 T_1 WI 和 T_2 WI 上均呈低信号,肿瘤增强后强化明显。瘤巢周围骨质硬化呈低信号。肿瘤周围的骨髓和软组织常有充血和水肿,呈长 T_1 、长 T_2 信号,并可有一定程度的强化。部分肿瘤甚至伴有邻近关节积液和滑膜炎。

【鉴别诊断】

本病主要区别良性骨肿瘤包括良性骨母细胞瘤、单发性内生骨瘤、骨皮质脓肿等。此外,还需与骨梅毒患者区别。

四、骨巨细胞瘤

骨巨细胞瘤(giant-cell tumour)是一种常见的骨肿瘤,分为良性、生长活跃他恶性。在骨肿瘤中居第三位,好发年龄为 20~40 岁,男女发病率相近。好发于四肢长骨骨端部,以股骨下端和胫骨上端最多见(占 65%)。

【影像学表现】

1. X 线平片 为长骨骨端的溶骨性破坏,初为偏心性,界限不清楚,骨密质膨胀变薄,呈肥皂泡样改变,无反应性新生骨,少有骨膜反应,可侵入关节软骨,可有硬化圈、软组织肿块。可见病理骨折征。

2. CT 检查 骨巨细胞瘤在 CT 平扫表现为位于骨端的囊性膨胀性骨破坏区,骨壳基本完整,但多数可有小范围的间断。骨破坏与正常骨小梁的交界部多无骨增生硬化带。骨壳外缘基本光滑,内缘多呈波浪状为骨壳内面的骨嵴所致,一般无真性骨性间隔,平片上所见的分房征象实为骨壳内面骨嵴的投影。骨破坏区内为软组织密度影,无钙化和骨化影,如肿瘤出现坏死液化则可见更低密度区。囊变区内偶尔可见液-液平面,即两种不同性质液体的水平界面,通常下部液体较上部液体密度高,并随体位而改变。其成因可能是坏死组织碎屑或血细胞的沉积。生长活跃的骨巨细胞瘤和恶性巨细胞瘤的骨壳往往不完整并常可见骨壳外的软组织肿块影。增强扫描肿瘤组织有较明显的强化,而坏死囊变区无强化。

3. MRI 检查 肿瘤在 T_1 WI 上多呈低或中等信号强度,在 T_2 WI 上多为高信号。坏死囊变区在 T_1 WI 上信号较低而在 T_2 WI 呈高信号。肿瘤内出血在 T_1 WI 和 T_2 WI 上均为高信号。液-液平面在 T_1 WI 上常下部信号高于上部,而在 T_2 WI 上则相反。若肿瘤内有含铁血黄素沉积区则在 T_1 WI 和 T_2 WI 上均为低信号。

【诊断与鉴别诊断】

良性骨巨细胞瘤应与骨囊肿等鉴别,恶性骨巨细胞瘤应与骨肉瘤鉴别(详见以下有关章节)。骨巨细胞瘤以它相对较高的发病年龄,骨端的发病部位和膨胀性骨破坏为其特征。同时它又是一比较特殊的肿瘤,多数为良性,但亦有部分为生长活跃性和少数恶性。病理上有以分级法表明肿瘤的生物行为,1 级为良性,2 级为生长活跃或侵袭性,3 级为恶性。作影像诊断时除拟诊肿瘤的细胞类型外,还须注意有无恶性征象及恶性程度,

提供临床以作治疗上参考。

五、骨肉瘤

骨肉瘤(osteosarcoma)也称成骨肉瘤,在原发性恶性骨肿瘤中最常见,其恶性程度高,发展快。好发于青少年,多见于长管状骨干骺端。

【影像学表现】

1. X线平片 肿瘤破坏开始于干骺端的一侧皮质骨下,溶骨破坏迅速发展,形成一边缘不规则的透明样缺损。骨皮质常被穿破,骨膜下有明显的新生骨增生,表现为典型的Codman氏三角及日光放射样阴影。由于骨肉瘤具有肿瘤性骨的形成,故肿瘤本身常有密度加深阴影,呈条纹状排列或纹理粗乱影像。肿瘤大时可在皮质旁见有软组织阴影。

2. CT检查 溶骨性骨破坏CT上表现为骨松质斑片状缺损,骨皮质表面或全层虫蚀状、斑片状破坏。肿瘤骨表现为骨松质内斑片状高密度影和骨皮质增厚。软组织肿块常偏于一侧或围绕病骨生长,其边缘大多模糊,与周围正常的肌肉、神经和血管分界不清,其内常见囊变区。CT发现肿瘤骨较平片敏感,瘤骨分布在骨破坏区和软组织肿块内,密度差别较大。肿瘤侵及邻近血管神经等结构时,CT表现为肿瘤直接与其相贴或包绕它们,之间无脂肪层。肿瘤沿髓腔蔓延时,CT表现为低密度的骨髓被软组织密度的肿瘤所取代。行CT增强扫描时肿瘤实质呈明显强化,使肿瘤与周围组织分界清楚。

3. MRI检查 大多数骨肉瘤在 T_1WI 上表现为不均匀的低信号,而在 T_2WI 上表现为不均匀的高信号。肿块外形不规则,边缘多不清楚。骨质破坏、骨膜反应、瘤骨和瘤软骨钙化在 T_2WI 上显示最好,均表现为低信号影,其形态与CT所见相似。MRI的多平面成像可以清楚地显示肿瘤与周围正常结构的关系,也能清楚显示肿瘤在髓腔内以及向骨骺和关节腔的蔓延。

【诊断和鉴别诊断】

骨肉瘤无论在临床还是在X线诊断上,早期均比较困难,因此应坚持临床、影像学及病理学三结合原则。当临床症状明显,X线表现较典型时,一般可确立诊断,但多数病例临床及影像学表现并不典型。有时甚至病理切片也难确立骨肉瘤诊断。

诊断时需除外骨髓炎或疲劳骨折中的骨膜反应,穿刺可鉴别。溶骨型病变中有时需与纤维肉瘤、网织细胞肉瘤、骨巨细胞瘤相鉴别,这些骨肿瘤大多无骨膜反应,且病程长、进展慢。成骨型者需与软骨肉瘤、硬化性转移癌、皮质旁肉瘤相鉴别。

六、软骨肉瘤

软骨肉瘤(chondrosarcoma)是常见的恶性骨肿瘤之一,但少于骨肉瘤。分为原发性和继发性两类,后者继发于良性软骨来源的肿瘤。好发年龄为30岁以上成年人;好发部位为长骨,其次为髌骨。

【影像学表现】

1. X线平片 原发性软骨肉瘤,表现不一,一般呈一透明的假囊肿样缺损,其中夹杂有不规则的斑点状或骨片,或在囊内产生大量棉絮状钙化块,遮蔽正常骨被破坏的缺损区,形成致密的骨化阴影,一旦肿瘤穿破骨皮质侵入软组织,即可形成毛发蓬松状加深阴影。

周围型软骨肉瘤多为继发性。继发于骨软骨瘤者,肿瘤与相应骨皮质相连,顶部有一

较厚的软骨帽,形成界限模糊的软组织肿块,内有较多的不规则钙化灶。此型软骨肉瘤手术后易复发,复发后骨质破坏区扩大,常形成较大的软组织肿块,内见钙化灶。

2. CT 检查 平扫有助于发现骨破坏区残骨、瘤骨、肿块内的小片状、环状及半环状钙化灶。CT 增强扫描后肿瘤边缘及分隔强化明显。

3. MRI 检查 能清楚地显示肿瘤的轮廓及向髓内和软组织侵犯的范围。肿瘤常呈分叶状,信号不均匀,其信号特点与其组织成分和恶性程度有关。低度恶性者内含透明软骨成分, T_1 WI 上呈低信号, T_2 WI 上呈均匀高信号;高度恶性者内含黏液和软骨细胞, T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 上呈不均匀中等信号,瘤内骨化和钙化灶呈低信号。骨外软组织呈分叶状, T_1 WI 和 T_2 WI 上多呈低信号,行 MRI 增强扫描骨内肿瘤呈中等强化,软组织肿块强化明显,但坏死区无强化。

【诊断和鉴别诊断】

根据临床表现及影像学检查,一般可作出诊断。但有时亦需依靠病理学检查方能确诊。中央型软骨肉瘤常需与内生软骨瘤、骨感染等鉴别。周缘型常需与皮质旁骨肉瘤鉴别。

七、转移性骨肿瘤

转移性骨肿瘤是指原发于骨外器官或组织的恶性肿瘤,通过血液循环或淋巴系统转移至骨骼,并继续生长,形成子瘤。好发年龄 40~60 岁,多来自远处的癌转移;儿童则多来自成神经细胞瘤。好发部位为躯干骨骼,常发生骨内转移的肿瘤依次为乳腺癌、前列腺癌、肺癌、肾癌等。

【影像学表现】

1. X 线平片 溶骨性病灶常呈多发性齿形缺损,分散在多数骨内,很少引起骨皮质膨胀及骨膜反应,有时为单发性病灶,范围大而广泛时可发生病理性骨折。肾癌、甲状腺癌、结肠癌、神经母细胞瘤多为溶骨性。前列腺癌、肺癌、胃癌多为成骨性。成骨性骨转移瘤表现为圆形或不规则形致密影,边界不清,骨小梁紊乱、粗糙。

2. CT 检查 CT 显示骨转移瘤远较 X 线平片敏感,还能清楚显示骨外局部软组织肿块的范围、大小以及与邻近脏器的关系。溶骨型转移表现为松质骨或(和)皮质骨的低密度缺损区,边缘较清楚,无硬化,常伴有不太大的软组织肿块。成骨型转移为松质骨内斑点状、片状、棉团状或结节状边缘模糊的高密度灶,一般无软组织肿块,少有骨膜反应。混合型则兼有上述两型表现。

3. MRI 检查 对显示骨髓组织中的肿瘤组织及其周围水肿非常敏感,因此能检出 X 线平片、CT 甚至核素骨显像不易发现的转移灶,大多数骨转移瘤在 T_1 WI 上呈低信号,在高信号的骨髓组织的衬托下显示非常清楚;在 T_2 WI 上呈程度不同的高信号,脂肪抑制序列可以清楚显示。

【诊断和鉴别诊断】

多数转移癌通过原发病损、病史及病程可明确诊断,但有部分病例至死查不出原发病灶。有时转移癌确诊需经穿刺抽吸活组织检查来确定。

多发病灶需与骨髓瘤鉴别,独立病损常需与原发骨恶性肿瘤、骨感染等鉴别。

八、软组织肿瘤

软组织肿瘤是骨骼肌肉系统中常见病。软组织肿瘤分良性和恶性两类。常见的良性肿瘤有脂肪瘤、血管瘤、滑膜瘤和神经类肿瘤,恶性软组织肿瘤包括脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、神经纤维肉瘤和滑膜肉瘤等。

X线平片对软组织肿瘤的诊断价值不大。CT多数情况下能很好显示软组织肿瘤,可辨认脂肪、出血和钙化,对肿瘤定性诊断有帮助。

MRI增强扫描对鉴别肿瘤和非肿瘤病变、良性与恶性肿瘤、肿瘤本身与瘤周水肿等有一定帮助。一般软组织的良性肿瘤形态规则、范围局限、密度或MRI信号均匀,增强扫描多为均匀强化;而恶性者形态多不规则,易侵犯周围组织,密度或MRI信号不均,增强多为不均匀强化。但仅根据上述特点对软组织肿瘤的良好、恶性作鉴别,对某些组织起源的肿瘤定性诊断仍有一定困难。

(刘传照)

第七节 椎间盘病变与椎管狭窄

一、椎间盘突出

椎间盘由髓核、纤维环与软骨板三部分构成。椎间盘突出,即纤维环破裂而髓核突出。纤维环后部最薄,与后纵韧带疏松相连,因此髓核大多向后侧突出,压迫与刺激神经根,引发临床症状。

【影像学表现】

1. X线平片 X线平片可见:①椎间隙均匀或不对称性狭窄,特别是后宽前窄。②椎体边缘,尤其是后缘出现骨赘,系因椎间盘是行性变所致,诊断需与临床资料结合。此外,脊椎排列变直或有侧弯现象。髓核向椎体脱出称为Schmorl结节,可于椎体上或下面显示一圆形或半圆形凹陷区,其边缘有硬化线,可对称见于相邻两个椎体的上下面,并累及几个椎体,常见于胸椎,临床上多无症状。

椎间盘结构属软组织密度,X线不能直接观察,仅靠椎间隙和椎体骨质改变等间接征象,推测病变的存在,诊断受到较大的限制。因此,临床拟诊椎间盘突出的患者,一般都应行CT或MRI检查。

2. CT检查 椎间盘膨出的CT表现为椎间盘的边缘均匀地超出相邻椎体终板的边缘,椎间盘后缘与相邻椎体终板后缘形态一致即向前微凹,也可呈平直或对称性均匀一致的轻度弧形。椎间盘突出时,直接征象是突出于椎体后缘的局限性弧形软组织密度影,其内可出现钙化;间接征象是硬膜外脂肪层受压、变形甚至消失,硬膜囊受压和一侧神经根鞘受压(图2-1、2-2)。CT显示颈椎间盘突出要比腰椎困难,主要是由于颈椎间盘较薄,颈段硬脊膜外脂肪少,对比差的缘故。

3. MRI检查 MRI能很好地显示各段椎间盘。椎间盘突出时, T_1 WI矢状面突出椎间盘呈半球状,舌状向后方或侧后方伸出,其组织的信号强度呈现与该变性椎间盘相等的信号强度。横断面上变性的椎间盘局限突出于椎体后缘,呈三角形或半圆形,边缘规则或略不规则, T_1 WI其信号与邻近椎间盘相仿。 T_2 WI上突出的椎间盘信号远远比相应节段



图 2-1 腰椎间盘突出,后纵韧带钙化

图 2-2 腰椎间盘突出,右侧隐窝变窄

CSF 及脂肪信号低,因此较易显示硬膜外脂肪,神经根及脊髓受压情况,表现为硬膜囊外脂肪移位、消失,神经根鞘袖受压向背侧移位,硬脊膜囊变形,脊髓组织明显受压。MR 可观察髓核与椎间盘本体失去连续性而形成的游离碎片,存在于硬膜外间隙内,此软组织团块可位于椎间隙的上方或下方。

【诊断与鉴别诊断】

椎间盘突出症多有典型的临床表现,CT 和 MRI 上见到突出于椎体后方的局限性类圆形椎间盘结构,硬膜外脂肪、硬膜囊、神经根受压移位,诊断多可成立。不典型的须与以下病变鉴别:①硬膜外瘢痕:有手术史,位于硬膜囊和手术部位之间,MRI 上信号低于椎间盘,增强较椎间盘明显;②肿瘤:椎管内硬膜外月中瘤如神经纤维瘤、淋巴瘤、转移瘤等可形成类似椎间盘突出样肿块,但其密度较突出的椎间盘低。常有较明显的强化并往往合并有椎骨的破坏或(和)椎间孔扩大;③椎间盘炎及骨髓炎常伴有骨破坏和骨增生硬化。

二、椎管狭窄症

椎管狭窄(the lumbar canal stenosis)。依据其病因可分先天性、发育性椎管狭窄和继发性椎管狭窄,后者包括退行性、医源性、创伤性和其他椎弓峡部裂滑脱等所致椎管狭窄。临床上多见的为退行性椎管狭窄。

【影像学表现】

1. X 线平片 脊椎退变最常见表现为椎体边缘部骨质增生、硬化。脊柱失稳表现为椎体移位及旋转。韧带钙化或骨化多见于后纵韧带和黄韧带。侧位平片测量椎管矢状径对骨性椎管狭窄有诊断意义。一般颈椎管矢状径正常 $>13\text{mm}$, $10\text{mm} \sim 13\text{mm}$ 时为相对狭窄, $<10\text{mm}$ 为狭窄;腰椎管矢状径正常 $>18\text{mm}$, $15\text{mm} \sim 18\text{mm}$ 为相对狭窄, $<15\text{mm}$ 为狭窄。

2. CT 检查 可显示后纵韧带及黄韧带肥厚、钙化或骨化,椎间盘膨出或突出,椎体边缘或椎间关节骨质增生,脊柱滑脱等;还可显示椎管变形、狭窄,神经根管、侧隐窝狭窄及硬膜囊、脊髓受压,硬膜外脂肪线受压、消失等征象。CT 上测量椎管狭窄径线较 X 线平片更为精确,但 CT 扫描层面需平行于椎间盘,其诊断参考标准与 X 线平片上的标准基本一致。

3. MRI 检查 显示椎管狭窄包括下列几方面:①椎体、椎间关节增生及黄韧带、后纵韧带肥厚钙化或骨化,椎间盘膨出或突出。②椎管、椎间孔及侧隐窝变形狭窄。③硬膜外脂肪受压、或消失。④硬膜囊前或侧后缘受压变形及移位。⑤脊髓受压、移位,重者可出现缺血、坏死及囊变。⑥椎管内占位性病变或邻近结构的病变侵入椎管内。

【鉴别诊断】

1. 腰椎间盘突出症 腰椎间盘突出症多见于青壮年,起病较急,有反复发作、时好时坏的病史,腰痛合并有放射性腿痛。在体征上,多显示有脊柱侧弯,生理前凸度变小或消失,在下腰部棘突旁 1~2cm 处有压痛,并向一侧下肢放射,直腿抬高试验和加强试验阳性。腰椎椎管狭窄症多见于 40 岁以上的中年人,起病缓慢,与中央型椎间盘突出常为突然发病不同,主要症状是腰痛、腿痛和间歇性跛行。腰痛主要在下腰部及骶部,站立行走时加重,坐位及侧卧位屈髋时轻。腿痛主要因骶神经根受压所致,常累及两侧,咳嗽时常不加重,但步行时加重,或伴有下肢感觉异常,运动乏力,特称为马尾性间歇性跛行。

2. 马尾肿瘤 以夜间卧床休息时加重,伴有神经根定位体征,X 线平片椎管呈膨胀性改变,并有相应的脊髓造影特征。

3. 血管性间隙性跛行 有动脉硬化病史,伴下肢周围动脉搏动减弱或消失,必要时作动脉造影。

4. 腰椎关节突关节综合征 此种腰痛和下肢痛多见于中年女性,无明显外伤史,轻微腰部动作即引起突发腰痛和下肢痛,活动困难,而无下肢间隙性跛行。行按摩可立即恢复正常,不行处理一般约 2~3 周恢复正常,影像学检查无特殊征象。

(刘传照)

第三章 肺与纵隔

第一节 检查技术

一、X线检查

(一) 透视

胸部透视方法简单、经济,应用广泛,其缺点是缺乏清晰度和无永久性记录,影像增强电视系统的应用可以提高影像清晰度,大大提高了透视的质量。

(二) 摄影

胸部摄影常用摄影位置后前位和侧位。前弓位用于显示肺尖及与锁骨、肋骨重叠的病变。前后位适用于不能站立的患者,取仰卧位,X线自前方射入。

(三) 特殊检查

高千伏摄影(high kV radiography)即应用电压不低于120kV,5mAs~7mAs的摄影。由于X线穿透力强,可减少胸壁软组织、肋骨对肺内病变的干扰,使肺纹理显示清楚,有利于中央型肺癌、纵隔病变及尘肺等的观察。由于DR、CT及MR的应用,高千伏摄影应用已不多。

(四) 造影检查

血管造影主要有肺动脉及支气管动脉造影,用于检查肺动脉瘤、肺动静脉瘘、肺动脉发育不良及不明原因的咯血。由于螺旋CT,尤其是多层CT增强扫描的应用,肺部血管造影也已很少应用。

二、CT检查

(一) 体位、呼吸

病人取仰卧位,双臂上举,扫描时嘱患者于深吸后屏气,常规CT扫描前应嘱患者呼吸一致,以防遗漏病变。

(二) 扫描方式

胸部CT扫描常用横断面扫描,先扫定位片,确定扫描范围,一般自肺尖至肺底,层厚10mm,连续扫描,对感兴趣区可加扫薄层或进行高分辨率扫描。

(三) 增强扫描

增强扫描是胸部CT扫描技术中很重要的一环,主要用于下列情况:①血管性病变;②明确肺或纵隔肿瘤与大血管的关系;③鉴别肺门血管与肿大的淋巴结;④区分纵隔内血管和淋巴结;⑤了解纵隔和肺肿瘤的血供情况等。造影剂注射方法:采用一次大剂量碘造影剂团注法增强,剂量80~100ml,注射速度与延时时间,要根据机器性能、扫描方式、扫描时间等因素而决定。

(四)窗宽和窗位

常规采用肺窗和纵隔窗观察,平扫时肺窗的窗宽为 700 ~ 1000Hu;窗位为 -800 ~ -600Hu,纵隔软组织窗宽为 250 ~ 400Hu,窗位为 30 ~ 50Hu,观察骨骼用骨窗,窗宽为 1000 ~ 2000Hu,窗位为 400 ~ 600Hu。

三、MRI 检查

MRI 对肺门部肿块与血管的鉴别、纵隔病变、肺癌具有一定的诊断价值,由于其没有辐射损伤,因此有可能成为肺癌普查的一种手段。由于肺为含气结构,质子含量衡稀少,故肺组织在 MRI 上无信号,因而 MRI 对肺部其他病变显示效果差,一般不用为肺部疾病的首选检查。

四、超声检查

超声波不能通过含气的肺组织,难以观察深层肺组织的病变,仅对肺浅表部位某些病变的观察有些意义,临床上超声检查一般不用于肺部病变的诊断。超声对胸腔积液及纵隔肿瘤的诊断有一定作用。

(刘传照)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

(一)胸廓

正常胸部 X 线影像是胸腔内、外各种组织、器官包括胸壁软组织、骨骼、心脏大血管、肺、胸膜和膈肌等相互重叠的综合投影。某些胸壁软组织和骨结构可以投影于肺野而形成能与病变混淆的阴影。

1. 胸壁软组织

(1)胸锁乳突肌影:从颈部向下延伸至肺尖,形成外缘锐利的阴影。

(2)锁骨上皮肤皱褶:锁骨上缘 3 ~ 5mm 宽的窄条状软组织影,与锁骨平行,呈粗细均匀的中等致密影,内缘与胸锁乳突肌影相连并略成直角,系锁骨上皮肤及皮下组织的投影。如锁骨上凹处有肿块时,则皱褶影消失。

(3)胸大肌:在肌肉发达的男性,胸大肌于两侧肺野的中外带形成扇形均匀致密影,其下缘清楚,呈一斜线与腋前皮肤皱褶相延续。当两侧胸大肌发育不对称时,勿将密度高的一侧认为是肺内病变。

(4)乳房弓乳头:女性乳房可重叠于两肺下野形成下缘清楚、上缘不清且密度向上逐渐变淡的半圆形致密影,其下缘向外与腋部皮肤相延续。乳头在两肺下野相当于第 5 前肋间处,有时可形成小圆形致密影,易误为肺内结节形病变。两侧对称是其特点,透视下转动病人位可与肺内病变鉴别。

2. 骨骼

(1)肋骨:肋骨起于胸椎两侧,后段呈水平向外下方走行,密度较高,清晰,前段自外上向内下倾斜走行与肋软骨相连,形成肋弓。肋骨前后端不在同一水平,一般第 6 肋骨前端相当于第 10 肋骨后端的高度。前段较薄,密度较淡。因肋软骨不显影,故 X 线片上肋

骨前段游离。约于25岁以后第一对肋软骨开始钙化。其余肋软骨随年龄的增大自下而上地逐渐钙化,表现为断续或连续的片状、条状或颗粒状钙化影,勿误认为肺内的病变。肋骨的先天变异较为多见。常见的有:①颈肋:可发生于一侧或两侧,从第7颈椎处发出,常表现为发育不完全的短小较直的小肋骨;②叉状肋:常发生于第3或第4肋骨的前段,肋骨远端呈叉状,同时伴有增宽或缩短变形;③肋骨联合:多见于第5、6后肋,表现为相应的两条肋骨局部呈骨性联合,勿误为肺内病变。

(2)肩胛骨:肩胛骨内缘可与肺野外带相重叠,勿认为胸膜增厚。发育期间的肩胛骨下角可出现二次骨化中心,不可误认为骨折。

(3)胸骨:正位胸片上,胸骨几乎完全与纵隔影重叠,仅胸骨柄两侧外上角可突出于纵隔影。侧位及斜位片上胸骨可以全貌显示。

(4)锁骨:两侧锁骨内端与胸骨柄形成胸锁关节,两侧胸锁关节应对称,否则为投照位置不正。锁骨内端下缘有半月形凹陷,为菱形韧带附着处,边缘不规则时,勿误为骨质。

(5)胸椎:胸椎的横突可突出于纵隔影之外,似纵隔内肿大的淋巴结,应注意鉴别。

(二)纵隔

纵隔位于胸骨之后,胸椎之前,介于两肺之间。其主要结构有心脏、大血管、气管、食管、淋巴组织、胸腺、神经、脂肪及结缔组织。

纵隔的分区在纵隔病变的定位和定性诊断中具有重要意义。纵隔的分区方法有多种,现多采用六分区法。即在侧位胸片上,自胸骨柄、体交界处至第4胸椎下缘连一水平线,其上为上纵隔,其下为下纵隔;以气管、升主动脉及心脏前缘的连线作为前、中纵隔的分界,再以食管前壁及心脏后缘连线作为中、后纵隔的分界;从而将上、下纵隔各分为前、中、后三区,共6个区。

(三)膈

膈(diaphragm)由薄层肌腱组织构成,分左右两叶,介于胸、腹腔之间。两侧附着于肋骨、胸骨及腰椎。膈上有多个连结胸腹腔结构的裂孔,主动脉裂孔有主动脉、奇静脉、胸导管和内脏神经通过;食管裂孔有食管及迷走神经通过;腔静脉裂孔有腔静脉通过。此外,还有胸腹膜裂孔及胸骨旁裂孔,为膈的薄弱区,是膈疝的好发部位。

左右膈均呈圆顶状,一般右膈顶在第5肋前端至第6前肋间水平。通常右膈比左膈高1cm~2cm。膈的圆顶偏内侧及前方,所以呈内高外低,前高后低。正位胸片上,膈内侧与心脏形成心膈角,外侧逐渐向下倾斜,与胸壁间形成尖锐的肋膈角。侧位片上,膈前端与前胸壁形成前肋膈角;圆顶后部明显向后、下倾斜,与后胸壁形成后肋膈角,位置低而深。

平静呼吸状态下,膈运动幅度约为1cm~2.5cm,深呼吸时可达3cm~6cm,膈运动大致两侧对称。膈的局部发育较薄弱或张力不均时,向上呈一半圆形凸起,称为局限性膈膨出,多发生于前内侧,右侧较常见,深吸气时明显,为正常变异。有时在深吸气状态下,横膈可呈波浪状,称为“波浪膈”,系因膈肌附着于不同的肋骨前端,在深吸气时受肋骨的牵引所致。

(四)胸膜

胸膜分为两层,包裹肺和叶间的部分为脏层胸膜,与胸壁、纵隔及横膈相贴的为壁层

胸膜,两层胸膜之间为潜在的胸膜腔。由于正常胸膜菲薄,一般不显影,只有胸膜反褶处或叶间胸膜当走行与X线平行时方可显影。

常规胸部正位片多可见水平裂胸膜,表现为从腋部第6肋骨水平向内止于肺门外1cm处的水平线状致密影。侧位片上,斜裂胸膜表现为自后上(第4、5胸椎水平)斜向前下方的线状致密阴影,在前肋膈角后2cm~3cm处与膈肌相连;水平裂起自斜裂中点,向前水平走行达前胸壁。

肺叶间裂的变异常见的有奇叶副裂,系肺的发育过程中,奇静脉被包入发育中的右肺芽内,由奇静脉两侧的四层胸膜形成,表现为自右肺尖部向奇静脉方向走行的弧形线状致密影,以小圆点状的奇静脉为终止点,其内侧肺组织即奇叶。

(五)肺

肺的各解剖部分的投影在X线上表现为肺野、肺门及肺纹理。

1. 肺野 肺野是含气的肺组织在X线片上所显示的透亮区域,两侧肺野的透亮相同。当肺组织发生病变时,该处肺野的透亮度发生改变。为了便于标明病变位置,人为地将一侧肺野划分为九个区域,即沿胸廓自内向外纵行分为三等份,称为内、中、外带,又分别第2、4肋骨前端下缘各画一水平线,又将其分为上、中、下野。上野中的第1肋间内的部分称为肺炎。

2. 肺门 肺门影系肺根部投影,主要由肺动脉、肺叶动脉、肺段动脉、伴行支气管及肺静脉所构成。正位胸片上,肺门位于两肺中野内带第2~5前肋间处,左侧比右侧高1cm~2cm,两侧肺门可分上、下两部。上、下部相交形成一钝的夹角,称肺门角,而相交点称肺门点,右侧显示较清楚。右下肺动脉内侧有含气的中间支气管衬托而轮廓清晰,正常成人其横径不超过15mm。左下肺动脉由于心脏影的遮盖不能见其全貌。侧位胸片上,两侧肺门大部重叠,右肺门略偏前。肺门表现似一尾巴拖长的“逗号”,其前缘为上肺静脉干,后上缘为左肺动脉弓,拖长的逗号尾巴由两下肺动脉干构成。

3. 肺纹理 肺纹理由肺动脉、肺静脉组成,主要成分是肺动脉分支,支气管、淋巴管及少量间质组织也参与肺纹理的形成。在正位胸片上,肺纹理自肺门向肺野中、外带延伸,逐渐变细,至肺野外围几乎不能辨认。下肺野肺纹理比上肺野多而粗,右下肺野肺纹理比左下肺野多而粗。

4. 肺叶、肺段、肺小叶 肺叶属解剖学范畴。右肺分为上、中、下三个肺叶,左肺上、下两个肺叶。肺叶与肺野的概念不同,肺叶前后重叠。肺叶由2~5个肺段组成,各有单独的段支气管。肺段常呈圆锥形,尖端指向肺门,底部朝向肺的外围,肺段间没有明确边界。各肺段的名称与其相应的支气管一致。每个肺段由许多的肺小叶组成。小叶核心主要是小叶肺动脉和细支气管,其管径约1mm左右。小叶间隔由疏松结缔组织组成。每个小叶又由3~5个呼吸小叶(又称腺泡)构成。终末细支气管直径约0.6mm~0.8mm,在腺泡内继续分出1、2、3级呼吸细支气管,然后再分为肺泡管、肺泡囊、最后为肺泡。肺泡壁上有小孔,称为肺泡孔,空气可经肺泡孔相互沟通。呼吸细支气管、肺泡管、肺泡囊、肺泡为肺的气体交换部分。

(六)气管、支气管

气管、支气管在胸部平片上观察不满意,但在体层摄影或支气管造影时则清楚显示。

气管起于环状软骨下缘,长11~13cm,宽1.5~2.0cm,在第5、6胸椎水平分为左、右主支气管。气管分叉部下壁形成隆嵴,分叉角为60°~85°。两侧主支气管与气管长轴的角度不同,右侧为20°~30°,左侧为30°~45°。两侧主支气管分别分为肺叶支气管,肺叶支气管又分出肺段支气管,经多次分支,最后与肺泡相连。

两侧支气管的分支形式不完全相同,有以下几点差异:①右主支气管分为上、中、下三支肺叶支气管,左主支气管分为上、下两支肺叶支气管;②右上叶支气管直接分为肺段支气管,而左上叶支气管先分为上部及下(舌)部支气管,然后再分出肺段支气管;③右上叶支气管分为尖、后、前三支肺段支气管,左上叶支气管分为尖后支及前支两支肺段支气管;④右侧主支气管分出上叶支气管后至中叶支气管开口前的一段称为中间支气管。左侧无中间支气管;⑤右下叶支气管共分为背、内、前、外、后五支肺段支气管,左下叶支气管则分为背、前内、外、后四支肺段支气管。

二、胸部 CT 正常解剖

胸部的组织复杂,有含气的肺组织、脂肪组织、肌肉组织及骨组织。因为这些组织的密度差异很大,其CT值的范围宽广,所以在观察胸部CT时,至少需采用两种不同的窗宽和窗位,分别观察肺野与纵隔,有时还需采用骨窗,以观察胸部骨骼的改变。胸部CT图像是胸部不同层面的断层图像,普通CT只能进行胸部横断面成像,多层螺旋CT除横断面成像外,可行冠状面及矢状面的成像。由于CT在胸部极大诊断价值,首先进行CT在解剖层面的论述,然后再进行各器官的分述。

(一)纵隔 CT 应用解剖

胸部CT检查最有价值之一是纵隔。它能清晰地显示纵隔的解剖细节,如血管、淋巴结、气道、胸腺、食管及椎旁组织和纵隔间隙等,而且定位准确可靠。注射造影剂增强扫描效果更佳。

1. CT的纵隔分区 一般以胸骨角和第4胸椎下缘连线的水平线分上、下纵隔。下纵隔以心包分前、中、后纵隔。气管、支气管本身属于后纵隔。也有以右肺动脉为标志来分,右肺动脉以前为前纵隔,以后为后纵隔,右肺动脉本身属于前纵隔。右肺动脉上缘以上属上纵隔,以下属下纵隔。

2. CT的纵隔间隙 CT的纵隔间隙属非筋膜间隙,指脂肪、淋巴结等低CT值的间隙。

1)气管前间隙:是气管、上腔静脉和主动脉弓及其三个分支,即无名动脉(IA),左颈总动脉(CA)和左锁骨下动脉(SA)围成的三角形间隙,内有奇静脉淋巴结(L)。

2)血管前间隙:位于胸骨柄后方、两肺前脑膜返折线之间、大血管平面以前的间隙。内有胸腺(30岁以下均有,50岁以上仅17%有之)、膈神经(DN)、迷走神经(XN)、喉返神经(LRN)、左最上肋间静脉(V)。

3)气管后间隙,前:气管;后:脊柱;右:右肺;左:下部为主动脉弓,上部为左肺。内有食管,胸导管,左、右最上肋间静脉。

4)主—肺动脉窗:上方为主动脉弓、下方为左肺动脉、右侧为气管下端和食管、左侧为左肺。其高度为1.0~1.5cm。内有动脉导管索和左喉返神经,正常还有淋巴结存在。

5)气管隆突下间隙:从气管叉开始向下至右肺动脉下缘,高达2cm,内有淋巴结等。其位置,前方:右肺动脉。两侧:右上为右肺支气管、右上叶支气管;右下为中间段支气管。

左上为左肺动脉、左肺支气管；左下为左上肺静脉纵隔部、左肺支气管、左肺上叶支气管。后方：奇静脉、食管和右肺下叶上段所形成的奇静脉食管隐窝。下方：相当于横窦水平最低处，即在升主动脉、肺动脉干和左心房之间；后：左心房。

6) 后纵隔间隙(仅指气管叉以下的后纵隔)：即左心房后间隙；前为左心房、后为脊柱、右为右肺、左为降主动脉。内有食管、胸导管、奇静脉、半奇静脉、淋巴结等。

7) 膈脚后间隙：位于左右膈肌脚(Crus)之间、脊柱之前。内有降主动脉(DA)、胸导管(TD)、奇静脉(AZ)、半奇静脉(HAZ)、淋巴结等。

3. 正常纵隔的 CT 表现 为说明纵隔的主要 CT 表现,选择 6 个基本的纵隔层面,以说明其主要结构的关系。多数成年人纵隔内均含有较多的脂肪,在低密度脂肪组织的对比下可清晰显示各结构的轮廓,增强扫描可使纵隔内的大血管显示的更加清楚。

1) 胸廓入口平面：气管居中线,在胸椎前方,气管与胸椎间偏左为食管断面,气管两旁偏前可见双侧颈总动脉,颈总动脉外前方为两侧颈内静脉,颈总动脉的外后方为两侧锁骨下动脉。

2) 胸骨柄平面：气管前方较粗的血管断面为无名动脉,气管左侧为左颈总动脉,其左后方为左锁骨下动脉。无名动脉和左颈总动脉的前外方分别为右侧和左侧头臂静脉。右头臂静脉呈圆形断面,左头臂静脉可在无名动脉的前方呈水平走行。

3) 主动脉弓平面：可见主动脉弓从气管前方沿气管左侧向左后方走行。气管的右前方,主动脉的右侧为上腔静脉。气管的左后方,主动脉弓右侧为食管。

4) 主-肺动脉窗平面：升主动脉在气管的右前方,其右侧为上腔静脉。上腔静脉后方可见自胸椎前弯向右前方走行的奇静脉弓。气管左侧为主动脉窗内的脂肪组织,正常时可见有数个小淋巴结。左肺动脉向左后方斜行位于左主支气管的前外方。胸椎左前方为降主动脉,其右侧为食管。

5) 肺动脉分叉平面：在这一层面可见隆突和左、右主支气管,肺动脉干位于左主支气管的左前方,两侧肺动脉呈人字形分叉,左肺动脉向左后方斜行位于左主支气管的前外方,右肺动脉向右后方走行,介于升主动脉和右主支气管之间。左、右肺动脉可在同一层面显示,但通常左肺动脉略高于右肺动脉,故右肺动脉常在左肺动脉以下的层面显示。

6) 左心房平面：在这一平面可见脊椎左前方为降主动脉,降主动脉前方偏右为左心房。左心房前方正中为升主动脉根部,其右侧为右心房,其左前方为右心室及流出道。左心房左侧可见左下肺静脉影。

(二) 肺野和肺门

为观察肺门及肺野结构需采用肺窗。两肺野内可以看到由中心向外围走行的肺血管分支,由粗渐细,上下走行或斜行的血管则表现为圆形或椭圆形的断面影。两肺下叶后部血管纹理较粗,为正常表现,系因患者仰卧位扫描时肺血的坠积效应所致,勿误认为异常。正常肺门主要为支气管与肺动、静脉的轴位影像。肺叶肺段支气管与肺门血管特别是肺动脉的相对位置、伴行关系以及管径的大小较为恒定。通常肺动脉的管径与伴行的支气管管径相近。

右肺门的上界为尖段支气管的起始部及伴随的肺动脉。左肺门的上界为尖后段支气管的起始部及伴随的肺动脉。两肺门的下界为下叶肺段支气管的起始部及伴随的肺动

脉。内界为纵隔胸膜,外界为肺段支气管起始部及伴随的肺动脉。

(三)肺叶及肺段

叶间裂是识别肺叶的标志,常规 CT 图像上叶间裂处表现为无血管结构的透明带。由于叶间裂处实际是其两侧相邻肺叶的边缘部分,血管、支气管等结构已不能显示,所以表现为透明带。当叶间裂走行与扫描平面接近垂直或略倾斜时,则可显示为细线状影。在高分辨力 CT 扫描时,叶间裂可清楚显示为线状影。

肺段与所属支气管同名。右肺有 10 个肺段,左肺有 8 个肺段。肺段的基本形态为尖端指向肺门的锥体状。CT 图像上不能显示肺段之间的界限,只能根据肺段支气管及血管的走行定位。当肺段内发生肺段范围内的病变时,则可显示肺段的形态。

三、正常 MR 表现

正常胸部 MRI 图像与 CT 图像类似,CT 图像的密度与 MRI 图像上信号强度有不同的表现。纵隔内的大血管结构由于血流的流空效应,均呈低信号,在 T₁WI 上呈高信号的脂肪与低信号的血流形成清晰对比。

超声在诊断胸壁软组织、胸膜和胸膜腔、接近胸壁的肺内病变、纵隔病变以及肺肌和膈肌旁肺底疾病等方面有一定的价值。由于含气的肺组织和胸部骨骼可将入射超声束全部反射,致超声检查呼吸系统疾病有较大的限制。

四、正常超声表现

(一)胸壁 胸壁皮肤为线状强回声,皮下脂肪为低回声,其间的筋膜为细线状强回声。

(二)胸膜 正常时胸膜的壁层和脏层不能区分,距体表约 2cm 左右,呈一光滑的强回声带。当胸腔积液时,壁、脏层间出现无回声区。

(三)肺 紧接胸膜下为肺组织表面的强反射,呈现随呼吸动作闪烁的白影,常由于多次反射引起逐渐衰减的等距离条状回声。若探头置于肋骨上时,肋骨与软组织界面为强回声,其后见声影。正常情况下,超声不能显示肺内组织。

(四)纵隔 经胸骨上窝和胸骨旁扫查,可显示纵隔内结缔组织和脂肪回声。婴幼儿在胸骨后、前上纵隔处可见左右两叶胸腺,为形状扁平的实质性均匀低回声,有包膜,边界清楚光整。

(刘传照)

第三节 基本病变影像学表现

(一)支气管阻塞性改变

1. 阻塞性肺气肿 阻塞性肺气肿系支气管部分阻塞产生活塞作用,气体能被吸入而不易呼出,致使该支气管所分布的肺泡过度充气而逐渐膨胀,形成肺气肿。末梢细支气管远侧肺组织的肺气肿,为小叶性肺气肿或泡性肺气肿。肺泡壁的破裂气体可进入肺间质内,称为间质性肺气肿。多个肺泡壁破裂,可合并形成较大的含气空腔,称为肺大疱。

X 线检查:局限性阻塞性肺气肿表现为肺部局限性透明度增加,其范围取决于阻塞的部位。一侧肺或一个肺叶的肺气肿表现为一侧肺或一叶肺的透明度增加,肺纹理稀疏,纵

隔移向健侧,病侧横膈下降。支气管异物引起者透视下可有纵隔摆动,即呼气时纵隔移向健侧,吸气时恢复正常位置。弥漫性阻塞性肺气肿表现为两肺野透明度增加,常有肺大泡出现,肺纹理稀疏。肺气肿晚期,肺组织及毛细血管床破坏加重,气肿区小血管变细减少,肺野透明度明显增加;胸廓前后径及横径均增大,肋间隙增宽,横膈低平且活动减弱;心影狭长呈垂位心形,中心肺动脉可以增粗,外围肺血管纹理变细,严重者出现肺动脉高压及肺心病。

CT 检查:局限性阻塞性肺气肿表现为某断面上肺局限性透明度增加,肺纹理稀疏。CT 对局限性肺气肿的检出比 X 线检查敏感,可显示阻塞的部位,甚至阻塞的原因。弥漫性阻塞性肺气肿表现为肺纹理稀疏、变细、变直。在肺的边缘部常可见大小不等的肺大泡影。高分辨力 CT 可显示肺小叶的结构及异常改变,可发现早期肺气肿。

2. 阻塞性肺不张

X 线检查:①一侧性肺不张:患侧肺野均匀致密,肋间隙变窄,纵隔向患侧移位,横膈升高。健侧有代偿性肺气肿表现。②肺叶不张:不张肺叶缩小,密度均匀增高,相邻叶间裂呈向心性移位。纵隔及肺门可有不同程度的向患部移位。邻近肺叶可出现代偿性肺气肿。③肺段不张:单纯肺段不张较少见,后前位一般呈三角形致密影,基底向外,尖端指向肺门,肺段缩小。④小叶不张:为多数终末细支气管被黏液阻塞所致,表现为多数小斑片状灶性影,与邻近的炎症不易区分,多见于支气管肺炎。

CT 检查:①一侧性肺不张:不张的肺缩小,呈边界清楚锐利的软组织密度结构,增强扫描可见明显强化,常可发现支气管阻塞的部位和原因。②肺叶不张:右肺上叶不张表现为上纵隔右旁的三角形或窄带状软组织密度影,尖端指向肺门,边缘清楚。左肺上叶不张表现为三角形软组织密度影,底部与前外胸壁相连,尖端指向肺门,其后外缘向前内方凹陷。右肺中叶不张较常见,表现为右心缘旁三角形软组织密度影,其尖端指向外侧。肺下叶不张 CT 表现为脊柱旁的三角形软组织密度影,尖端指向肺门,其前外缘锐利。患侧横膈升高,肺门下移。③肺段不张:常见于右肺中叶的内、外段,表现为右心缘旁三角形软组织密度影,边缘内凹。④小叶不张:CT 表现与 X 线表现相似。

MRI 检查:不张肺的肺叶或肺段在 T_1WI 上表现为较高信号影, T_2WI 上为略高信号影。

(二)肺实变

1. 渗出与实变 渗出是急性炎症的主要表现,是产生实变的常见原因之一。实变在大体病理上为肺泡内的空气被病理性的液体或组织所代替。平片和 CT 肺窗均表现为:①片状密度增高影,密度均匀;②病变范围可为小片状、大片状、一段、一叶甚至一侧肺,可为单发或多发,病灶可相互融合;③在实变影中常可见含气支气管分支的透明影,称为支气管气像。CT 纵隔窗上病变可完全不显示,或显示的病变范围较肺窗所见小,病变的密度不如肺窗所见均匀。

2. 增殖 增殖是指肺组织内形成以细胞和纤维为主的肉芽组织,常局限在腺泡范围内,与周围正常组织分界清楚。平片和 CT 肺窗均表现为:①结节状或梅花瓣状影,密度高,边缘清楚,称为腺泡结节样病变;②可单发或多发,病灶之间没有融合趋势;③动态变化缓慢,可数月、数年都没有明显变化。CT 纵隔窗上病灶呈软组织密度,其内有时可见点

状钙化,病变范围与肺窗所见类似。常见于肺结核和各种慢性肺炎,特别是肉芽肿性肺炎。

3. 纤维化 肺的纤维化可分为局限性和弥漫性。

局限性纤维化较小的病灶平片和 CT 表现为局限性的索条状影,密度高,边界清楚。较大的病灶可收缩成有粗长毛刺的块状影(如尘肺),甚至累及整个肺叶,发生瘢痕性肺不张(如慢性肺结核),平片和 CT 表现为团块状或大片状致密影,边缘清楚,密度不均匀,内可见密度更高的条索状影和密度减低的支气管扩张影,纵隔、气管和肺门向患处移位。是肺急、慢性炎症和肺结核的后果或愈合表现。弥漫性纤维化平片和 CT 表现为弥漫分布的网状、线状及蜂窝状影,自肺门区向外伸展至肺野外带,有时其中可见弥漫的小结节状影,称网状结节病变。多见于慢性间质性肺炎、尘肺、结缔组织病及特发性间质纤维化。

4. 钙化 钙化在病理上属于变质性病变,受到破坏的组织局部脂肪酸分解而引起酸碱度变化时,钙离子以磷酸钙或碳酸钙的形式沉积下来,一般发生在退行性变或坏死组织内。多见于肺或淋巴结干酪性结核病灶的愈合阶段。某些肺内肿瘤组织内或囊肿壁也可发生钙化。两肺多发钙化除结核外还可见于矽肺、骨肉瘤肺内转移、肺泡浆菌病及肺泡微石症。

X 线检查:表现为密度很高、边缘清楚锐利、大小形状不同的阴影,可为斑点状、块状及球形,呈局限或弥散分布。肺结核或淋巴结结核钙化呈单发或多发斑点状;矽肺钙化多表现为两肺散在多发结节状或环状钙化,淋巴结钙化呈蛋壳样。

CT 检查:在纵隔窗上钙化的密度类似于骨骼密度,CT 值常可达 100HU 以上。层状钙化多为良性病灶,多见于肉芽肿性病变。错构瘤的钙化呈爆米花样;周围型肺癌的钙化呈单发点状或局限性多发颗粒状、斑片状钙化。肺门淋巴结蛋壳状钙化常见于肺尘埃沉着症。通常钙化在病灶中所占的比例越大,良性的可能性就越大。弥漫性小结节状钙化多见于肺泡微石症、含铁血黄素沉着症和矽肺。

MRI 检查:钙化无信号,较大的钙化灶表现为信号缺损区。

5. 肿块 肺肿瘤以形成肿块为特点。良性肿瘤多有包膜,边缘锐利光滑,生长缓慢,一般不发生坏死。恶性肿瘤多无包膜,呈浸润性生长,故边缘多不锐利,并可有短细毛刺伸出。由于生长不均衡,其轮廓常呈分叶状或脐样切迹。恶性肿瘤生长快,易发生坏死。

肺的转移性肿瘤常表现为多发,大小不等的球形病变,亦可呈网状和小结节状分布。

6. 空洞与空腔 空洞为部分肺组织发生坏死,坏死组织经引流支气管排出而形成。X 线表现为大小与形状不同的透明区。

空腔(air containing space)是肺内生理腔隙的病理性扩大,如肺大泡、肺囊肿及肺气囊等都属于空腔。构成空腔的壁薄而均匀。合并感染时,腔内可见液平面,空腔周围亦可见变影。

7. 肺间质病变 肺间质病变指发生在肺间质的弥漫性病变,主要分布于支气管、血管周围、小叶间隔及肺泡间隔,而肺泡内没有或仅有少许病变。

许多肺部疾病和某些全身性疾病可发生肺间质病变。如感染(包括细菌、病毒和真菌)、沿淋巴管播散的癌瘤、早期粟粒性肺结核、寄生虫病、组织细胞病 X、尘肺、结缔组织病、特发性间质纤维化、嗜酸性细胞增多症以及间质性肺水肿等。

肺间质病变的 X 线表现为索条状、网状、蜂窝状及广泛小结节状影。有时网状与小结节状影同时存在。诊断应结合临床病史及其他检查。

(三)胸膜病变

1. 胸腔积液 X 线检查可明确积液的存在,但不能鉴别积液的性质。

少量积液液体上缘在第四肋前端以下。液体最先积聚于位置最低的后肋膈角,站立后前位胸片难以发现。液量达 250ml 左右时,于站立后前位检查也仅见肋膈角变钝。透视下液体可随呼吸及体位的变化而移动,以此可与轻微的胸膜粘连鉴别。随积液量增加可闭塞外侧肋膈角,进而掩盖膈顶。

中量积液上缘在第 4 肋前端平面以上,第 2 肋前端平面以下。表现为:中下肺野呈均匀的致密影,肋膈角完全消失,致密影上缘呈外高内低的弧形曲线,是胸腔积液的典型 X 线表现,是由于胸腔的负压,液体的重力,肺组织的弹力及液体表面张力所致。

大量积液上缘达第 2 肋前端以上。表现为:患侧肺野呈均匀致密影,有时仅见肺尖部透明,肋间隙增宽,膈下降,纵隔向健侧移位。

胸膜炎出现包裹性积液时,脏、壁层胸膜发生粘连使液体局限于胸膜腔的某一部位。多见于侧后胸壁。切线位片上表现为自胸壁向肺野突出的半圆形或“D”字形影,密度均匀,边缘清楚,其上下缘与胸壁的夹角呈钝角。

叶间积液局限于水平裂或斜裂内者称为叶间积液。叶间积液可单独存在,也可与胸腔游离积液并存。发生于斜裂者可局限于斜裂的上部或下部,正位 X 线检查多难以诊断,侧位则易于确定。在侧位胸片上,典型表现是位于叶间裂部位的梭形阴影,密度均匀,边缘清楚。游离性积液进入叶间裂时多局限于斜裂下部,表现为尖端向上的三角形密度增高影。

肺下积液位于肺底与横膈之间胸膜腔者称为肺下积液。右侧较多见。被肺下积液向上推挤的肺下缘呈圆顶形状,与“膈升高”影像相似。肺下积液所致的“膈升高”圆顶最高点位于外 1/3 处,肋膈角深而锐利,可与真正的膈升高鉴别。立位向一侧倾斜 60°或取卧位检查可见其具有游离性积液的征象。

CT 检查:少量、中等量游离性积液表现为后胸壁下弧形窄带状或新月形液体样密度影,边缘光滑整齐,俯卧位检查可见液体移至前胸壁下。大量积液则整个胸腔为液体样密度影占据,肺被压缩于肺门呈软组织影,纵隔向对侧移位。包裹性积液表现为自胸壁向肺野突出的凸镜形液体样密度影,基底宽而紧贴胸壁,与胸壁的夹角多呈钝角,边缘光滑,邻近胸膜多有增厚,形成胸膜尾征。叶间积液表现为叶间片状或带状的高密度影,有时呈梭状或球状,积液量多时可形似肿瘤,易误诊为肺内实质性肿块。

MRI 检查:一般非出血性积液在 T_1WI 上多呈低信号;结核性胸膜炎及外伤等所致的积液,由于内含较高蛋白质和细胞成分,在 T_1WI 上可呈中—高信号。胸腔积液不论其性质如何,在 T_2WI 上均为很高信号,说明积液的性质主要影响 T_1WI 上的信号强度。MRI 有利于胸、腹水的鉴别。

超声检查:胸膜的壁层和脏层之间出现异常增多的液性无回声暗区。脓胸、血性胸水时,因液体粘稠,纤维索性成分增加,在无回声区内出现散在漂浮的点、团、带状较低回声。

2. 气胸与液气胸 空气进入胸膜腔内为气胸。

X线检查:气胸区无肺纹理,为气体密度。少量气胸时,气胸区呈线状或带状,可见被压缩肺的边缘,呼气时显示较清楚。大量气胸时,气胸区可占据肺野的中外带,内带为压缩的肺,呈密度均匀软组织影。同侧肋间隙增宽,横膈下降,纵隔向健侧移位,对侧可见代偿性肺气肿。如脏、壁层胸膜粘连,可形成局限性或多房局限性气胸。液气胸时立位片可见气液面,严重时,气液面横贯胸腔。如脏、壁层胸膜粘连,也可形成局限性或多房性液气胸。

CT检查:气胸CT图像上(肺窗)根据气体量的多少,可见肺外围宽窄不同的含气带,其中无肺纹理,其内缘可见压缩的肺边缘。当有胸膜粘连时,肺组织不能被充分压缩,可见肺边缘有粘连带与胸壁相连,多处粘连可形成多房性气胸,大量气胸或张力性气胸时可致纵隔向健侧移位。

液气胸在CT图像上可见胸腔内出现气-液平面。液气胸由于胸膜粘连可局限于胸腔的一部,应注意与发生在肺外围部分的薄壁脓肿相鉴别。包裹性液气胸多为梭形,与胸壁的交角为钝角,而肺脓肿多为圆形,与胸壁的交角为锐角,且周围肺内常有渗出性炎症存在。

超声检查:正常胸膜回声消失,在胸壁与肺之间有不均匀的线状或局限性隆起的实质性肿块状强回声。胸膜增厚,胸壁与肺组织间有一层厚薄不一、大小不同的中等回声区,胸膜钙化可见斑片状强回声伴后方声影。

3. 胸膜肿块 胸膜肿块多见于胸膜原发或转移性肿瘤,如胸膜间皮瘤(良性及恶性),恶性胸腺瘤沿胸膜延伸,也可见于非肿瘤性病变如机化性脓胸及石棉肺形成的胸膜斑块等。胸膜肿块可为局限性或弥漫性,可伴或不伴有胸腔积液。局限性胸膜肿块表现为胸腔周边孤立性实性肿块,多呈扁圆形或丘陵状,与胸壁呈钝角相交,边缘清楚,胸膜外脂肪层完整。弥漫性胸膜肿块多伴有弥漫性胸膜增厚,以脏层胸膜为主,表面高低不平,呈结节状或波浪状,范围较广者可累及整个一侧胸膜腔。非肿瘤性病变如机化性脓胸或石棉肺斑块多同时伴有钙化。

CT检查:除X线检查所见外,有时可见肿块周边与胸膜相延续而形成胸膜尾征。增强扫描肿块多有较明显强化。弥漫性胸膜肿瘤多呈弥漫性胸膜增厚,表面高低不平,呈结节状或波浪状,范围较广者可累及整个一侧胸膜。机化性脓胸或石棉肺斑块多伴有钙化。

MRI检查:在T₁WI上在肿瘤呈中等信号,T₂WI上信号强度增高。

超声检查:声像图上显示为与胸壁相邻接的圆形或椭圆形中等回声肿块,良性病变回声多均匀,包膜完整,恶性者多回声不均匀,无完整包膜。

(四)纵隔改变

纵隔本身病变及(或)肺内病变均可导致纵隔形态、位置改变。纵隔的形态改变常表现为纵隔增宽。引起纵隔增宽的病变可为肿瘤性、炎症性、出血性、淋巴性和血管性,以纵隔肿瘤最常见。胸腔、肺内及纵隔病变均可导致纵隔移位,肺不张及广泛胸膜增厚可牵拉纵隔向患侧移位;胸腔积液、肺内巨大肿瘤及偏侧生长的纵隔肿瘤可推压纵隔向健侧移位。

X线检查:纵隔内肿瘤、淋巴结增大、动脉瘤均可呈纵隔肿块,导致纵隔相应部位变

形。畸胎瘤所含牙齿、动脉瘤壁钙化、淋巴结结核钙化均显示为纵隔内更高密度影。腹腔组织或脏器疝入胸腔也可导致纵隔增宽、变形,空腔脏器疝入时,可呈空气影。一侧肺气肿时,过度膨胀肺连同纵隔向健侧移位。一侧主支气管内异物导致不完全阻塞时,两侧胸腔压力失去平衡,呼气时患侧胸腔内压升高,纵隔向健侧移位,吸气时纵隔恢复原位,称此为纵隔摆动。

CT检查:根据CT值可将纵隔病变分为四类:脂肪密度、实性、囊性及血管性病变。脂肪瘤以右心膈角常见。实性病变可见于良、恶性肿瘤、淋巴结肿大等。囊性病变呈圆形或类圆形液体样密度影,心包囊肿多位于右心膈角。支气管囊肿多见于支气管周围部、气管或食管旁及肺门部。主动脉瘤可见血管壁的弧形钙化。CT增强检查对鉴别血管性与非血管性、良性与恶性肿块很有价值。血管性病变增强检查可明确显示动脉瘤、动脉夹层及附壁血栓。实性病变中,良性病变多均匀轻度强化,恶性病变多不均匀较明显强化。囊性病变仅见囊壁轻度强化,脂肪密度病变仅见其内的血管强化。

MRI检查:实性肿瘤在 T_1WI 上信号强度常略高于正常肌肉组织, T_2WI 上信号强度多有所增高。肿瘤内发生变性坏死,瘤灶的信号则不均匀,坏死区在 T_1WI 上呈低信号, T_2WI 上呈明显高信号。畸胎瘤在 T_1WI 和 T_2WI 上可见脂肪信号。单纯性浆液性囊肿 T_1WI 上呈低信号, T_2WI 上呈显著高信号。黏液性囊肿或囊内含丰富的蛋白时,在 T_1WI 、 T_2WI 上均呈高信号。囊内含胆固醇结晶或出血时, T_1WI 上也呈高信号。脂肪性肿块在 T_1WI 和 T_2WI 上均为高信号,应用脂肪抑制技术,脂肪性肿块则呈低信号。动脉瘤的瘤壁弹性差,血流在该处流速减慢或形成涡流。涡流产生的信号多不均匀。动脉夹层依其血流速度不同,易分辨真假腔。通常假腔大于真腔,假腔的血流较缓慢,信号较高,且常有附壁血栓形成致腔壁增厚。真腔血流快,通常无信号。

(张丽红)

第四节 支气管扩张症

支气管扩张(bronchiectasis)是支气管慢性化脓性疾病。系由于呼吸道急、慢性炎症及支气管阻塞等引起支气管组织结构较严重的病理性破坏,支气管呈现不可复原的扩张与变形。临床表现为慢性咳嗽、大量脓痰、反复咯血、经常感染。儿童与青年期发病多,该病与儿童期呼吸道传染病(如麻疹、百日咳、流感等)合并支气管炎、支气管肺炎有密切关系。

【影像学表现】

1. X线平片 ①肺纹理改变:肺纹理增多紊乱,或呈网状,可见粗细不规则的管状透明充气支气管影,内有分泌物的支气管则表现为不规则的杵状致密影。囊状扩张可表现为多个薄壁空腔,其中可有液平。②肺内炎症:为支气管扩张继发改变,在增多、紊乱的肺纹理中可伴有小斑片状模糊影。③肺不张:病变区可有肺叶或肺段不张,表现为密度不均的三角形致密影。

支气管造影可以确定支气管扩张的部位、范围及类型,支气管扩张可分为柱状、囊状及混合型。因为支气管造影给受检查造成的痛苦太大,所以这种方法已经被CT取代,仅

在高选择性外科手术前才保留应用。

2. CT 检查 尤其是高分辨率 CT(HRCT)是支气管扩张的最佳检出方法。①圆柱状支气管扩张指支气管管壁增厚,管腔扩张。当支气管水平走行时呈“双轨”征象;垂直走行时则为厚壁环形,扩张的环形支气管旁有伴行的圆形小动脉依附,此即“印戒征”。②曲张样支气管扩张与柱状相似,只是管径扩张更不规则,形似静脉曲张状或珍珠项链样。③囊状扩张的支气管管壁增厚,管腔远端囊状膨大,呈成簇的小囊腔。合并感染时其内可出现气液平、管壁增厚及肺不张。

3. MRI 检查 MRI 显示支气管扩张也较敏感,病变区主要表现为:①肺野结构紊乱,可见条索状或蜂窝状高信号影。②扩张的支气管管壁增厚而不规则,在横断面上表现为大小不等的戒指状,在水平切面上则呈粗细不均的长柱状或串珠状影。③囊状支气管扩张可呈圆圈状高信号影,其中可见气液平面。

【鉴别诊断】

囊状支气管扩张要与多发性肺囊肿鉴别。后者多为先天性,表现为一侧或两侧布满多数的薄壁囊状透亮影,形似蜂窝,亦可有小液平面。多发生于幼年,支气管造影检查,造影剂一般不易进入囊肿内。

(张丽红)

第五节 气管及支气管异物

气管及支气管异物(foreign bodier in the air passage)按其来源可分内生性和外入性二类。多见于5岁以内小儿,其严重性与异物性质、阻塞的部位和程度有关,轻者可致肺部损害,重者可致猝死,需及时诊断,早期排除异物。

【影像学表现】

胸部透视及呼、吸气两相后前位 X 线平片可清楚显示气管、支气管异物的直接与间接征象;CT 可明确诊断可透 X 线异物。

1. X 线平片 进行常规 X 线胸片或透视检查可显示不透 X 线的异物,因异物的活瓣机制而导致的阻塞性肺气肿,以及支气管完全阻塞所致的肺不张。若 X 线未能显示异物(异物可透过 X 线),或者患者没有合并肺不张,可以采取拍摄深吸气和深呼气相 X 线胸片对比的方法,或者在透视下嘱患者作深吸气和深呼气运动,来提高支气管异物的显示率。因为没有阻塞的肺可以顺利呼出气体,而阻塞肺呼出气体受限或不能呼出气体,所以在呼气相 X 线胸片上,患侧肺的含气量明显高于对侧,纵隔亦被推向对侧,而在深吸气相上两者的差别则不明显。应该注意的是,通常患儿由于年龄过小而无法配合上述检查。

2. CT 检查 螺旋 CT 可迅速采集气道的信息,并可行多种图像重组处理,如 MPR、CT 内镜、透明化等,直接、形象地显示气道内的不透 X 线异物和大多数透 X 线异物,以及各种间接征象。现已作为首选的检查方法。

(张丽红)

第六节 慢性支气管炎

慢性支气管炎(chronic bronchitis,简称慢支)是指气管、支气管黏膜及其周围组织的慢性非特异性炎症。临床上以咳嗽、咳痰或伴有喘息及反复发作的慢性过程为特征。

【影像学表现】

1. X线平片 ①两肺纹理增粗、增多,早期可无异常。②管状阴影,又称双轨征,指支气管壁增厚硬化及腔内气体衬托而成。③棒状影,系支气管分泌物不易排出,常在下肺静出现长条状或棒状影。④常合并肺内炎症、肺气肿及肺大疱。

2. CT检查 CT显示支气管壁增厚,易显示“轨道征”,管腔不同程度狭窄或扩张,肺纹理扭曲。出现肺气肿者显示肺组织密度低而不均匀,小血管影稀疏、细小,胸膜下区常可见肺大疱影,气管呈刀鞘状改变。间质纤维化者可见弥漫性网状阴影。出现肺动脉高压者可见近肺门部的肺动脉扩张,而外围小动脉影明显减少,呈残根状表现。应用HRCT可显示肺间质及肺实质的微细改变。

【诊断与鉴别诊断】

慢性支气管炎影像学表现虽然无特征性,但结合临床病史、症状,一般不难做出提示诊断。出现肺气肿者表现较典型,较易作出诊断。但是引起肺纹理改变及产生肺气肿的疾患较多,在诊断时需与间质性肺炎、结缔组织疾病、尘肺、细支气管炎等鉴别。

(张丽红)

第七节 气管肿瘤

气管肿瘤较少见,由于临床CT等现代影像诊断技术的广泛应用,气管肿瘤的检出率大大提高。

【影像学表现】

1. X线平片 仅见两侧阻塞性肺气肿表现,偶尔可见一侧肺不张。高千伏摄影可以显示凸出于气管腔内的肿瘤影像。体层摄影可以显示气管腔内结节或肿块影。恶性肿瘤则可呈菜花样不规则影,基底较宽使局部气管成环状狭窄。

2. CT检查 ①大多数气管良性肿瘤表现从气管壁突入气管腔内的软组织影,直径多小于2cm,密度均匀,边缘清楚。肿瘤附着于气管壁上之基底部较小,常小于瘤体之最大横径,或呈蒂状,肿瘤与气管内壁之间的夹角较小而呈锐角。②气管恶性肿瘤常见部位为气管下1/3的侧后壁。呈息肉状、宽基底或菜花样肿物突入腔内。部分低度恶性的气管肿瘤以向腔外生长为主,肿瘤实体大部位于气管腔外,少部分突向气管腔内,部分恶性肿瘤可直接侵犯纵隔。

3. MRI检查 MRI可冠状面或矢状面成像,在T₁WI上其信号稍高于肌肉组织;T₂WI上其信号强度增高,接近于脂肪的信号强度。

(张丽红)

第八节 肺 炎

肺炎为呼吸系统最常见的疾病,影像学检查对病变的发现、部位、性质以及动态变化,可提供重要的诊断资料。按病变的解剖分布可分为大叶性肺炎、支气管肺炎及间质性肺炎。此外还有肺炎支原体肺炎、化脓性肺炎及过敏性肺炎等较少见的肺炎。

一、大叶性肺炎

大叶性肺炎可累及整个大叶,也可只局限于某一肺段,偶可侵及数叶。因抗生素的广泛应用,目前典型的大叶性肺炎并不多见,病变多呈局限性表现。

【影像学表现】

1. X 线表现

(1)充血期:早期可无明显的 X 线征象,或仅有肺纹理增多或密度稍高的片状模糊影。

(2)实变期:表现为密度均匀的致密影,病变轮廓与肺叶或肺段形态相符合,有时在实变区中见支气管气相,病变以叶间裂为界,边界清楚,不同肺叶的大叶性实变形状各不相同。

(3)消散期:实变区密度逐渐减低,先从边缘开始,病变多表现为散在,大小不等和分布不规则的斑片状影,此时易被误诊为肺结核,病变多在两周内完全吸收或只遗留少量索条状影,偶可机化而演变为机化性肺炎。

2. CT 表现 由于 CT 密度分辨力高,在充血期即可发现病变区呈磨玻璃样阴影,边缘模糊。病变区血管仍隐约可见。实变期时可见呈大叶或肺段分布的致密阴影,在显示空气支气管征方面 CT 较 X 线胸片更清晰。消散期随病变的吸收,实变阴影密度减低,呈散在、大小不等的斑片状阴影,最后可完全吸收。消散期的表现易与肺结核或小叶性肺炎相混淆,了解患者的发病经过和临床表现、体征与实验室检查有助于诊断(图 3-1)。



图 3-1 双肺下叶炎症

【诊断与鉴别诊断】

急性大叶性肺炎有典型临床表现,结合胸部 X 线片即可确诊。CT 检查的目的:①早期肺炎(实变前期)的检出;②对不典型病例,如消散缓慢、反复发作,年龄较大患者,应与

阻塞性肺炎鉴别。

二、支气管肺炎

支气管肺炎 (bronchopneumonia), 亦称小叶性肺炎 (lobular pneumonia), 多见于婴幼儿、青少年和老年及极度衰弱的患者, 或为手术后并发症。

【影像学表现】

1. X线表现 病变多发生于两肺中、下野的内、中带。支气管及周围间质的炎变表现为肺纹理增多、增粗和模糊。小叶性渗出性实变表现为沿肺纹理分布的斑片状模糊致密影, 密度不均。密集病变可融合成较大的片状阴影。小儿患者常见肺门影增大、模糊, 并常伴有局限性肺气肿。

2. CT表现 常规CT扫描两肺中下部支气管血管束增粗, 可见大小不同的结节状及片状阴影, 边缘模糊, 多个小片状阴影之间掺杂有含气的肺组织。有时在小片状影间可见1~2cm的类圆形泡状透亮阴影, 系小叶支气管部分性阻塞引起的小叶性过度充气。

【鉴别诊断】

小儿患者肺门阴影增大者需与原发性肺结核鉴别。应注意结合临床表现以及实验室检查。小片状病灶密集重叠或融合形成较大的片状阴影时, 要与大叶性肺炎鉴别, 但前者其密度不均匀, 保持多中心融合的特征。

三、间质性肺炎

间质性肺炎系肺间质的炎症, 包括支气管壁、支气管周围的间质组织和肺泡壁。多见于小儿, 常继发于麻疹、百日咳或流行性感冒等急性传染病。

【影像学表现】

1. X线表现 两肺门及中下肺野纹理增粗、模糊, 并可见网状及小斑片状影。由于细支气管的部分阻塞, 有时伴有弥漫性肺气肿。肺门周围间质内炎性浸润, 可使肺门密度增高、轮廓模糊、结构不清。

2. CT表现 间质性肺炎的早期或轻症病例, 高分辨力CT见两侧支气管血管束增粗, 呈不规则改变, 并伴有磨玻璃样阴影, 代表支气管周围间质内炎性浸润并伴有肺泡内炎性浸润及少量渗出。较重者可伴有小叶性实变, 表现为小斑片状阴影。肺门及纵隔淋巴结可有增大。

【诊断与鉴别诊断】

间质性肺炎应与支气管肺炎鉴别。支气管肺炎以两肺中下野散在小片状影为主要表现。

(张丽红)

第九节 肺 脓 肿

肺脓肿 (lung abscess) 是由多种病原菌感染引起肺部化脓性感染, 伴有肺组织的坏死、液化、脓肿的形成, 临床以高热、咳嗽、咳大量臭脓痰为特征, 典型者X片有脓腔及液平的形成。本病好发生于青壮年, 男性多于女性。

【影像学表现】

1. X线表现 在急性化脓性肺炎阶段,肺内出现大片致密影,边缘模糊,密度较均匀,可侵及肺段或肺叶大部。病变中心组织发生坏死液化后,则在致密的实变区中出现含有液平的空洞,壁内缘可光滑或略不规整。

2. CT表现 肺脓肿早期表现为大片状致密阴影,边缘模糊。随病变发展可见其中出现多处低密度区,代表肺组织的坏死、液化,继而多个低密度融合成一个大的空洞,壁内缘略不整齐,其中可有液平。急性肺脓肿可伴有少量胸腔积液。脓肿破入胸腔可引起局限性脓胸或脓气胸。

【诊断与鉴别诊断】

肺脓肿空洞主要应与肺结核空洞和肺癌空洞进行鉴别。结核性空洞多发生在肺上叶尖段、后段和下叶背段,通常较小,壁薄,壁内缘光滑,外壁也较光整与清晰,周围常有多发小斑片状或索条状卫星病灶,或有其它肺野的播散病灶。癌性空洞多见于老年,厚壁空洞,空洞常呈偏心性,空洞内壁缘高低不平,可有癌结节,空洞外壁可有分叶及毛刺征。

(张丽红)

第十节 肺肿瘤

一、原发性支气管肺癌

原发性支气管肺癌(primary bronchogenic carcinoma, 简称为肺癌)是最常见的肺部恶性肿瘤,本病绝大多数起源于支气管黏膜上皮和腺上皮,亦有少数类型可能起源于肺泡Ⅱ型上皮细胞。肺部恶性肿瘤常见于原发性支气管癌和全身其他脏器的恶性肿瘤转移至肺部者,以原发性支气管癌占绝大多数。

【影像学表现】

1. X线表现:

(1)中央型:①肿瘤X线直接征象表现为肺门肿块阴影,肿块位于一侧肺门,突向肺野,边缘清楚,可有分叶。②支气管阻塞征象表现为阻塞性肺气肿,一个肺叶体积增大,透明度增加,肺纹理稀疏,纵隔、膈及叶间裂推压移位。阻塞性肺炎为局限性斑片状阴影或肺段、肺叶实变阴影。阻塞性肺不张可发生于一个肺段、肺叶或一侧肺,其体积缩小、密度增高,周围结构向病变移位,包括肺门、纵隔、膈及叶间裂移位。

(2)周围型肺癌早期较小,直径多在2cm以下。表现为密度较高、轮廓模糊的结节状或球形病变。由于生长不均衡或邻近血管及支气管的限制可形成分叶状肿块,边缘毛糙有放射状细毛刺。毛刺的形成与肿瘤沿血管及肺间质浸润有关。肿瘤的成纤维反应可使邻近胸膜皱缩向肿瘤凹陷,形成胸膜凹陷征。生长快而较大的肿块,边缘可较光滑,肿块中心可以发生坏死形成癌性空洞,表现为偏于肿块一侧的透光区,壁内缘不规则或呈结节状。

(3)肺泡癌早期可表现为孤立的结节状或肺炎样浸润影,其中可见含气的支气管或小的透明区,系部分肺泡尚含有空气所致。晚期可表现为弥漫性病变,在一侧或两侧肺内出现多处大小不等,边缘不清的结节状或斑片状影,进一步发展可融合呈较大的片状癌性实变。

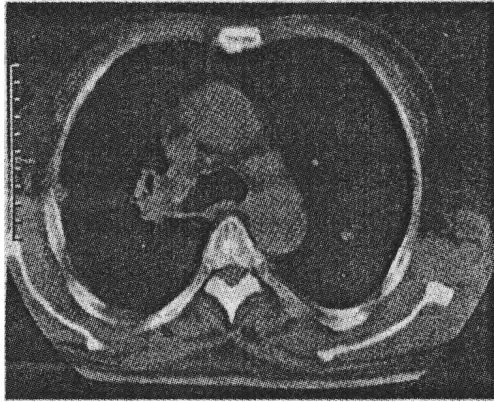


图 3-2 右肺中心型肺癌右上支气管狭窄，纵隔淋巴结肿大

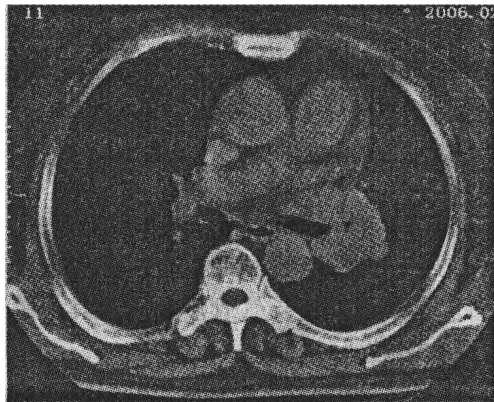


图 3-3 左肺中心型肺癌左上支气管狭窄

2. CT 表现

(1) 中央型: 肿瘤直接影像①管内型表现为支气管空腔内可见软组织肿物, 呈息肉状、乳头状或蕈伞状。②管壁型表现为受累支气管壁不规则增厚, 管腔狭窄甚至阻塞。③管外型多发生肺段支气管, 肿瘤组织沿气管壁蔓延并穿透其外壁, 在肺内形成球形或椭圆形肿块。

支气管改变可见腔内肿块, 腔外压迫及管壁增厚或造成支气管环形、鼠尾状狭窄、杯口状截断(图 3-2、3-3)。

支气管阻塞继发征象为阻塞性肺气肿、阻塞性肺炎、肺不张和支气管扩张, 范围可一个肺段、肺叶、甚至一侧肺。

(2) 周围型: 早期周围型肺癌 HRCT 或薄层 CT 检查较 X 线胸片更清晰, 肿瘤的密度: 早期肺癌直径在 3cm 以下, 结节或肿块内可出现空泡征及含气支气管征, 为小圆形及管状低密度含气影像, 少数肿块内可见斑点状钙化, 位于病灶中心或偏心, 一般认为是在肉芽肿基础上发生的瘢痕癌。肿瘤边缘多有分叶、放射状毛刺及胸膜凹陷征。较大的肿瘤可发生坏死, 形成壁内凹凸不平的偏心性厚壁空洞。

(3) 细支气管肺泡癌: 表现为肺内孤立结节, 多在 3cm 以下内有空泡征、含支气管征,

边缘毛刺及胸膜凹陷征。病变亦可呈双肺弥漫分布的结节,其边缘模糊,伴有肺门纵隔淋巴结肿大。少数表现为大片炎性实变,近肺门部可见空气支气管征,实变内可见高密度血管影,在 CT 强化扫描时表现为血管强化,或少数先周边强化后中部强化。动态 CT 增强肺癌的时间密度曲线呈逐渐上升的形态。

3. MRI 表现

(1)中央型:在显示支气管壁增厚、破坏、管腔狭窄、阻塞等方面不及 CT。但可做冠状、矢状及横断面扫描,对确定肺门肿块与支气管的关系较 CT 更为清楚。肺癌在 T_1 WI 上呈与肌肉相似的中等均匀信号,在 T_2 WI 上为高信号,信号多不均匀。MRI 检查对于肺门肿块、是否侵犯纵隔结构、有无淋巴结转移优于 CT。

(2)外围型肺癌:外围型肺癌主要表现为肺内孤立结节或肿块, T_1 WI 上呈中等信号, T_2 WI 上呈中高等信号,信号多不均匀。MRI 的三维成像有助于肺内结节的准确定位。如对肺上沟瘤的定位,冠状及矢状面用于判定臂丛受侵,横断面用于检查脊椎受侵及肿瘤向椎间孔扩散的形态。

【鉴别诊断】

由于早期肺癌的诊断标准尚无定论,且很多癌肿征象并非必然显示,亦非特征性,所以早期肺癌的 X 线诊断和鉴别诊断目前尚有困难,需注意以下几点:①对新发现的小片状病变、结节状或肿块影,特别近期内略见增大或增多者,不应视为肺炎或陈旧性病变而忽视肺癌的可能性;②细小或粗细不均的毛刺,结节呈分叶状或有小切迹,局部胸膜 V 形皱缩(胸膜凹陷征)或肿块邻近支气管狭窄、阻塞,都是诊断肺癌的重要依据;③肿块密度不均,其中可见充气支气管征或形似数个结节凑成,或有粗大的条索影自肿块内发出等,不应排除肺癌的可能性;④肿块内小点状钙化病灶除具有良性病变的特征外,不应排除肺癌;⑤早期肺癌在 1cm 左右或更小者,发展缓慢,需密切随访观察。

多数肺癌可转移至肺门及纵隔淋巴结,表现为肺门增大及纵隔旁肿块。有时与原发癌一起形成较大肿块,易误为纵隔肿瘤。纵隔淋巴结转移也可间接表现为气管、食管受压、移位及膈神经麻痹的 X 线表现。转移到胸膜则引起胸腔积液。当胸腔积液及肺不张并存时,纵隔移位和肋间隙改变不明显。

二、肺部转移性肿瘤

肺部转移性肿瘤(pulmonary metastatic tumors)是指人体其他部位的恶性肿瘤经血行、淋巴或直接蔓延等途径转移至肺部所形成的肿瘤。在其他部位恶性肿瘤的诊断与治疗中,通常常规进行胸部影像学检查。

【影像学表现】

1. 血行转移 多表现为多发球形病变,大小不一,密度均匀,轮廓清晰似棉球状。以两肺中、下野外带较多。部分病例表现为两肺粟粒样阴影或孤立球形灶。少数病例表现为空洞病变。骨肉瘤的转移瘤中可以出现钙化或骨化。

2. 淋巴转移 系肺门及纵隔淋巴结转移后逆行播散至肺内,多见于胃癌及乳癌。表现为肺门及纵隔淋巴结肿大,自肺门向外呈放射状不规则索条状影,沿索条状影可见小点状或网状阴影。也可与血行播散并存。

(张丽红)

第十一节 肺 结 核

结核病是由结核杆菌引起的慢性传染病,可侵犯多个脏器,其中以肺结核(pulmonary tuberculosis)最常见。本病至今仍是常见病,95%患者生活在第三世界。

一、原发型肺结核(I型)

原发型肺结核为初次感染所发生的结核,多见于儿童,也见于青年。因机体缺乏免疫力,故病变具有向淋巴途径蔓延的特征。初期症状多不明显,可有低热、轻咳、食欲减退、盗汗、无力及精神不振。有时婴幼儿发病较急,体温可达39~40℃,以后转为低热。

【影像学表现】

原发型肺结核的X线表现根据病变的发展过程,可分为原发综合征及胸内淋巴结结核。

1. X线表现

(1)原发综合征:①肺中部近胸膜处片状或类圆形实变阴影,也可呈肺段或肺叶阴影(婴幼儿多见)。②同侧肺门与纵隔淋巴结肿大。③肺内原发病灶与肺门间见数条索条状致密影,即淋巴管炎。④原发病灶-淋巴管炎-淋巴结炎三者组成的哑铃,又称双极现象。⑤有时原发灶较大掩盖淋巴管炎和淋巴结,易误为大叶性肺炎。

(2)胸内淋巴结结核(tuberculosis of intrathoracic lymphnodes):①纵隔淋巴结单侧或双侧肿大,以右侧气管旁及气管支气管组淋巴结多见,纵隔外缘呈半圆形或分叶状突出。②一侧或双侧肺门淋巴结肿大,单侧多见,边缘清楚者称肿瘤型,边缘模糊者称炎症型。③婴幼儿可见淋巴结压迫引起的肺不张,以右上、中叶多见。

2. CT、MRI表现 更容易清楚显示肿大的淋巴结及其大小、部位。增强扫描环状强化具有诊断价值。MRI T₂WI上干酪坏死灶呈短T₂信号,亦具有较大的诊断价值。

二、血行播散型肺结核(II型)

血行播散型肺结核(hemo-disseminated pulmonary tuberculosis)为结核菌经血行播散的结核,由于结核菌的毒力不同,菌的数量以及机体免疫功能状况等因素,可分为急性、亚急性及慢性血行播散型肺结核。

【影像学表现】

1. X线表现 ①急性血行播散型肺结核又称急性粟粒型肺结核(acute miliary tuberculosis):表现两肺弥漫性粟粒状阴影。粟粒大小为1mm~2mm,边缘清晰。粟粒影像特点主要为三均匀,即分布均匀、大小均匀和密度均匀;②亚急性血行播散型肺结核:病灶多见于两肺上、中肺野,粟粒状阴影大小不一、密度不均、分布不均;病灶可融合,或增殖硬结和钙化,也可纤维化呈索条阴影,甚至部分病灶可形成空洞透亮区;同时,常伴两下肺透过度增高的代偿性肺气肿,双膈降低,心影垂直,也可见胸膜增厚与粘连;③慢性血行播散型肺结核:病变类似于亚急性血行播散型肺结核表现,只是大部分病变呈增殖性改变,病灶边缘基本清晰,纤维索条状影更明显,或者病灶钙化更多见,胸膜增厚和粘连更显著等。同时,两肺纹理增粗紊乱更明显。

2. CT表现 ①急性粟粒型肺结核 CT可早于X线平片做出诊断。CT显示双肺弥漫

分布之粟粒结节与支气管走行无关,HRCT可更确切地显示病变“三均匀”特点,结节影边缘清楚。②亚急性或慢性血行播散型肺结核,CT可较X线平片更确切地显示其多种性质病灶混杂存在的特点。

三、继发型肺结核(Ⅲ型)

继发型肺结核,大多见于成人。多为已静止的原发病灶的重新活动,偶为外源性再感染。此时机体已产生特异性免疫力,病变不易扩散而局限于肺的一部,多在肺尖、锁骨下区及下叶背段。由于病变性质不同,多少不一,临床症状可相差悬殊。轻者症状不明显,体检时偶然发现。一般多有低热、乏力、咳嗽、盗汗等症状。严重者可有咯血、胸痛、消瘦。血沉快,结核菌素试验可呈强阳性,痰结核杆菌阳性率高。

【影像学表现】

1. X线表现 ①渗出浸润为主型好发于上叶尖后段和下叶背段,除呈斑片状或云絮状外,还可见空洞形成,空洞可为薄壁、张力、干酪、厚壁和纤维空洞等,有时还可见引流支气管。②干酪型肺炎为大量结核杆菌经支气管侵入肺组织而迅速引起的干酪样坏死性肺炎。表现为肺段或肺叶实变,轮廓模糊,与大叶性肺炎相似,以上叶多见。在增加曝光条件的胸片,其内可见大小不等的不规则透明区,为急性无壁空洞形成表现。

2. CT表现 干酪为主型表现为上叶的大叶性实变,其内可见多个小空洞,下肺常可见沿支气管分布的播散病灶;空洞为主型表现为肺段或肺叶高密度阴影,其内可见一个或多个空洞,内无液平面。

3. MRI表现 主要是鉴别诊断干酪性病变一般呈较高信号。空洞为主型肺组织大量纤维化, T_1WI 及 T_2WI 上均呈较低信号,空洞内气体呈低信号。

四、结核性胸膜炎(Ⅳ型)

结核性胸膜炎或单独发生,或与肺部结核病变同时出现。病因为:胸膜下肺结核灶或胸壁结核直接侵犯或为肺结核和肺门纵隔淋巴结结核中结核菌经淋巴管逆流至胸膜所致,也可为结核菌的血行播散,机体变态反应增强,受结核菌与其代谢产物的刺激使胸膜产生炎症。胸膜结核可分为结核性干性胸膜炎(dry pleurisy)和结核性渗出性胸膜炎(exudative pleurisy),后者临床多见,常为单侧胸腔渗液,偶尔两侧胸腔渗液,一般为浆液性,偶为血性。

【影像学表现】

X线及CT表现:均可见不同程度的胸腔积液表现,慢性者可见胸膜广泛或局限性增厚表现,但有时为叶间、肺底积液或包裹性积液,CT诊断更优。

【诊断与鉴别诊断】

肺结核的影像学表现复杂繁多,结合病史、影像学表现的特点以及痰液检查结果,一般不难作出诊断。但不同性质的病变与其他非结核病变有相似之处,应注意鉴别。①结核球与周围型肺癌的鉴别,结核球多数为圆形,边界整齐,无毛刺,少有胸膜凹陷征,内部常有环形、弧形或斑状钙化,周围多有卫星灶。周围型肺癌多为分叶状肿块,有短细毛刺,钙化少见,多有胸膜凹陷征。②结核性空洞与癌性空洞的鉴别,结核性空洞通常空洞壁薄,壁内、外缘较光滑,空洞周围常有不同性质的结核病灶。癌性空洞由肿瘤发生坏死液化后形成,多为厚壁空洞,常为偏心性,外壁多呈分叶状,可有毛刺,壁内缘多高低不平,有

结节状突起。

常规 X 线胸片可以解决肺结核的大部诊断问题。CT 扫描可以发现胸片难以显示的隐蔽性病灶,对于急性粟粒型肺结核可早于 X 线片发现。CT 可提供结核病灶的细节,有助于鉴别诊断。肺结核治疗后的复查,摄胸片简单、经济,无疑为主要方法。

(张丽红)

第十二节 肺不张

肺不张或肺含气不良是指肺部分或全部无气及肺脏密度增高。肺不张的原因分为阻塞性、压迫性、瘢痕性等。

【影像学表现】

1. X 线表现:

(1) 一侧肺不张: X 线表现为患侧肺野均匀致密,肋间隙变窄,膈肌升高,纵隔向患侧移位。健侧可有代偿性肺过度充气。

(2) 肺叶不张: 由于肺叶的形态、大小不同,不同的肺叶不张有不同的 X 线表现,但其共同的 X 线表现为不张的肺叶体积缩小并移位,密度增高且均匀一致,肺门及纵隔不同程度地向患部移位,邻近肺叶可出现代偿性肺气肿。右上叶肺不张: 正位表现为右上叶体积缩小,水平裂外侧部上移,呈折扇形密度增高影; 当上叶体积明显缩小时,无气肺叶于纵隔旁呈三角形,尖端指向肺门,基底位于肺尖。右肺门向上移动,气管可向右侧移位。右中、下叶呈代偿性肺气肿。右中叶肺不张: 正位表现为右下肺野中内带呈底向右心缘的三角形影,上界较清楚而不超过肺门中部,下界模糊不清。前弓位可使不张中叶的长轴接近水平,显示更为明显而典型。侧位呈底向前胸壁,尖向肺门的三角形阴影。上叶及下叶可有代偿性肺气肿。

左上叶肺不张: 正位上由于左上叶上部厚,下部较薄,左上、中野内、中带呈大片状密度增高影,上部密度较下部密度高,下部边缘不清,气管左移,左心缘不清。侧位可见斜裂向前移位。下叶呈代偿性肺气肿。下叶肺不张: 两肺下叶不张其 X 线表现相似,正位 X 线表现均为底向膈面尖指向肺门的三角形影,肺门向下移位。

(3) 肺段不张: 肺段不张较少见,单纯肺段不张,后前位一般呈三角形致密影,基底向外,尖端指向肺门,肺段缩小。

(4) 小叶不张: 小叶不张多见于支气管肺炎,由于多数终末细支气管被黏液阻塞所致。X 线表现为多数小斑片状灶性阴影,与邻近的炎症不易区分。

2. CT 表现 ①形态改变: 不论何种原因引起的肺不张均可导致肺的部分或完全萎陷,体积缩小,不张的肺由于充气减少而表现高密度。依病变的范围有不同的表现,一侧性肺不张多表现为肺门区球状密度增高影。肺叶不张,各叶表现有所不同,但其形态多呈三角形或圆锥形,尖端指向肺门。肺段肺不张可呈类圆形、楔形、条带状或线形。球形肺不张为一种特殊类型肺不张。②邻近改变: 支气管阻塞引起的肺不张其邻肺多有代偿性肺气肿,邻近的叶间裂多有向病变部位移位,范围大的肺不张可致纵隔向患侧移位,同侧膈升高和同侧肺门形态大小发生改变。外压性肺不张可有明确胸腔积液或气胸的 CT 表

现。中央型肺癌所致的肺不张,在支气管阻塞的近端多可见肿块影,其凸出的轮廓与不张肺凹陷的边缘构成典型“S”征。球形肺不张的邻近胸膜可见增厚。

(李勇)

第十三节 气 胸

气胸(pneumothorax)胸膜的壁层或脏层破裂,空气进入胸腔内形成气胸,肺被不同程度的压缩。气体经壁层进入胸膜腔的,常为创伤或人工穿刺所致。自发性气胸见于胸膜下大疱、肺气肿破、肺结核或其他肺部感染引起肺组织坏死而使脏层胸膜溃烂。有些病员,在突然用力,如剧烈咳嗽、挤车、排便等过程中,由于胸腔压力突然升高,肺泡及脏层胸膜破裂产生气胸。

【影像学表现】

因为近1/3的气胸患者在仰卧位X线胸片上不能显示异常改变,所以,不论何种情况,只要病情允许,对怀疑气胸的患者都应该拍摄立位X线胸片。

1. X线表现 ①胸腔的气体呈低密度位于较高的部位。②受压的肺组织,其密度高于正常肺组织,并向肺根方向收缩。③如有胸膜粘连,可将气胸分隔为多房性局限性气胸。④液气胸(hydropneumothorax):胸腔内液体与气体并存为液气胸。立位检查时表现为横贯一侧胸腔的气液平,其上方为空气及被压缩的肺。

2. CT表现 ①胸腔周边部无肺纹理的透亮区。②肺不同程度压缩,膨胀不全。③液气胸内可见气液平面。

3. MRI表现 气胸表现为低信号,①如气体量很少,肺组织压缩不明显,则亦呈低信号。②胸腔内有大量的气体,肺组织明显压缩,呈中等信号团块状,纵隔偏向健侧,诊断容易。③如伴有胸腔积液,则可显示气液平,积液在MRI上呈较低信号。④MRI对伴发的胸腔积血非常敏感,在MRI的T₁加权图象上呈高信号。

(李勇)

第四章 心脏与大血管

第一节 检查技术

一、X线检查

(一)普通X线检查

1. 透视 作为常规检查,心脏透视已不再重要。透视可以大体了解心脏的大小,观察心脏与大血管的搏动、心脏内的钙化,尤其是二尖瓣与主动脉瓣的钙化,了解靠近心脏的纵隔影。如有心包渗液、限制性心包炎或巨大扩张的心脏时,可见搏动减弱。心脏缺血区如有收缩期扩张,可能为局部室壁瘤。透视时吞钡不仅能显示食管,也可显示它与心脏后壁及其他纵隔组织的关系。透视的优点是可以从不同角度观察心、大血管的形状、搏动及其与周围结构的关系,还便于选择最适当的角度进行斜位摄影。但是透视不能保存所见图像,无法供会诊使用,为了仔细观察,会造成过多的X线照射。

2. X线平片 一般心血管疾病X线平片常规投照体位有下列几种:

(1)后前位或心脏远达片:指X线管球焦点至胶片距离180~200cm的后前立位胸片。其心影放大率不超过5%,适用于心脏大血管各种径线、心脏容积的测量。

后前立位片一般应在吸气下屏气投照,是观察心脏大血管疾患的最基本的检查方法。除能显示心脏大血管整体形态、大小、位置外,尚可全面反映胸肺包括肺循环的变化。

(2)左前斜位片:常规为60°,是观察胸主动脉全貌和分析左、右房室增大的重要体位。

(3)右前斜位片:常规为45°,食管服钡摄影,主要用于观察左房增大对食管的压移情况,还有助于观察肺动脉段突出和右室漏斗部增大等。

(4)侧位片:一般取左侧位同时食管服钡投照,它兼有左、右斜位的作用,还可观察心脏、胸廓的前后径,如漏斗胸、鸡胸、桶状胸及直背、扁平胸等胸廓畸形。是胸主动脉瘤、夹层与纵隔肿瘤的筛查和鉴别的最适宜体位。

左、右前斜位或侧位与后前位(远达)片相结合,除明确心脏房室大小及程度外,还可对比观察两侧肺门血管影的情况。

(二)心血管造影检查

将水溶性碘对比剂经导管快速注入心脏,以观察其内部解剖结构、运动及血流状态。分为常规造影和选择性造影,前者包括心腔造影,后者指冠状动脉造影等。造影同时可进行介入治疗。单纯心血管造影由于其创伤性,应用较少。

二、超声检查

(一)M型超声心动图检查

1. 检查方法 早期的 M 型,采用单条超声波束检查,通过同定或移动探头或(和)超声声束方向等方法,观察记录在此单条声束所经过心血管部位各个媒质界面的活动波群,观察分析并取得信息。

随着二维及彩色多普勒的广泛应用,现有的超声心动图仪,除了仍然可采用上述方法外,更多的是在进行二维超声检查的基础上,根据需要随时选择同定其中一条扫描线进行 M 型检查,观察记录该扫描线所经过心血管结构各部位界面的活动波群,获取有关部位更多的详细信息。

M 型与二维之间,属于线和面的关系。M 型图像不如二维图像直观,采用二维图像进行大体全面的检查,了解心血管系统大体的空间位置结构状态,促进对 M 型图像的理解和认识,有助于加深对心血管系统局部细微结构及其运动状态的了解,从而获取更多的信息,两者结合是目前最常采用的方法。

2. 正常典型图像及其指标测量 以下讨论从胸骨旁检查部位所获取的 M 型各不同波群正常的典型图像、有关指标的测量方法以及正常结果。有关指标的测量均需在标准扫描方法和部位典型清晰的图像上进行。

(1)二尖瓣波群:二尖瓣波群是最重要的典型波群,往往作为 M 型检查的基本波群,并作为探查其他部位波群的标志。

二尖瓣回声曲线的活动幅度大,典型的舒张期图像由二尖瓣前叶形成者呈 M 字母样波形,由二尖瓣后叶形成者呈 W 字母样波形,两者形成类似于镜面样曲线图像。

正常二尖瓣瓣叶组织菲薄,可产生一二条纤细的回声。二尖瓣波群的形态及其变化,与左侧心腔内血血液动力学状态密切相关。

(2)主动脉根波群:主动脉根波群包括两条回声较强的平行曲线,曲线显得比较自然圆滑,呈前后同步活动,心室收缩期同步向前移动,舒张期同步向后移动。前面的曲线代表右室流出道后壁和主动脉根前壁,后面的曲线代表主动脉根后壁和左心房前壁。两条回声之间的距离,即主动脉根内径,在各个心动周期中一般只有较小的变化。

(3)三尖瓣波群:其活动状态和相应的血液动力学基础与二尖瓣前叶者相似,故其前叶曲线也类似于二尖瓣前叶,显示的顺序为胸壁、右心室前壁、右心室腔、三尖瓣及右心房。

(4)肺动脉瓣波群:仅能显示肺动脉瓣后叶曲线。右心室收缩期肺动脉瓣开放,后叶向后运动,舒张期肺动脉瓣关闭,后叶向前运动,随后处于相对平稳的状态,逐渐缓慢向后移动,心房收缩期出现较短促局限的向后运动。

(二)二维超声心动图检查

利用灰阶成像的方法可获取心脏的二维图像,又称之为 B 型或切面超声心动图,二维超声心动图的空间分辨率较好,能清晰直观显示心脏结构的空间位置、连接关系等,是超声心动图最基本的检查方法。

(三)多普勒超声心动图检查

应用多普勒超声心动图可以无创伤地评价狭窄两端的压力阶差,有较高的临床应用价值。进行多普勒检查,可在不同的部位记录多种频谱曲线,曲线横坐标代表时间,纵坐标代表多普勒频移的大小或血流速度,从频谱图像上可以反映血流性质、方向和速度。彩

色多普勒超声心动图应用彩色编码,以红、兰、绿三种基本颜色显示血流频移的信号。通常规定红色代表朝向探头的正向血流,蓝色代表背离探头的负向血流,绿色代表湍流。血流的速度愈快,其色彩就愈鲜亮,而血流速度缓慢者的色彩较为暗淡,故根据色彩的类型及亮度即可直观了解血流情况。

常规多普勒技术,主要分为彩色多普勒血流成像和频谱多普勒技术两大类,频谱多普勒包括脉冲和连续多普勒两种。各种常规多普勒技术各有优缺点,均已成为超声检查的重要方法之一,通过取长补短,在临床心血管疾病诊断等方面发挥着重要的作用。

三、CT 检查

常用于心脏大血管的 CT 检查方法有以下几种:

(一)常规 CT 扫描

通常采用层厚为 1cm 无间隔的连续扫描,扫描范围自心脏膈面至主动脉弓的主要分支水平。主要用于检查心包病变、心脏大血管腔内血栓、心脏肿瘤、主动脉瘤、主动脉夹层、某些先天性心血管畸形的形态学改变,以及鉴别纵隔内血管性与非血管性病变,了解纵隔病变对心脏大血管的影响。

(二)超速 CT 扫描

超速 CT 不但能够对心脏大血管的形态进行较普通 CT 扫描更为精细的观察,而且能够观察心脏大血管壁、房室间隔及心瓣膜的运动,计算心室容量、心搏出量及射血分数,分析血流动力学改变,评价心肌的血流灌注状态。

(三)CTA

CTA 是近年来在螺旋 CT 基础上发展起来的一种少创伤性血管成像技术,它把经外周静脉的血管造影和 CT 扫描结合起来,不但可获得血管造影的横轴位像,而且可利用所得扫描数据,重组扫描容积内造影血管的三维旋转图像,从而明显地扩展了 CT 扫描在血管检查中的作用。

四、MRI 检查

目前心血管 MR 扫描速度可达到 20ms 一帧图像. 可用于心脏大血管的实时动态成像。时间分辨力提高,图像质量更好。

(一)心血管 MRI 主要优点

1. 具有良好的组织对比。能够清楚显示心脏解剖形态,检查心脏肿瘤、脂肪浸润、组织变性、囊肿和积液。
2. 可迅速获得三维图像。实现心脏大血管的实时动态成像。
3. 无射线损伤。无需含碘对比剂。
4. 对血流具有特殊敏感性,能够评价流量、流速,甚至血流方向。
5. 能够准确显示心脏功能、血流灌注及心肌活性。

因此一次心脏 MRI 检查,可得到心脏全部信息(即 one step examination)。对冠状动脉的成像目前仍在开发中。

(二)MRI 检查技术

1. 心电门控技术 将 MRI 扫描固定在每个心动周期的某一时相,获取心脏该时相的信息,避免心脏搏动干扰,称之为心电门控。一般以心电图 R 波作为 MRI 测量的触发点。

2. 成像方位 常用的成像方位有:①横轴位;②前斜位;③冠状位;④平行于室间隔的心脏长轴位;⑤垂直于室间隔的心脏长轴位;⑥垂直于室间隔的心脏短轴位。以上各种成像方位应根据检查目的加以选择。标准的横轴位是心脏大血管 MRI 检查的常规成像方位。

3. 脉冲序列 ①自旋回波脉冲序列应用最为广泛,主要应用 T_1 WI 显示解剖结构,必要时辅以 T_2 WI 扫描,用于心肌、心包病变、心脏肿瘤以及血栓检查。②快速成像序列主要应用梯度回波的 MRI 电影技术,重点用于心功能、血管成像、血流的评价以及心脏瓣膜病与心内分流病变的动态观察。

4. 心肌灌注成像 经静脉注射对比剂,分析对比剂通过心肌不同时期的信号强度改变,判断心肌血流灌注及心肌活性异常。包括:首过法:分析对比剂首次通过心肌时动态变化图像,判断心肌缺血;延迟法:分析对比剂通过心肌后 5~30 分钟 MR 图像,通过延迟期心肌增强,检测心肌细胞的损伤程度,识别可逆性与不可逆性心肌损伤。

(马磊)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

(一)心脏大血管的正常投影

心脏的四个心腔和大血管在 X 线上的投影,彼此重叠,平片上仅能显示各房室和大血管的轮廓,不能显示心内结构和分界。心表面有脏层和壁层心包膜覆盖,正常情况下心包缺乏对比,不会显影。

1. 后前位 心影分左、右两缘。心右缘分为两段,上段由主动脉与上腔静脉构成,下段为右房构成,膈位置较低时,心右缘最下部可能为右室构成,密度亦较高。心缘与膈顶交角称为心膈角。在心膈角内可见一向外下方倾斜的三角影,即下腔静脉和肝静脉,深吸气时明显。心左缘分三段,自上向下依次分为主动脉结、肺动脉段、左室。左室下方形成心尖。在左室与肺动脉之间,有长约 1.0cm 的一小段由左房耳部构成,正常时,与左室不能区分。肥胖人,左心膈角常有脂肪垫充填,为密度较低的软组织影。

2. 右前斜位 心前缘自上而下由主动脉弓及升主动脉、肺动脉、右室前壁和左室下端构成。心前缘与胸壁间有三角形透明区,称为心前间隙或胸骨后区。心后缘上段为左房,下段为右房,两者间无清楚分界。心后缘与脊柱之间称为心后间隙或心后区。食管通过心后间隙,钡剂充盈时显影。

3. 左前斜位 此位置心后缘应与脊柱分离,心前间隙呈透高的长带形。

(1)心前缘自上而下为:①升主动脉;②右心耳及右心房;③右心室。

(2)心后缘自上而下为:①左心房(上 1/3),其上方为左主支气管。②左心室(下 2/3),正常左室不与脊柱重叠;左前斜位将升主动脉、主动脉弓、降主动脉影完全分开,主动脉弓下方的透亮区称主动脉窗。在主动脉窗处可见左、右主支气管的投影。

4. 左侧位

(1)心前缘:自上而下为升主动脉、肺动脉段和右心室的投影,一般对比较差,界限不甚清楚。

(2)心后缘:自上而下为左心房的大部分(3/4),左心室或下腔静脉。后缘下段与食管之间在膈面上存在一三角形透亮区,称心后食管前间隙,此间隙存在与否,有助于判断左心室是否增大。

(二)心脏大血管的形态

在后前位上,正常心脏大血管形态可分为横位心、斜位心和垂位心。

横位心见于矮胖体形,胸廓宽短,膈位置高,心膈接触面大,心胸比率略大于0.5,主动脉结明显,心腰部凹陷。

斜位心见于适中体形,胸廓介于另两型之间,心膈接触面适中,心胸比率0.5,心腰平直。

垂位心见于瘦长体形,胸廓狭长,膈位置低,心与膈接触面小,心胸比率小于0.5。

(三)心脏大血管大小

测量心胸比率是确定心脏有无增大最简单的方法。心胸比率是心影最大横径与胸廓最大横径之比。心影最大横径是心影左右缘最突一点至胸廓中线垂直距离之和。胸廓最大横径是在右膈顶平面两侧胸廓肋骨内缘间连线的长度。正常成人心胸比率 ≤ 0.5 。

正常心脏大血管影像的形态和大小受年龄、呼吸、体位等诸多因素的影响。婴幼儿心影呈球形,横径较大,左右半心大致对称。由于胸腺较大,心底部较宽,心胸比率可达55%,青少年时则近于成年人的心型。老年人胸廓较宽,膈位置较高,心脏趋于横位。平静呼吸,心影形状、划、无明显改变,深吸气时,膈下降,心影伸长,心脏趋于垂位。深呼气时情况相反。呼吸运动还可改变胸腔内压力和各心腔血容量,如闭住声门作强迫呼气时,(Valsalva's 试验)心影可缩小。平卧时由于心上移,膈升高,体静脉回流增加,上腔静脉影增宽,心影增大。立位时心影伸长。右侧卧位时,心影向右偏移,右房弧度加深;左侧卧位时,心向左偏移,右房弧度变浅,下腔静脉可清楚显示。

二、超声检查

(一)M型超声心动图常见波群与曲线

①心底波群:主动脉前后壁位于图像中央,呈两条平行的回声反射,其内可见主动脉瓣开放与关闭的纤细回声。②二尖瓣波群:正常人二尖瓣前叶曲线呈双峰,依次称A、B、C、D、E、F、G。A、E两峰位于心电图P及T波之后,分别表示心室缓慢充盈期和快速充盈期,C点位于第一心音处,表示二尖瓣关闭。D在第二心音后等长舒张期之末,二尖瓣由此时起开放。③心室波群:该波群为测量左心室腔内径、室间隔和左心室后壁厚度的标准区。

(二)二维超声心动图常用的基本切面图像

①胸骨旁左心长轴观:可显示右心室、左心室、左心房、室间隔、主动脉、主动脉瓣与二尖瓣等。②胸骨旁短轴观:根据检查平面的不同高度,在心底短轴观,可显示主动脉根部及其瓣叶、左心房及左心耳、右心房、三尖瓣、右心室、肺动脉瓣、肺动脉近端、肺房沟及左冠状动脉主干等。在二尖瓣水平短轴观,可见左、右心室腔,室间隔与二尖瓣及瓣口等。对观察二尖瓣的形态、厚度、开放面积有重要作用。在乳头肌水平短轴观,可观察左、右心室大小,心壁活动与乳头肌状态等。③心尖位四腔观:在图像上室间隔起于扇尖,向远端延伸。见房间隔,十字交叉位于中心处,向两侧伸出二尖瓣前叶和三尖瓣叶。二尖瓣口及

三尖瓣口均可显示。由于室间隔、房间隔连线与二尖瓣、三尖瓣连线呈十字形交叉,将左、右心室,左、右心房清晰地分成四个腔室,故称四腔观。

(三) 频谱型多普勒超声心动图

进行检查时,不同部位可记录多种有规律的频谱曲线。曲线横轴代表时间,纵轴代表多普勒频移大小或血流速度。从频谱曲线上可了解血流性质、方向、流速等。①主动脉瓣口血流频谱:频谱出现于收缩期,位于基线下方,速度峰值位于频谱前半。②肺动脉瓣口血流频谱:其形态与主动脉瓣口血流频谱类似,但其速度峰值位于频谱中央。③二尖瓣口血流频谱:在心尖位左心长轴切面或四腔切面上,将取样容积置于二尖瓣尖端记录。频谱出现于舒张期,呈双峰,位于基线上方。前一峰(E峰)位于舒张早期,为左室快速充盈期;后一峰(A峰)位于舒张晚期,由心房收缩而产生。④三尖瓣口血流频谱:与二尖瓣口者类似,只是速度偏低。

(四) 彩色多普勒超声心动图

正常二尖瓣口和三尖瓣口血流在心尖四腔位切面和左心长轴切面上显示为舒张期朝向探头的红色血流信号,而左室流出道和主动脉瓣口的血流显示为收缩期背离探头的蓝色血液信号。肺动脉瓣口血流在心底短轴切面上显示为收缩期背离探头的蓝色血流信号。

三、CT 检查

应用对比剂获取 CT 横断面图像,自下往上各层面依次显示心脏大血管的正常所见。

至少有一个层面显示左心室呈椭圆形位于右心室的左侧偏后,其下方的相邻层面显示心尖,除心尖壁略薄外,各部位心肌厚度大致相等,呈中等密度。右心室呈三角形或扇形,紧邻前胸壁。右心房位于右心室的后上方,呈扇形或不规则形,上腔静脉呈三角、椭圆或圆形,位于升主动脉的右侧偏后,近膈肌层面可见略不规则的椭圆形下腔静脉,位于脊柱的右前方。左心房位于升主动脉后、脊柱的前方,呈横置长方形,经二尖瓣与左心室通连。两侧肺静脉于侧后壁进入左心房。升主动脉为圆形,位于左心房的前方、右室流出道及主肺动脉的右后方。降主动脉为圆形,位于左心房后方脊柱左侧。主动脉弓位于气管前方,自右前斜向左后。壁层心包呈弧线影,厚度约为 1.5mm。

四、MRI 检查

与超声心动图一样,MRI 没有电离辐射的危害,属于无创检查,一般无需注入对比剂,由于 MRI 有特殊的“流空效应”,使心脏大血管内流动的血流与心脏大血管壁、房室间隔和心瓣膜等的信号强度形成良好的对比,加之 MRI 可直接进行任意角度的多方位成像,因此非常适用于心脏大血管检查。

(一) 心肌

在自旋回波序列中,心肌呈中等信号强度与横纹肌相似。右室壁较薄,仅相当于左室壁 1/3。心肌厚度应该在舒张末期长轴位或短轴位测量。正常左室心肌厚发往收缩期比舒张期至少增加 30%。

(二) 心内膜

图像质量好的 MRI 上显示心内膜比心肌信号略高,呈一细线状。

(三) 瓣膜

可清晰显示二尖瓣、三尖瓣与主动脉瓣,一般呈中等信号强度,比心肌信号略高。在电影序列上可观察瓣膜形态、功能。

(四)心包

心包在SE序列上呈低信号,周围可见高信号为心包外及心外膜下脂肪,在MRI上正常心包厚度不超过4mm。

(五)冠状动脉

目前已能观察冠状动脉主支最长达十几厘米。但由于冠状动脉走行迂曲,较纤细,且心脏、呼吸运动影响等因素干扰,所以在MRI上冠状动脉显示不稳定,重复性差,仍需进一步提高MR空间分辨力,才能用于临床。MRI难以显示冠状动脉钙化。

(马磊)

第三节 基本病变影像学表现

一、心脏和各房室位置异常

(一)心脏整体位置异常

1. 心脏移位 是指由于胸、肺疾患或畸形导致心脏偏离正常位置。例如一侧肺不张、单侧肺发育不良等导致心脏向患侧移位;大量胸腔积液、气胸等使心脏向健侧移位。

2. 心脏异位 心脏位置的先天异常简称心脏异位。是由于心脏本身在胚胎发育早期旋转异常所致,常与胸腹部脏器转位及心内畸形并存。心脏异位的基本类型为:镜面右位心、右旋心、左旋心等。

(二)房室相对位置异常

正常时解剖学右房居右,左房居左,称为心房正位,如果情况颠倒,为心房反位。一般右心房和下腔静脉、肝在同侧,因此,根据肝和下腔静脉的位置可以推断右心房的位置,即有无心房转位。水平肝者,则难以推断心房的位置。支气管的显示和类型对确定心房位置也很可靠,双侧右支气管型代表右房异构或无脾综合征,双侧左主支气管型代表左房异构或多脾综合征。

(三)房室连接关系异常

解剖学右房和解剖学右室相连,解剖学左房和解剖学左室相连,称为房室适应连接。相反称为房室不适应连接。

二、心脏增大

心脏增大包括以下3种情况:心腔扩大、心肌肥厚和两者并存,心腔扩大主要由容量增加所致,常见于左、右心之间有分流或瓣膜反流。心房为容量器官,房壁较薄,无论心房容量增加还是阻力增加,均表现为心腔扩大;心室则不然,可仅有心肌肥厚而心腔并不扩大,体/肺循环阻力增加为其主要原因,病变初期心肌纤维增粗变长,随后,心肌数量增多,导致心室壁肥厚。心室壁肥厚和心室扩大常并存,晚期两者可互相转化。

(一)左心室增大

1. 后前位 左心室段向左下延长凸出,心尖向下移位与膈下胃泡重叠。相反搏动点上移,心腰凹陷,心脏横径加宽。当左心室增大显著时,心脏可以发生轻度右旋。

2. 左前斜位 心后缘下段向后,向下凸出与脊柱重叠。透视下室间沟向前下方移位。

左心室增大的常见原因为高血压病、主动脉瓣狭窄或关闭不全、二尖瓣关闭不全及部分先天性心脏病。

(二)右心室增大

1. 后前位 心尖圆钝、上翘位于膈上,肺动脉段平直或隆起,相反搏动点下移。心脏横径增宽,主动脉结相对缩小。心影呈“二尖瓣型”改变。

2. 右前斜位 肺动脉段及漏斗部向前隆凸,心前间隙变小或闭塞。

3. 左前斜位 心前缘下段向前隆凸,心前间隙下部变窄。心膈面延长,室间沟后移。心后缘亦可与脊柱重叠,与左心室增大的区别点是重叠位置较高,位于膈上方。而左室增大所致重叠位置偏下,常位于膈肌附近。

4. 左侧位 心前缘和前胸壁接触面延长,漏斗部和肺动脉段隆凸。

(三)左心房增大

主要向右、向后增大,但亦可向左、向上增大。

1. 后前位 右心缘双房影,左心缘第三弧(左心耳部)突出,吞钡可见食管向右移位。

2. 左前斜位 左主支气管抬高,气管分叉 $>90^\circ$ (正常气管隆突 $55^\circ\sim 70^\circ$ 角);主动脉穿窗消失。

3. 右前斜位 左房食管压迹加深和食管向后移位,根据压迹深度和移位的程度,可分轻、中、重三度。

(四)右心房增大

很少单独存在,常为心房普遍增大的一部分。

1. 后前位 心脏右缘明显右移(右室增大时也可把右房推向右侧),右心膈角较锐与右心室增大不同,上腔静脉影增宽。

2. 左前斜位 右房前缘延长,并向前突出,使主动脉与右心缘形成明显角度,夹角变小(正常为钝角)。

3. 右前斜位 心后下缘向后突出,常超越食管而无食管受压后移表现。

(五)全心增大

心脏向双侧扩展,横径显著增宽,各弓消失,食管普遍受压向后移位。

超声心动图直接实时显示右位心、左旋心、右旋心等心脏位置异常,心房、心室和大动脉的转位,以及大静脉的位置异常。超声心动图直接测量心腔径线、面积及体积,定量显示心脏房室的异常扩大,反映心腔容量负荷增加和(或)心功能不全,并可测量心脏房室壁的厚度,发现心内膜增厚、心肌肥厚、心肌减薄和心肌内部回声增强等异常改变,以及房室间隔缺损、消失和心腔间的异常交通等。而心腔缩小则见于先天性发育不全、血流量减低和室壁增厚等。此外,超声心动图还可清楚显示由各种病因所致的心腔变形,发现心腔内部的异常回声团块(肿瘤、血栓和赘生物等)。

X线检查不能显示心脏瓣膜,而超声心动图则可清楚显示心脏瓣膜的异常增厚、钙化,瓣膜粘连,瓣口变形、缩小,显示先天性瓣叶裂和瓣膜的数目异常,以及损伤和感染所致的瓣叶撕裂或穿孔等,是显示心脏瓣膜的最佳影像学技术。

与超声心动图类似, MRI 的 SE 脉冲序列影像即可清楚显示心脏位置异常, 直接测量心腔径线、室壁厚度等, 做出心脏增大的定量诊断。通常左心室壁大于 10mm、右心室壁大于 5mm 为心室壁的异常增厚, 收缩期室壁增厚率小于 30% 为异常减低。舒张末期左心室短轴径线大于 50mm、右心室三尖瓣下内径大于 40mm 为心室扩大。舒张末期左心房前后径大于 30mm、右心房前后径大于 35mm 为心房扩大。对于心脏壁及瓣膜的显示 MRI 的空间分辨力高于超声心动图, 软组织对比度高, 效果优于超声心动图。

CT 增强扫描可显示心脏内部结构和进行径线测量, 以判定各心腔的增大, 显示心内畸形(例如: 房室间隔缺损等), CT 影像的分辨力要显著高于超声心动图或 MRI, 但是必须应用碘对比剂。

三、心脏和各房室内部结构异常

普通 X 线检查难以提供心脏内部结构异常的直接征象。超声心动图是常用的检查手段, 此外由 CT 和 MRI 也能清晰的显示内部结构异常。

(一) 房室间隔异常

主要表现为房室间隔位置、形态、厚度和连续性的异常。正常成人室间隔舒张期厚度小于 12mm。肥厚型心肌病时呈均匀增厚或非对称性增厚。缩窄性心包炎时房室间隔呈“S”型。房室间隔缺损时, 间隔连续性中断。

(二) 瓣膜异常

主要表现为瓣膜位置、形态、结构、厚度和运动的异常。风湿性心脏病二尖瓣狭窄时, 可见二尖瓣口狭窄, 瓣叶增厚变形。三尖瓣下移畸形时, 可见三尖瓣环下移及前叶过长。肺动脉瓣狭窄时, 可以看到瓣叶增厚, 收缩期瓣膜呈圆顶样凸向主肺动脉。

(三)、心壁异常

主要表现为厚度、形态、运动、信号或密度的异常。心壁厚度增加通常见于肥厚型心肌病和高血压性心脏病。心壁厚度减小, 可见于扩张型心肌病、心室容量负荷增加和心力衰竭时。冠心病时可出现室壁节段性运动减弱和消失。心肌梗死合并室壁瘤时, 可有室壁局限性向外膨凸, 并有矛盾运动。

(四) 心腔异常

表现为心腔大小及形态的异常。心腔压力及容量的改变可以导致心腔大小的变化, 心腔内占位可以改变心腔正常形态, 常见的有附壁血栓和心脏肿瘤。

四、心脏和各房室运动异常

超声心动图、CT、MRI、心室造影均可动态观察心室的运动情况, 对整体心室运动和节段性室壁运动异常做出评价。临床上最常用和最重要的就是左室运动功能评价。依据室壁运动的收缩幅度、协调状态可有不同异常表现。

(一) 运动增强

可有收缩幅度增强的表现, 可同时有心肌收缩速度加快, 为高动力状态。

(二) 运动减弱

可有收缩幅度减弱的表现, 为低动力状态, 可分为普遍减弱和节段性减弱。

(三) 运动消失

可有室壁节段性或区域性的运动消失表现, 为无动力状态。

(四)局部矛盾运动

可有节段性或区域性的室壁膨凸的表现,一般出现在收缩期或(和)舒张期,为运动功能失调状态。

五、心脏和各房室血流异常

(一)血流速度异常

指血流流速高于或低于正常范围。大多数心脏疾患均会产生血流速度异常。如瓣膜狭窄时,瓣口的血流速度会增高,扩张型心肌病时瓣口的血流速度会减低。

(二)血流时相异常

指血流的持续时间长于或短于正常,或者出现于正常情况下不应该出现的时相。如在正常情况下,舒张期左室流出道内无血流信号,但出现主动脉瓣关闭不全时,会产生左室流出道内全舒张期异常血流信号。

(三)血流性质异常

指血流失去正常的层流状态,变成湍流状态。例如二尖瓣反流的血液在左房内形成湍流。

(四)血流途径异常

指血流流经正常心脏中不存在的血流通道。如主动脉血流经末闭动脉导管流入肺动脉,左室血流经室间隔缺损流入右室。

六、冠状动脉异常

迄今为止,诊断冠状动脉病变的“金标准”仍是冠状动脉造影。冠状动脉异常包括:冠状动脉开口、走行异常;冠状动脉管腔狭窄、闭塞或扩张;先天性冠状动脉发育异常等。但冠状动脉造影也有其限度,主要表现在不能显示冠状动脉微血管,且属于有创检查。

MDCT和EBCT可以显示冠状动脉主支和较大分支的病变,随着软硬件的发展,显示更加清晰和准确,并逐渐取代部分冠状动脉造影检查,在冠心病筛查、冠状动脉开口、走行异常和先天性发育异常的诊断上已经可以满足临床诊断的需要。

MR冠脉成像能够显示较大主支的近中段,优点是无创和实时显像。对于某些先天性冠脉异常及搭桥血管是否通畅有一定意义,缺点是成像质量不稳定,可重复性差。

七、主动脉的改变

(一)主动脉增宽、伸长和钙化

主动脉的异常改变,可因动力性或器质性两种原因所引起。如主动脉瓣关闭不全及高血压时均可造成动力性主动脉扩张和伸展。而动脉硬化或梅毒性主动脉炎等,则可直接造成主动脉壁的器质性损害,而导致管径的增粗与扩张。主动脉钙化可发生于主动脉的任何部位,以弓部或降部多见,多呈弧线状、块状或片状。常见于动脉粥样硬化、梅毒性主动脉炎、多发性大动脉炎、动脉瘤等。

(二)主动脉缩小或其他异常

主动脉可因腔内压力减低或血流量减少而导致管腔和轮廓变细,主动脉弓部缩小可见于二尖瓣狭窄及房间隔缺损等。降主动脉缩小、轮廓不整、局部膨出或隆凸,管腔边缘呈波浪状、粗细不均,为主动脉本身病变所造成。常见于主动脉瘤和大动脉炎等。另外,不少先天性发育异常也可累及到主动脉的位置形态改变,如右位主动脉弓、双主动脉弓及

升、降主动脉的位置互换等。

八、心脏、大血管搏动改变

心脏、大血管的搏动异常,可分为增强、减弱或消失。当心脏、大血管负荷加重或需要克服阻力时,则搏动增强,幅度增大,是心肌肥大和心脏代偿机能健全的表现。常见于早期高血压病人。当心脏代偿功能不全时,则可出现搏动减弱,幅度变小,频率加快,是心腔扩张的表现,常见于心力衰竭病人。有时,心脏搏动可完全消失,常表示有心包积液的存在。而心脏局部搏动消失,则提示有心包局部增厚、粘连及心肌梗死所致。

九、心血管疾病的肺血管改变

肺血管内血流动力学的改变对心脏、心血管疾病的诊断十分重要,可概括为:

(一)肺血流减少

见于右心排血受阻致肺动脉血流量减少,主要见于肺动脉口狭窄、法乐三联症或三联症、三尖瓣狭窄或闭锁、原发性肺动脉高压等。X线表现为双侧肺门血管阴影缩小,肺纹理变细或稀疏,肺野异常清晰。亦有因缺血严重而出现代偿性侧支循环血管,表现为许多杂乱的细小血管阴影,形似肺血流增多而实为肺血液减少。

(二)肺血流增多

1. 肺充血 指肺循环血量增多,常见于左向右分流的先心病。X线表现为肺动脉及其各级分支成比例地扩张增粗,肺动脉段突出,双肺门阴影增大、结构清晰而搏动增强。当血流量增多到一定程度,超过肺血管床的代偿能力时,则出现肺动脉高压。

2. 肺淤血

(1)肺野血流重新分布:肺淤血的X线征象为肺透过度降低,血管纹理(特别是上肺血管纹理)增多,上、下肺静脉管径的比例失调(上肺静脉 \geq 下肺静脉),提示肺血流在上下肺野的重新分布。

(2)间质性肺水肿:当毛细血管外的组织间隙充满液体时,就导致间质性肺水肿。此时,肺内出现淡片状模糊影,由于液体在血管周围积聚,使血管边缘模糊,支气管周围出现袖口征。肺泡周围被充满液体的间质所包围,形成肺野内的毛玻璃样模糊影。随液体积聚增多,间隔线逐渐变得清晰,液体潴留于肺叶间裂的周围,使叶间裂增厚显影。

(3)肺泡性肺水肿:间质性肺水肿病程后期,液体溢入肺泡,在X线平片上出现大片絮状模糊影,一般位于中、下肺野,导致实质性肺水肿。肺泡性肺水肿亦可由左心衰竭引起,液体直接渗入肺泡。

(4)胸膜渗出:肺水肿还可伴有胸膜渗出,在X线平片上出现相应的异常改变。

(三)肺动脉高压

典型肺动脉高压引起中心肺动脉扩张,而肺野中外带的肺动脉分支变细,写肺动脉大分支的分界突然,称为肺门截断征象,尤其在小动脉阻力增加时,此征象更加明显。

心脏的普通X线检查(透视和平片)曾经是心脏大血管疾病的首选影像学检查方法,在临床得到广泛的应用。目前,其作用正在逐渐被超声心动图所替代,但是仍然在临床使用。

(四)肺静脉高压

正常人肺静脉压力与肺微血管压力和左心房压力大致相同,平均压为1.07~1.

33kPa(8~10mmHg),当其压力超过1.33kPa(10mmHg)时,即为肺静脉高压。引起肺静脉高压的主要原因是:①肺静脉、左心房、左心室的阻力增加;②二尖瓣狭窄;③各种原因所致的左心衰竭等。

X线表现:①肺淤血改变,两肺门影增大,轮廓模糊不清,透视下无搏动。肺淤血加重时,表现为细小纹理增多迂曲,有时交织成网状,以中下肺野为甚。严重者肺透亮度减低,肺野呈蒙纱状改变;②肺水肿,随着肺淤血的进一步发展,肺内可见到间隔线影。间隔线的出现,不仅标志着有间质性肺水肿的存在,而且也是X线诊断慢性肺静脉高压的重要指征;③肺静脉高压时,常伴有胸膜增厚或胸腔少量积液及含铁血黄素沉着。

十、心包的基本病变

常规X线检查对少量心包积液不敏感,中等量以上积液表现为普大型心脏,心缘各弓界和搏动消失。CT平扫可显示少至50ml心包积液,根据CT值测量可判定积液的性质,血性和渗出性积液的CT值较高,漏出液的CT值较低。超声心动图和MRI显示心包积液效果甚佳,前者表现为心包的液性暗区,后者可见心包脏、壁层间距加大,心包腔内有异常信号,均可准确测量积液量。MRI根据信号强度判断积液性质的能力优于CT,漏出液表现为 T_1W1 低信号、 T_2W1 高信号;血性积液无论 T_1W1 还是 T_2W1 均为高信号;渗出液的 T_1W1 信号强度亦较高,但是信号不均匀。

缩窄性心包炎X线检查可见心缘异常,一侧或两侧心缘变直、各弓界限不清、局部异常膨突或成角,左房增大,心脏搏动减弱或消失,上腔静脉增宽和肺瘀血等征象,心包可见钙化。而超声心动图、CT和MRI可见心包出现粘连、钙化、增厚,表现为片状、斑点状、线条状,心脏各房室的舒张功能明显受限,心包可增厚达数毫米甚至数厘米。

心包肿瘤中,原发肿瘤较少见,主要为心包间皮瘤。原发和继发肿瘤均可表现为心包增厚、积液、心包膜上结节或肿块等。

(马磊)

第四节 高血压心脏病

高血压性心脏病(hypertensive heart disease)是因长期高血压而引起左心室或以左心室为主的心脏增大或(和)功能不全。

按病因可将高血压分为原发性和继发性高血压。原发性高血压的发病基础是全身小动脉广泛性痉挛,造成周围血管血流阻力增加使动脉血压升高。随着这一负荷的长期增加,起初主要是左心室代偿性肥厚,久之左心室扩大,后导致左心衰竭,甚至累及右心引起右心衰竭,或全心衰竭。

【影像学表现】

1. 超声表现

(1) 二维和M型超声心动图

1)左室呈向心性肥厚,室间隔与左室后壁均增厚,但罕有超过15mm者,两者比值接近1,少数可达1.3。

2)代偿期左室壁运动幅度增强。失代偿期左室壁运动幅度减低,主动脉搏幅亦减

低。

3)左室内径早期正常,晚期扩大。左房亦扩大。

4)左室心肌重量增加,此为心肌肥厚的结果。

5)功能代偿期,左室舒张末期容积、每搏及每分排血量均在正常范围。心肌收缩功能如射血分数(EF)及短轴缩短率(ΔD)均增大;功能失代偿期,左室舒张末期容积增大,心脏排血量下降,左室收缩与舒张功能均减低。

(2)多普勒超声

1)彩色多普勒

①合并房室瓣或半月瓣关闭不全时,分另于房室瓣上或半月瓣下显示五彩返流束。

②合并心衰时,二尖瓣口及主动脉瓣口血流色泽暗淡。

2)脉冲多普勒:二尖瓣口血流频谱形态失常,E峰加速时间延长,E峰流速及减速度减低,A峰速度加快, $E/A < 1$ 。

3)连续波多普勒:合并房室瓣或半月瓣关闭不全时,可与房室瓣上或半月瓣下录得收缩期或舒张期返流频谱。

(3)彩色室壁运动(CK)技术:正常CK色带颜色变化由最内层的蓝色—绿色—黄绿色—到最外层的黄色,分布均匀。高血压早期显示室壁彩色位移增加,色带宽。高血压晚期表现为色带局部或全部变窄。

(4)心肌组织超声背向散射:显示高心病患者,超声背向散射积分的周期性变异(CVIB)值明显降低。CVIB值的大小与心肌组织收缩力密切相关,能反映心肌组织的动力学特征。

超声心动图诊断高血压左室肥厚是最为敏感和最可靠的方法。在左室肥厚早期,超声检查已可发现有左室顺应性的减退,等容舒张期延长,二尖瓣开放延迟等。超声检查对原发性高血压、高血压性心脏病的诊断和随访观察是很有价值的。

2. X线表现 心脏改变以左心室增大肥厚及主动脉增宽延长为主。早期,高血压不引起心脏增大,长期血压持续升高才使左心室肥厚,左心室段圆隆,当左心衰竭时,流出道先延长,继而流入道增大。

3. CT和MRI表现 CT显示左心室径线增大及升主动脉扩张。MRI可采用横轴位及右前斜位心长轴位扫描。可见左心室壁包括室间隔普遍均匀的增厚,左心室腔较小,但心室壁心肌信号无异常;升主动脉扩张,但不累及主动脉窦。左心室腔增大时提示病变已至晚期,左心功能代偿不全,此时电影MRI可见左心室壁运动减弱,二尖瓣收缩期有返流,提示有相对性二尖瓣关闭不全。

(马磊)

第五节 先天性心脏病

先天性心脏病(Congenital heart disease)是指出生时就存在的心血管结构或功能的异常,是胎儿时期心血管系统发育异常或发育障碍以及出生后应当退化的组织未能退化所造成的心血管畸形。据统计,在1000个活婴中,大约5~10人有先天性心血管畸形。未

经手术矫治者,大部分在婴儿期或儿童期死亡,5%~15%可存活至成年期。随着外科手术和经导管介入治疗技术的发展,能存活至成人期的病人已显著增加。先天性心脏病主要在儿科学中讲述。本章将简述常见成人先天性心脏病的临床特点和处理原则。

先天性心脏病有明显遗传倾向,不少单基因或多基因遗传性疾病伴有心血管畸形。母亲妊娠早期患病毒感染性疾病、宫内缺氧、服用有致畸作用的药物,或母体患有糖尿病、红斑狼疮、饮酒、接受放射线辐射等,均可导致胎儿心脏血管发生畸形。

一、动脉导管未闭

动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)是小儿先天性心脏病常见类型之一,占先天性心脏病发病总数的15%~20%。动脉导管是胎儿期血液循环的主要生理性血流通道。正常出生后即功能性关闭,3~6个月时解剖关闭,若持续开放,产生病理生理改变,即称动脉导管未闭。

动脉导管是位于主动脉峡部和左肺动脉根部之间的主动脉-肺动脉通道,它是胎儿期间生理状态所必须有的通道,但绝大多数动脉导管在出生后两个月内逐渐闭合成为动脉韧带。如果出生后持续开放就会构成主动脉和肺动脉之间的异常通道,在肺动脉水平产生左向右分流而发生一系列病理生理变化。

【影像学表现】

1. X线表现 ①心外形呈梨形,轻度至中度增大,以左心为主。②左心室增大,左心房可稍大,晚期才有右心室增大。③升主动脉增宽、主动脉结凸出,降主动脉正常或变细,主动脉结突出是心内分流和大动脉分流之鉴别点。④肺动脉及其分枝扩张,边缘清晰,搏动增强,可见“肺门舞蹈”。

2. 超声心动图表现 二维和M型超声心动图示左心室增大,或双心室及左心房增大;可清楚显示未闭的动脉导管的导管回声。多普勒超声心动图于主动脉腔内可探及收期为峰值流速的双期血流频谱,起源于降主动脉,呈阶梯状改变。彩色多普勒可显示以红色为主的五彩镶嵌的异常血流束,由降主动脉经动脉导管进入肺动脉。

3. CT表现 ①直接征象:主动脉弓下水平见一条增强的血管与主肺动脉的左肺动脉侧相连,主动脉端膨大,肺动脉端相对细小。②间接征象:小的未闭动脉导管可无明显的心肺改变。较大的未闭动脉导管,可见左心室增大。③血流程序扫描:于肺动脉出现的双峰血流曲线,血流曲线第二峰其峰值时间与主动脉相同。

4. MRI表现 ①可显示未闭动脉导管所致湍流管状低信号影。②2DPC结合心电门控的相位图像还可清楚显示未闭动脉导管内是否存在双向分流,表现为未闭动脉导管内黑白相间信号改变。③采用常规心电门控制正交层面SE序列一般仅能显示未闭动脉导管的间接征象,如导管附着处主动脉的局部扩张,较大主动脉弓和左心房室增大等。

【诊断与鉴别诊断】

根据典型的杂音和实验室及其他检查,可以相当正确的作出诊断。

应与先天性主动脉肺动脉间隔缺损、主动脉窦动脉瘤破入右心、室上嵴上型室间隔缺损伴有主动脉瓣关闭不全等相鉴别。

三、房间隔缺损

房间隔缺损(atrial septal defect; ASD) 在成人先天性心脏病中约占30%,男女比例

为1:2。分为继发孔(第二孔)和原发孔(第一孔)型。继发孔型常见。

心房间隔缺损可分为原发孔房缺和继发孔房缺。通常所指的房缺即为继发孔房缺。原发孔房缺实际上是心内膜垫发育不良所致,与房室共同通常同属一类,比较少见。继发性房缺根据其缺损部位的不同可分为中央型、上腔型、下腔型、混合型。由于房缺的存在,导致了心房水平血液左向右分流,分流量大小取决于缺损大小及两心房间的压力阶差大小。分流的方向也取决于左右心房的顺应性和肺动脉的阻力。

【影像学表现】

1. X线表现 肺血增多,表现为肺动脉段突出,肺门动脉扩张,外围分支增多增粗。心影增大,呈“二尖瓣”心型,右房、室增大为其突出表现,尤其右房增大是房间隔缺损的重要征象。主动脉结多数偏小或正常,分流量较小时,除肺血增多,右房略大之外,可无其它异常X线表现。合并重度肺动脉高压时,肺动脉段和肺门动脉扩张更趋明显,而外周肺动脉分支则变细、扭曲;心影增大以右室增大为主。

2. 心血管造影表现 左心房造影时,可见左心房充盈后右心房立即显影。根据右心房显影的密度、分流造影剂柱的部位及大小,可判断分流量的多少及缺损的解剖部位。

3. CT表现 可见右房室增大,肺动脉扩张。缺损的直接征象是房间隔中断或无房间隔显示,增强CT扫描见房间隔有交通。动态增强CT扫描右心房内出现二次造影剂浓度峰值。

4. MRI表现 垂直于室间隔的心脏长轴位可清楚地区分房间隔缺损的类型,观察房、室间隔及与房室瓣的关系。第二孔型房间隔缺损的MRI特征为缺损边缘房间隔组织钝,缺损与房室瓣间有房间隔组织残留。房间隔缺损的诊断标准是两层以上的MR图像均显示房间隔中断征象。

5. 超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 房间隔中部或上部回声失落。继发孔缺损在房间隔中部,静脉窦型在上郁r 蔗发孔型在下部。

2) 右房右室扩大。

3) 肺动脉增宽。

4) 室间隔与左室后壁同向运动。

(2) M型超声心动图

1) 房间隔回声连续中断,探头置于第3、4肋间显示二尖瓣波群后,转动探头使声束逐渐向右下方扫查,显示三尖瓣波群,在三尖瓣回声后方为房间隔曲线,大于1cm的房缺可能显示回声中断。

2) 室间隔运动异常:左室长轴或短轴观显示室间隔曲线呈两种类型:①运动平坦,幅度小;②反向运动即左室后壁同向运动。

3) 伴肺动脉高压患者的肺动脉瓣曲线EF段平坦,a波消失,伴收缩期瓣叶提前关闭呈V或W形。

(3) 多普勒超声心动图

1) 彩色多普勒:彩色多普勒可见起自左房流经中断处而进入右房,并迅速流向三尖

瓣口的过隔血流信号,其经过缺损部位后血流有加速现象。

2) 频谱多普勒:房间隔中断处频谱多普勒显示血流速度较高,以双峰波或三峰波为主的连续性单向分流频谱;但当发生肺动脉高压时,分流速度减低,甚至出现双向分流信号。

(4) 右心声学造影:右心声学造影可见右房侧负性造影区,肺动脉高压或嘱患者咳嗽时可见造影微气泡经过缺损进入左心房。

房间隔缺损通常缺损口较大,并伴有不同程度右心容量负荷过重,切面超声心动图对1.0cm以上缺损有确诊价值,检出率可达100%。1cm以下小缺损,右房、室扩大不明显者,或因仪器分辨率受限,回声失落显示不清楚者,可作多普勒超声检查,脉冲多普勒的敏感性约为93%,特异性94%。彩色多普勒可直观显示过房间隔缺损口的分流血流,诊断迅速,特异性好,尤其对房间隔筛孔状小缺损及合并心内其它畸形者,可防止漏诊。绝大部分房间隔缺损应用经胸超声心动图可以确诊,并作出定位及大小。疑有房间隔缺损但不能确诊者应作经食管超声心动图检查。

以往房间隔缺损主要靠右心导管检查分析诊断,很少作X线心血管造影,80年代实时二维超声心动图检查开展以来,逐渐替代了右心导管检查。

磁共振检查可显示房间隔连续中断,文献报道敏感性约97%,特异性90%。显示图像与二维超声相似,但价格昂贵,国内外均极少用来诊断本病。

【诊断与鉴别诊断】

作为单发畸形的第二孔型房间隔缺损,在结合典型的临床、心电图的情况下,X线平片多可作出诊断,并粗略估计左向右分流量及肺动脉高压的程度。但对于缺损小或有并存畸形,或因继发肺动脉高压有右向左分流存在者,X线平片确诊有困难,此时应进一步行其它影像学检查。二维超声心动图及彩色Doppler超声心动图可对缺损及合并畸形进行定位、定量观察,确定分流方向及肺动脉高压程度,必要时还可结合右心导管检查以确切掌握血流动力学变化的情况。MSCT和MRI因设备不普及,仅用于个别病例。临床上应注意与第一孔型房间隔缺损和室间隔缺损进行鉴别。

四、心室间隔缺损

室间隔缺损(Ventricular septal defect, VSD)在成人先天性心脏病中约占10%。根据缺损部位可分为室上嵴上型、室上嵴下型(又称为膜部缺损,最常见)、隔瓣后型和肌部缺损。

本病是由于胚胎期心室间隔组成部分发育不良形成的异常通道,最常见的先天性心血管畸形之一。该病可单独存在,也可为复杂心脏畸形的组成部分。由于室缺的存在,在心室水平血流就存在左向右分流,严重者导致肺高压,出现双向分流,甚至右向左分流,出现艾森曼格综合征。室缺可分为膜部缺损、漏斗部缺损及肌部缺损。目前为了定位准确,更好地适应心脏手术的发展和要求,临床上又分出若干亚型。膜部缺损又分单纯膜部缺损,嵴下型缺损及隔瓣下型缺损。漏斗部缺损又分为嵴内和干下型。

【影像学表现】

1. X线表现 ①缺损小者,X线表现正常或有轻度左心室增大和肺充血的征象如肺动脉段稍凸,肺门动脉及其分枝稍扩张。②缺损中等或大者,左右心室均增大,有时右心

室更明显。左心房可轻度增大。肺充血征象较明显,也可见到“肺门舞蹈”。主动脉结保持正常或稍小。

2. CT 表现 ①直接征象是室间隔中断,不连续。②间接征象:分流量小者,除室间隔中断直接征象外,余心肺所见可无异常。分流量大者可见左右心室增大,肺血管纹理增多增粗,如有肺动脉高压,主肺动脉及左右肺动脉可有不同程度增粗,动脉分支扭曲,右室增大显著。③血流序列扫描:主要目的是观察分流的方向,并可作为分流量的计算。如为左向右分流,于右心室可出现双峰血流曲线。如左心室同时出现双峰血流曲线,则表示存在双向分流。

3. MRI 表现 通常可见到缺损所致血液复杂流动而形成的低信号影,主要表现在缺损边缘,缺损中央区仍可呈白色高信号影。采用最大强度投影法(MIP)重建后的血管图像及原始图像上也可清楚显示室间隔缺损的部位和大小,缺损边缘区常见到低信号影改变。

4. 超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 室间隔回声失落:在不同切面上显示不同位置的回声失落。

2) 膜部室间隔瘤:瘤呈漏斗状,壁薄,基底较宽,顶端小,突向右室。位于三尖瓣隔瓣根部下方左侧。收缩期瘤大,舒张期缩小。膜部间隔瘤的形成,已被证明是室间隔缺损自然闭合的过程。

3) 左心容量负荷过度的表现:小的缺损,分流量小,左右心室无明显扩大。中等以上缺损左向右分流量较大,出现左房、左室径扩大,在心尖四腔切面显示房、室间隔向右侧膨出,左室壁搏动幅度增大,二尖瓣活动幅度大。

4) 右心容量负荷增加的表现:左向右分流致右室血容量增加,超声显示右室、右室流出道及肺动脉径扩大及搏动增强。

5) 肺动脉高压:二维心动图显示肺动脉显著扩大,肺动脉瓣开放时间短及收缩期振动。

(2) M 型超声心动图:肺动脉高压时,肺动脉瓣曲线显示 a 波消失,ef 段平坦,伴收缩期提前关闭呈 W 型或 V 型。

(3) 多普勒超声心动图

1) 彩色多普勒:收缩期见红色血流束经缺口流向右室。并肺动脉高压时,缺口量双向红兰色血流。

2) 脉冲多普勒:于缺口右室面录得双向充填的分流频谱。

(4) 心脏声学造影:于外周静脉注射造影剂,右房、右室显影,右室压升高者,二维超声心动图显示于舒张早期,少量造影剂过室缺口进入左室流出道,M 型于二尖瓣 E 峰之前出现造影剂回声,表示右室压增高达到主动脉压的约 50% 以上。造影剂于心室舒张早、中期均进入左室流出道,M 型超声 E 峰及 EF 段之前有造影剂,表示右室压达主动脉压的约 75%。收缩期、舒张期均有右向左分流表示右室压与主动脉压相当。

切面超声心动图对室间隔缺损的诊断正确率与仪器性能及操作水平有密切关系。通常可直观显示 3~4mm 以上缺损,可以确诊并确定类型与大小;可疑回声失落的小缺损,

彩色多普勒可以迅速、准确地检出小的、多发性的或筛孔状的缺损。声学造影可以确定室水平右向左分流的存在,并估计右室压力升高程度。三者联合应用对室间隔缺损的检出率可达 98% ~ 100%,已部分替代了创伤性检查。并可用于术后随访补片情况,有无残余漏及心腔恢复状态。伴有肺动脉高压者宜做右心导管检查以确定肺动脉高压及手术方案。

X 线左心室造影可显示室缺大小,但为有创检查,病人有一定痛苦及危险。磁共振检查可显示 3mm 以上缺损,不如超声心动图敏感。

【诊断和鉴别诊断】

根据典型的杂音、X 线和心电图检查的发现,诊断本病不太困难,结合超声心动图、右心导管检查和选择性指示剂稀释曲线测定,大多可以确诊。应与房间隔缺损、肺动脉口狭窄、主动脉口狭窄等相鉴别。

五、心内膜垫缺损

系一组累及房间隔、房室瓣和室间隔的先天性复合畸形,又称房室共道畸形。常为 3 型:①部分型:原发于 L 房间隔缺损十二尖瓣前叶裂。②中间型:原发孔房间隔缺损十二尖瓣前叶裂十三尖瓣隔瓣裂。③完全型:下字交叉部完全未发育。

【影像学表现】

超声表现:

(1) 二维超声心动图

1) 部分型心内膜垫缺损

①房间隔“十八字”交叉处回声中断。

②二尖瓣口短轴可见前叶断裂呈三角形,左室长轴及四腔心可见前叶连续性中断。

③右心室、右心房增大,右心容量负荷过重表现。

2) 完全性心内膜垫缺损除上述表现外还有

①共设房室瓣(二、三尖瓣附着同一水平的高度)。

②室间隔膜部回声中断。

③A、B、C 型腱索连接异常。

(2) M 型超声心动图

1) 部分型心内膜垫缺损:M 型心动图连续扫查可显示:①二尖瓣前叶靠近室间隔;②舒张期 E 峰贴于室间隔左室面呈平顶型,尖端消失;③三尖瓣隔叶 E 峰小、似与二尖瓣曲线相连续。

2) 完全型心内膜垫缺损:M 型沿横轴扫查可显示二尖瓣曲线逐渐前移,越过室间隔缺损进入右心室。

(3) 声学造影:于外周静脉注入造影剂,右房显影后有造影剂越过房间隔下部进入左心房下部及左室。完全型心内膜垫缺损则右房显影后,舒张期四个心腔均有造影剂。

(4) 超声多普勒

1) 频谱多普勒:脉冲多普勒于房间隔缺损及室间隔缺损口的右侧取样,分别显示舒张期及收缩期湍流频谱,二、三尖瓣有裂隙时于心房侧取样可显示收缩期湍流频谱。连续波多普勒测室缺口处血流速度可估计左右心室压力差。

2)彩色多普勒:显示血流从左房通过房间隔下部缺损至右房沿三尖瓣口进入右室。伴二尖瓣裂隙者,心尖四腔切面,收缩期有蓝色(背离探头)血流束经二尖瓣裂隙进入左房。

六、法乐四联症

法乐四联症(tetralogy of fallot)占先心病的13.6%,居第三位。其畸形最主要的是肺动脉狭窄(多为漏斗部)和大的室间隔缺损。其余有主动脉骑跨于室间隔之上和右室肥厚。其临床表现差异很大,有的运动后才有轻度紫绀,有的休息时即重度紫绀。决定病情轻重的是肺动脉或漏斗部狭窄的程度。

【影像学表现】

1. X线表现 典型的法乐四联症由于右室肥厚扩大,心尖圆凸上翘,心腰部凹陷,致使心影呈或近似靴形。按心表面积和心胸比例测量,多数心脏不增大或只轻度增大。肺门阴影缩小,自肺门向肺内分布的血管纹理纤细、稀疏,表现为肺血减少。主动脉升弓部多有不同程度的增宽、凸出,其程度与肺门阴影缩小和肺动脉狭窄的程度呈平行关系。轻型(无紫绀型)法乐四联症室间隔缺损较小,肺动脉狭窄较明显时,X线表现与单纯肺动脉狭窄相似。而室间隔缺损较大,肺动脉狭窄较轻时,X线表现与室间隔缺损相似。重型法乐四联症紫绀明显,肺动脉重度狭窄或闭锁,室间隔缺损大,其X线表现基本呈典型表现,但心胸比率常有较明显的增大,肺门阴影显著缩小或无明确的肺门结构,肺血减少更加明显,且肺野内出现由支气管动脉形成的网状侧支血管影。

2. 心血管造影表现 经静脉右心适影于收缩期时左心室及主动脉早期显影,并可见心室水平的双向分流,主动脉骑跨在室间隔之上;升主动脉扩张、增粗,漏斗部狭窄、细长呈管状。若为瓣膜狭窄,于收缩期瓣口似“鱼口状”突向肺动脉,肺动脉干及分支细小。

3. MRI表现 心电门控自旋回波序列横断面和斜冠面 T_1WI ,可显示右心室流出道狭窄,及其与肺动脉瓣狭窄之间的“第三心室”;肺动脉发育不全、变细,右心室壁增厚,升主动脉增宽、前移并骑跨。矢状面可见主动脉前移,肺动脉瓣环发育狭小,漏斗部狭窄和室间隔组织信号缺失。MRI电影可见肺动脉根部的无信号影,为血流通过狭窄瓣口快速形成的湍流所致;还可观察圆顶征、瓣膜运动及体-肺动脉的侧支血管。

4. 超声表现

(1)二维超声心动图

- 1)主动脉增宽,右室流出道窄。
- 2)主动脉前壁与室间隔连续中断,室间隔的残端于主动脉前后壁之间。
- 3)肺动脉瓣狭窄,瓣叶呈圆隆状。
- 4)右室大,室壁增厚,右房稍大。

(2)M型超声心动图 自心底波群向二尖瓣波群连续扫查时,因主动脉增宽、前移及室间隔缺损,可见主动脉前壁与室间隔连续中断,该连续性中断呈特异的主动脉骑跨室间隔之上表现。

(3)多普勒超声心动图

1)脉冲多普勒:取样容积置于室间隔缺损近室间隔断端处显示收缩早期低速左向右分流。收缩中晚期右向左分流频谱曲线。

2)彩色多普勒:①心尖五腔观于收缩期显示来自左、右心室的蓝色血流射向主动脉根部。②左室长轴观显示室水平有收缩期左向右红色血流及舒张期右向左蓝色血流,分流量均不大。③肺动脉狭窄经狭窄处的彩色血流束变细及其远侧多彩湍流。④若为肺动脉瓣及/或肺动脉主干闭锁则其远侧无彩色血流信号。

(4)心脏声学造影:经外周静脉注入造影剂后可见右室内含造影剂,血液经室间隔缺损处进入左室。另外,可见左、右室含造影剂的血液同时进入主动脉。

【鉴别诊断】

1. 巨大室间隔缺损 单纯的巨大室间隔缺损导致过多的左向右分流,左室长轴也可显示类似骑跨的征象,并可使肺动脉增宽,甚至肺动脉高压;而四联症相反,右室漏斗部、肺动脉或者肺动脉瓣狭窄,二者鉴别困难不大。

2. 右室双出口 右室双出口一般右心明显扩大,两根大动脉均发自右室,其开口常并列,大动脉关系异常,而四联症是主动脉骑跨在左右心室,大动脉关系正常;右室双出口的室缺往往较大,是左室的唯一出口,故分流方向也以左向右为主。

3. 法洛三联症 三联症的病理特征是中到重度的肺动脉瓣狭窄,右室肥厚,继发孔型的房缺或卵圆孔未闭,和四联症最主要的鉴别点是三联症的室间隔连续完整。

4. 法洛五联症 在血流动力学上类似四联症,在四联症的基础上合并有继发孔房缺或者卵圆孔开放,必要时应用经食道超声检查明确房缺是否存在。

5. 大血管转位 注意观察房室的位置和连接,四联症的房室连接关系正常,大动脉的起源以及和心室的连接亦正常,大动脉相互位置关系正常,而大动脉转位时主动脉在前,肺动脉在后;四联症的二尖瓣前叶与主动脉的后壁的纤维连接存在,而大血管转位时该连续性中断属后连续性中断,血管关系异常。

6. 永存动脉干 假性动脉干和法洛四联症的患者均可见主动脉骑跨,右室流出道均发育不良,但四联症患者虽有漏斗部、肺动脉瓣或肺动脉干的狭窄。

七、主动脉缩窄

主动脉缩窄是指头臂干动脉到第一肋间动脉之间的主动脉管腔缩窄,约占成人先天性心脏病的10%,男性多见,男女比例为4~5:1。儿童期本病不易被发现,大部分到成年被诊断,近年来,因开展对高血压的大面积流行病学调查研究,主动脉缩窄的病例才更多地被发现。

【影像学表现】

1. 二维超声心动图 能显示升主动脉扩大,主动脉缩窄段的部位和范围,加上多普勒超声测定缩窄段前后压力阶差以判断缩窄程度和严重性有重要的诊断意义。但值得注意的是,主动脉缩窄伴有较大的动脉导管未闭时,可能不易测到明显的缩窄前后压力阶差。

2. 多普勒超声心动图 彩色多普勒可显示狭窄处血流束变细及远侧多彩湍流。管腔闭塞则彩色血流中断。脉冲多普勒于狭窄远端取样,可显示负向的高速湍流频谱,连续波多普勒测血流速度,计算狭窄口两侧的压差,若为闭塞则远端无血流信号。

二维超声心动图对动脉缩窄区的检出率为90%~100%。结合超声多普勒可确诊,并估测狭窄程度。成人胸骨上切迹检查有时显示不清,可作经食管超声检查。

第六节 风湿性心脏病

风湿性心脏病(rheumatic heart disease)可分为急性或亚急性风湿性心脏炎及慢性风湿性瓣膜病两大类。前者是风湿热的重要组成部分,后者则是风湿性瓣膜炎的后遗症,为常见心脏病之一。多发生于20~40岁,女性略多,以二尖瓣损害最为常见。

一、二尖瓣狭窄

二尖瓣狭窄是由于二尖瓣瓣膜僵硬、增厚,瓣膜间粘连腱索或乳头肌融合、增厚和缩短而使二尖瓣口开放受限,造成血液动力学障碍的心脏疾病。以20~40岁的青壮年为多见,其中2/3为女性。本病以劳力性气促伴咳嗽为最早症状,也可出现咯血和声嘶。

【影像学表现】

1. X线表现 二尖瓣狭窄时,心影呈二尖瓣型,肺动脉段突出,左房及右室增大,伴有三尖瓣关闭不全时右房亦有增大。肺瘀血随着病情进展,可出现间质性肺水肿,肺静脉压升高,同时有肺动脉压升高表现。有时二尖瓣区及左房壁可出现钙化。肺野出现1mm~2mm大小颗粒状密度增高影,为含铁血黄素沉着的表现。

2. 超声心动图表现 二维超声心动图示舒张期二尖瓣开放受限、瓣叶增厚、钙化,瓣口呈圆顶状;常见左心房内附壁血栓,腱索增粗、缩短及融合;二尖瓣口缩小呈“鱼口状”或“一”字形,并可测出瓣口开放面积 $\leq 2.5\text{cm}^2$,开放幅度 $< 2\text{cm}$ 。M型超声心动图示二尖瓣前叶回声增粗,反光增强,EF斜率减慢,E峰消失呈墙垛,二尖瓣前、后两叶呈平行上移。多普勒超声心动图示瓣口的高速射流,E峰 $> 1.5\text{m/s}$,显示舒张期宽大的湍流频谱。彩色多普勒见一细束状以黄色为主的五彩镶嵌血流信号,于舒张期自左心房经狭窄的瓣口射入左心室。

3. CT和MRI表现 普通CT仅能显示风湿性心脏病所致的继发性心脏房室大小的改变,不能显示瓣膜受损的情况。MRI则诊断价值较大,以心长轴位像的四腔心切层显示最佳,SE序列可见左心房增大,左心室不大,左心室内有缓慢的血流高信号;主肺动脉扩张,右心室壁肥厚,右心室腔亦见扩大。MRI电影则可显示二尖瓣狭窄的形态及严重程度。收缩期可见左心室的低信号血流束,在继发二尖瓣和肺动脉瓣关闭不全时可见收缩期的返流血流信号。另外,在左心房壁中可有中低信号的附壁血栓。二尖瓣狭窄合并关闭不全时,SE序列可见左心房、室均扩大,左心室壁厚度常在正常范围。MRI电影示收缩期自左心室经二尖瓣口,向左心房内喷射的低信号血流束,可估评其返流量。

【鉴别诊断】

1. 左心房黏液瘤 其症状和体征均可类似风湿性二尖瓣狭窄,但往往间歇出现,坐位时杂音明显,可有肿瘤的扑落音,一般无开瓣音。超声心动图示二尖瓣后面,于收缩与舒张期均可见一簇云雾样的回声波显示。结合临床无急性风湿热病史,可有与体位有关的晕厥史,病情进展迅速,可以鉴别。

2. “功能性”二尖瓣狭窄 见于各种原因所致的左心室扩大,二尖瓣口流量增大,或二尖瓣在心室舒张期受主动脉返流的血液的冲击等情况。这类“功能性”心杂音常不粗

糙,历时一般较短,不出现开瓣音。

3. 先天性二尖瓣狭窄 很少见,本病可出现类似风湿性二尖瓣狭窄的舒张期杂音,但发现在幼儿年代,超声心动图示二尖瓣呈降落伞样畸形。

4. 主动脉瓣关闭不全 血液返流冲击二尖瓣,出现 Austin-Flint 氏杂音。二维超声扫描可资区别。

二、二尖瓣关闭不全

根据二尖瓣疾患的统计,以二尖瓣关闭不全(mitral insufficiency)为主要缺损者约占总数的34%,其中约半数单纯性关闭不全,另一半则伴有二尖瓣狭窄。

绝大多数的器质性二尖瓣关闭不全系风湿热的遗患,其他可造成二尖瓣关闭不全的因素为感染性心内膜炎、心肌梗死(乳头肌功能不全或腱索断裂)、二尖瓣环钙化等。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)左心室向左下扩大。左心房扩大而使心腰消失或稍突出。透视下左心房可有收缩期膨胀性搏动。

(2)右前斜位钡餐可见食管因左房扩大而向后、向右移位。

(3)主动脉瓣关闭不全时,左心室向左下方增大,心腰存在,心影呈靴形(主动脉型)。主动脉轻度扩张。透视下左心室及主动脉搏动显著。左前斜位示左心室向后增大,阴影有时伸到脊柱之后。

2. 超声心动图表现 超声心动图可显示瓣口收缩期对合欠佳,左心室内见收缩期血液反流信号,还可显示左心房、左心室扩大。

3. MRI表现 T₁WI能显示左心房和左心室增大。MRI电影心室收缩期于左心房内可见血流自左心室经二尖瓣口反流所致的低信号影,轻度二尖瓣关闭不全时该低信号影仅限于瓣口边缘,严重者则延伸至左心房后壁。

4. CT表现 可见腱索拉长,心室收缩期瓣叶对合不完全等形态变化。

三、主动脉瓣狭窄

风湿性主动脉瓣狭窄多数合并关闭不全,单纯者临床上少见。

最常见的原因是先天性二叶主动脉瓣,而风湿热所致主动脉瓣狭窄以男性为多,大都同时合并主动脉瓣关闭不全及二尖瓣病变,单纯性主动脉瓣狭窄极罕见。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)心影多呈“主动脉型”。心脏不大或呈轻中度增大,以左室增大为著。

(2)升主动脉中下段局限性扩张,为狭窄后扩张,具有诊断价值。

(3)主动脉瓣区钙化,为较具诊断意义的X线征象,但发现率低。

2. 超声心动图表现 二维超声心动图示瓣叶回声增强、增粗、钙化,开放受限,形态不规则,开放幅度 $<12\text{mm}$,瓣口面积 $<2.0\text{cm}^2$ 。M型超声心动图可见主动脉瓣呈多层回声增强,室间隔及左心室壁增厚。彩色多普勒收缩期于主动脉瓣口可见五彩镶嵌血流束从主动脉瓣口射入升主动脉。

3. CT表现 常规CT可用以观察瓣膜钙化、人工瓣膜、房室大小以及左心房内血栓。

后者表现为密度均匀或不均匀的充盈缺损,形态多不规则,边缘有尖角,少数边缘光滑、分叶或带蒂。超高速 CT 可用于观察瓣膜运动、瓣口面积及分析反流量。

4. MRI 表现 自旋回波 MRI 检查时间长不适于观察瓣膜病,快速成像、MRI 电影可用于瓣膜病的诊断。

四、主动脉瓣关闭不全

在风湿性心脏瓣膜病中,主动脉瓣关闭不全(aortic regurgitation)较为常见,不少同时伴二尖瓣病变。

【影像学表现】

1. X 线表现 左心室扩大,肺动脉段凸出。吞钡检查可视扩大的左心房压迫食管,使其向后向右移位。右心房部可有双重阴影。

2. 超声心动图表现 可显示:①二尖瓣前叶舒张期下降速率增快,瓣叶活动幅度增大,左房扩大,左心房后壁在左心室收缩期形成深达 4mm 以上的“C”凹,87% 患者可见上述特征,此乃左心室返流入左心房的血流冲击左心房后壁所致;②左心室扩大,左心室后壁活动幅度增大。二维超声心动图可见二尖瓣关闭不全图像。多普勒超声心电图可见左心室内近二尖瓣口处有回流的血流影带。

3. CT 及 MRI 表现 对本病诊断效果俱佳,必要时可选择应用。

【鉴别诊断】

主要有下列疾病鉴别:

1. 梅毒性主动脉瓣关闭不全 本病梅毒血清反应阳性,发病率年龄一般在 40 岁以上,心杂音于胸骨右缘第二肋间最响,呈收缩期和舒张期来往性杂音,X 线检查显示升主动脉明显增大等特点,可资鉴别。

2. 高血压或动脉粥样硬化性主动脉瓣关闭不全 本病多见于 60 岁以上患者,主动脉瓣区第二心音亢进,X 线检查显示主动脉屈曲延长并扩张,有助鉴别。

3. 二叶式主动脉瓣 属先天性发育异常,主动脉瓣呈二叶畸形,临床可不出现症状或体征,当大叶脱垂后,可引起关闭不全表现,超声心动图检查结果有利于鉴别诊断。

(马磊)

第七节 肺源性心脏病

肺源性心脏病(pulmonary heart disease)是由肺组织、肺动脉血管或胸廓的慢性病变引起肺组织结构和功能异常,产生肺血管阻力增加,肺动脉高压,使右心扩张、肥大,伴或不伴右心衰竭的心脏病。

肺心病是呼吸系统的一种常见病。我国肺心病的患病率约为 4%。高原、寒冷地区及农村患病率较高。患病年龄多在 40 岁以上,并随年龄增高而增加。冬、春季节,气候骤然变化是肺心病急性发作的重要因素。

【影像学表现】

1. X 线表现

(1) 有慢性肺部疾病如慢性支气管炎的 X 线征象。

(2)广泛肺组织纤维化。

(3)80%有中度肺气肿。

(4)有肺动脉高压的X线征象,表现在:①肺动脉段隆突。②右肺下动脉扩张增粗,横径 $>15\text{mm}$ 或右下肺动脉横径与气管横径比值 ≥ 1.07 。③中心肺动脉扩张,外围分支细小呈截断征。

(5)右心室增大。

2. 超声表现

(1)二维超声心动图

1)右房室腔扩大、室壁增厚,右室流出道增宽。

2)主肺动脉、左右肺动脉内径增大,室间隔增厚。

(2)M型超声心动图

1)右室流出道大于或等于 30mm 。

2)右室舒张末期内径大于或等于 20mm 。

3)右室壁厚度大于或等于 5.0mm ,搏动增强。

4)左心室与右心室内径比值小于 2.0 。

5)右室流出道与左房内径之比大于 1.4 。

6)室间隔增厚,大于或等于 12mm ,搏幅小于 5mm ,室间隔与左室后壁呈同向运动。

7)肺动脉瓣曲线出现肺动脉高压征象 a 波低平、小于 2mm 或消失;肺动脉瓣收缩中期半关闭现象,cd段呈V形或W形,系肺动脉高压阻碍肺动脉瓣开放,使瓣叶开放不呈持续状态而呈顿挫状态。

(3)多普勒超声心动图

1)脉冲多普勒:检测肺动脉血流频谱峰值前移,加速时间缩短,加速度增快。如有三尖瓣反流,可记录反流最大速度,计算右房室间压差及肺动脉收缩压。同样记录肺动脉瓣反流最大速度可计算肺动脉舒张压。

2)彩色多普勒:肺心病常伴有三尖瓣、肺动脉瓣反流。于四腔切面显示收缩期右房内自三尖瓣口反流的蓝色反流束,可达房中部甚至房顶部。主肺动脉长轴切面于舒张期肺动脉瓣下右室流出道内可见自肺动脉瓣口反流的红色反流束,频谱显示为舒张早、中期或全舒张期正向湍流频谱。

3. CT表现 CT能显示肺及其他疾病,也能显示肺动脉干和中心肺动脉扩张及右心室增大,对肺心病的诊断有一定帮助。

4. MRI表现 能显示主肺动脉和左、右肺动脉主干增粗,管腔扩大,右心室壁增厚。

【鉴别诊断】

慢性肺源性心脏病的典型X线表现为肺呈气肿征象,心影呈梨形改变。应与风湿性心脏瓣膜病、冠状动脉硬化性心脏病、特发性心肌病等鉴别。

(高维仁)

第八节 冠状动脉粥样硬化性心脏病

冠状动脉粥样硬化性心脏病(coronary atherosclerotic heart disease)指冠状动脉粥样硬化使血管腔狭窄阻塞,导致心肌缺血缺氧而引起的心脏病变。它和冠状动脉功能性改变(痉挛)一起,同称冠状动脉性心脏病(coronary heart disease)简称冠心病。冠心病是严重威胁中、老年人群健康的重要心脏病之一。流行病学调查显示冠心病的发病率有逐渐上升的趋势,且北方高于南方,脑力劳动者明显高于体力劳动者。

【影像学表现】

1. X线表现 大部分冠心病,X线平片可完全正常,少数患者主要为心肌梗死者,可有下列表现:

(1)梗死区的搏动异常:多出现在梗死区范围较大时。可出现“反向”搏动,也称“矛盾”搏动。这是由于心肌局部坏死后缺乏收缩能力,不能抵挡收缩期心室内压的增高,而被动的向外膨出。这是一种典型的可靠征象,但不多见。辅助征象可出现局限性左心室像搏动减弱或消失,需结合临床和心电图诊断,才能得出符合心肌梗死的诊断。左心室膈面、心尖部、室间隔处等因该处被其他软组织阴影重叠,构不成心影轮廓,不易被发现。因此发现梗死区的搏动异常是一种较为细致的工作,心须仔细、耐心、多角度观察。

(2)心脏增大:心肌梗死时,心脏可以无明显改变,或有轻度增大,增大的心脏以左室为主,呈“主动脉”型,右室的增大型心影少见。心肌梗死时远没有后期心脏增大多见。

(3)心力衰竭:心衰是心肌梗死重要并发症之一,主要表现为左心增大,肺淤血,上肺静脉扩张,出现间隔线、肺水肿,间隔线是诊断心衰的典型征象。同时叶间和肋膈角可出现少量液体。

(4)心包和胸膜腔积液:在心肌梗死后期,心包和胸膜可以产生反应性炎症和粘连,也可能与合并心衰有关。少量心包积液不易和心影轻度增大相区别,放射线难以作出正确诊断。液体较多时出现心影模糊,弧度消失,心肌搏动弱,左侧肋膈角可出现少量积液,中等以上胸膜腔积液较少见。

(5)室壁瘤:室壁瘤是心肌梗死的另一个重要合并症。多见于左心缘。小的仅能见到心缘局部线弧状隆起,大的能占据左心室的大半,造成心缘显著的膨隆,可造成心影向左侧扩大,心脏横径变大,左心缘圆角样改变。胃泡充气后,有时能显示心尖部的室壁瘤。检查室壁瘤宜取立位,在透视下逐步转动病人,使病变摆在切线位上观察,但应结合临床情况。比如危险期病人,不易首先进行X线诊断,病重病人也不易胃泡充气,因过多的胃泡气体可压迫病人心脏,使病人临床症状加重。

左室增大:多数是先期存在的冠心病、心肌梗死、心力衰竭所致,室壁瘤只是左室增大的原因之一。

左室缘搏动异常,主要表现为矛盾运动搏动减弱或消失。矛盾运动是室壁瘤的典型征象,它取决于心肌损害程度,较轻的心肌损害主要表现在搏动的减弱或消失,这种征象一般和心影增大合并出现。

钙化:一般发生在后期,甚至更长的时间,在坏死的心肌和附壁血栓内出现,环绕瘤壁

薄状钙化,切线位表现为弧形线条。

2. 心绞痛超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 节段性室壁运动异常:正常室壁各部位舒缩运动基本协调一致,但略有差异。心室中部(腱索乳头肌水平) > 心尖部 > 基底部,后壁 > 前壁 > 室间隔,以室间隔基底部幅度最小。正常室间隔运动幅度为 4 ~ 8mm,左室游离壁运动幅度为 8 ~ 14mm。室壁运动减弱的标准为较正常减低 50% ~ 75%。0 ~ 2mm 为无运动。心肌缺血通常可表现为运动减弱,严重者可表现为不运动。局部室壁增厚率减低 (< 30%) 对心肌缺血检出的特异性更高,但敏感性较低。

2) 心腔形态:多有心尖部圆钝,伴左心房轻度扩大,心室腔大小尚正常,少数病例左室腔明显扩大伴心功能低下。

3) 心室壁回声:部分病例心内膜面回声增高,心肌回声多为正常,少数病例见心内膜下心肌或室壁内侧 1/2 心肌回声增高,活动僵硬如机械样摆动。

4) 冠状动脉主干及其分支近段:可能有管腔狭窄,管壁回声增高或内有斑块。

(2) M 型超声心动图

1) 左室后壁运动曲线:上升速度与后退速度均减低,上升速度 > 后退速度,曲线呈弓背状表示左室后壁收缩与舒张性能均减退。少数病例室壁运动曲线近似城墙样。

2) 二尖瓣曲线:形态正常,多数振幅亦在正常范围,心功能不全者二尖瓣幅度减低。

(3) 多普勒超声心动图:二尖瓣口脉冲多普勒示 E 峰速度降低, A 峰速度升高, E/A < 1。表示舒张早期左室弛缓性减低。

(4) 负荷实验:心绞痛及慢性心肌缺血患者静息时冠脉狭窄 50% ~ 60% 可不出现室壁运动异常,增加负荷后出现节段性室壁运动异常为负荷试验阳性,可提高超声检出心肌缺血的敏感性,很有价值。负荷实验方法有多种,包括药物负荷试验、运动试验、心房调搏及冷加压试验。目前以多巴酚丁胺负荷试验使用较多。

1) 试验方案:以多巴酚丁胺 $5\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 剂量开始静脉注射,每隔 3min 增加 $5\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$,最大剂量为 $40\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 。试验中,如果二维超声心动图或心电图发现缺血改变,或出现明显严重的副作用,应立即中止试验。

2) 多巴酚丁胺试验阳性:原运动正常的室壁出现运动异常或原运动减弱的室壁运动异常进一步恶化。

负荷试验后心肌需氧量增大,病变的冠状动脉无法代偿性扩张,导致冠脉血流的供需失衡,出现节段性室壁运动异常,因而提高心肌缺血的检出率。

3. 心肌梗死超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 急性心肌梗死

① 室壁节段运动异常:梗死区域室壁运动明显减弱或消失,周边运动减低,与梗死区域相对的正常室壁运动往往增强。

② 心肌梗死早期,坏死节段心肌回声正常或呈较低回声,室壁厚度亦可无明显改变,但收缩期增厚率明显下降。

③梗死区域局部心功能下降,整体收缩心功能视梗死范围而定,较局限者,收缩功能正常,范围较广,则常出现收缩功能不全。

④左室舒张功能异常,当心室顺应性明显下降或左房室功能明显失常时可呈现限制型左室舒张功能异常,此时常合并脚缩功能不全。

⑤合并右心梗死时,出现右心室相应节段运动异常及右心扩大,右心负荷过重表现。

⑥左房、左室常扩大,梗死面积较大时左室构形可明显改变,可伴二尖瓣轻至中度反流。

2) 陈旧性心肌梗死

①梗死区域结构层次不清,回声增强而不均匀,据梗死范围可出现斑点、条索、块状强回声,心内膜常明显增强。

②梗死区域心肌变薄,常 $<7\text{mm}$,局部运动减弱或消失,收缩期增厚率明显下降,甚至出现收缩期室壁变薄,此点可认为是较特异性改变。

③周边组织回声可正常,室壁厚度正常或略增厚。

(2) M型超声心动图:前间壁心梗局部室壁运动消失或矛盾运动,室壁变薄,收缩期无增厚或变薄。后下壁心梗可表现为搏幅及增厚率降低。

(三) 彩色多普勒

1. 乳头肌功能不全时,检出二尖瓣返流。

2. 右室心肌梗死常出现三尖瓣返流。

4. 心血管造影表现 经股动脉选择性冠状动脉造影可显示冠状动脉管腔边缘不规则、半圆形充盈缺损,不规则狭窄和闭塞;冠状动脉痉挛、血栓形成、栓塞、瘤样扩张、动脉瘤、夹层、侧支血管。冠状动脉造影粥样硬化具有以下特征:①边缘光滑的充盈缺损和向心性狭窄,为内膜表面完整的斑块或管壁增厚;②边缘不规则的狭窄,尤其在缺损基础上显示龛影或腔内低密度区、杯口样阻塞等,则提示斑块裂解、溃疡和血栓形成等。左心室造影可以显示室壁运动减弱,二尖瓣及三尖瓣对比剂反流,局限性室壁膨凸,室壁瘤内充盈缺损的附壁血栓及左、右心室同期显影等征象。

5. CT表现 普通CT平扫无阳性发现。超高速CT检查中,冠状动脉增强扫描的血管三维重建、仿真内镜技术良好地显示冠状动脉内腔。可测量冠状动脉的直径,显示粥样斑块。更重要是通过冠状动脉钙化的定量分析来反映冠状动脉狭窄并对冠心病的发展及其程度进行预测。

6. MRI表现 由于局部缺血水肿、细胞浸润以及脂类代谢异常、梗死区出现异常信号,有别于正常组织。MRI在3~6小时后, $T_2\text{WI}$ 图像上梗死灶与正常心肌组织之间的信号出现差异,一般梗死组织信号增高,约第四天时信号强度最高,以后逐步下降。Gd-DTPA造影增强检查有助于分辨心肌缺血与梗死,在梗死灶的周围常有缺血区存在,缺血组织可得到强化,而梗死组织则否,由此可明确真正的梗死灶的大小和范围。

(高维仁)

第九节 心肌疾病

心肌疾病是指除心脏瓣膜病、冠状动脉粥样硬化、高血压、肺源性和先天性畸形心脏病外,以心肌病变为主要表现的一组疾病。心肌疾病约占心脏病总体的5%左右,本病分为两大类:一类为病因未明的原发性心肌病(简称心肌病),另一类为病因已明的或属全身性疾病一部分的特异性或继发性心肌病。

一、扩张型心肌病

扩张型心肌病(dilated cardiomyopathy)主要特征是左心室或双心室心腔扩大和收缩功能障碍,产生充血性心力衰竭。本病常伴有心律失常,病死率较高,年死亡率25%~45%,猝死发生率30%。近十余年来,扩张型心肌病的发病呈增长趋势,年发病率为5~10/10万,男性多于女性(2.51:1),平均发病年龄约40岁。

【影像学表现】

1. X线表现 肺部血管纹理可表现正常或增多,心力衰竭时可有不同程度的肺淤血和间质性肺水肿改变。心脏多呈中、重度增大,左、右心室可同时增大,但以左心室增大为主,心影呈普大型或主动脉型。透视下心缘搏动减弱,主动脉结正常或缩小。

2. MRI表现 在任意体位的层面成像,左室腔的球形扩张,左室壁及室间隔厚度正常,收缩期增厚率普遍下降为本病的MRI征象。

3. CT表现 增强扫描可直接显示心室的大小,以左心室扩大为明显,形态及肌壁厚度。电影CT能直接观察左室整体收缩功能减弱,有助于本病的诊断。

4. 超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 心脏各房室腔均扩大,左心型者以左心扩大为主,左房室明显扩大;右心型者则以右房室大明显;全心型者四个心腔皆明显扩大。

2) 各房室壁运动幅度普遍减低。

3) 二尖瓣前后叶开放幅度小,是因舒张末期压力增高,左室充盈受阻,心脏排出量降低,经二尖瓣口的血流量减少,导致二尖瓣开放幅度明显降低,瓣口面积缩小,形成大心腔小瓣口的现象。

4) 血流速度缓慢、淤滞,房室腔内可形成附壁血栓。

5) 心肌组织超声背向散射异常,平均背向散射积分(integrated backscatter, IB)均高于正常人,而心肌背向散射积分的周期性变异(cyclic variation of integrated backscatter, CVIB)值低于正常人,这是DCM心肌纤维化成分增多、心肌收缩力丧失的表现。

(2) M型超声心动图

1) 心室内径扩大。

2) 主动脉主波幅度减低,瓣口开放幅度变小。二尖瓣口开放幅度小,类似“钻石”样改变的波型曲线。E峰距室间隔的距离明显增大,大于15mm。

3) 室间隔及室壁活动幅度减低,但未见节段性室壁运动异常,室间隔收缩期增厚率小于30%。

(3)多普勒超声心动图:彩色多普勒血流显像:因心功能减退,各瓣口血流速度减慢,心腔内血流显色暗淡。左、右心房内可出现多色斑点的二尖瓣和三尖瓣返流束。左、右心室流出道内亦可见主动脉瓣或肺动脉瓣返流束。脉冲多普勒检查显示主动脉血流频谱曲线的加速肢上升缓慢,形成近似于对称的频谱曲线,由于肺动脉高压,肺动脉的血流频谱曲线加速肢上升加快,近于三角形。另外也可记录到二尖瓣及三尖瓣收缩期返流信号。连续多普勒可记录到二尖瓣及三尖瓣返流的高速血流频谱曲线。

二、肥厚型心肌病

肥厚型心肌病(hypertrophic cardiomyopathy, HCM)是以心肌的非对称性肥厚、心室腔变小为特征的原因不明心肌病。表现心室血液充盈受限,左心室舒张期顺应性下降。根据左心室流出道有无梗阻而分为梗阻性和非梗阻性肥厚型心肌病。近年来许多学者认为,由于此种分型对病情的估计和预后的判定并无意义,故统称为肥厚型心肌病较为恰当。

【影像学表现】

1. X线表现 由于左心室与右心室增大,故X线片可示左心缘明显突出,通常升主动脉无狭窄后扩张,另外可见肺部有淤血现象。心室造影可见收缩期流出道狭窄及前移的二尖瓣前叶,在舒张期可见左心室腔狭小;由于室间隔突向心室腔而使后者变形,肥厚的乳头肌及增厚的室间隔也可清楚地显示。

2. 超声心动图表现 是诊断肥厚型心肌病的最有力的检查方法,同时是了解本病的病理生理改变的重要手段。一般应用M型的超声心动图机即可得出主要的数据和指标。其阳性所见主要有:

(1)非对称性增厚的室间隔,通常在室间隔的上部。由于心室的游离壁可能有一定程度的肥厚,一般以室间隔的厚度:左室后壁厚度 $\geq 1.3\text{cm}$ 做为诊断肥厚型心肌病的标准。如果室间隔的厚度 $\geq 1.5\text{cm}$;也可以做为独立的诊断依据。

(2)收缩期二尖瓣前叶向前移动和肥厚的室间隔相接壤。这种前移开始于收缩期的前1/3末,在中1/3收缩期平台样和室间隔接触,形成流出道的狭窄,而在收缩期的后1/3期间退回原位。

(3)在舒张早期二尖瓣开放,前叶再次接触室间隔,且在全部舒张期间二尖瓣前叶与室间隔的距离较正常人为小。

(4)主动脉瓣在收缩期提前关闭。

(5)等容舒张期时间延长(由收缩末期至二尖瓣开放),它反映了心室肌的顺应性减低。

(6)其他非重要的发现有:二尖瓣增厚、E—F斜率降低和左房的增大。

(7)除了诊断外,超声心动图还用于药物和手术治疗前后的对比观察。

3. CT表现 ①心室壁及腔结构改变:室间隔及其相邻左室前壁、侧壁及乳头肌显著异常肥厚,绝对值超过 1.5cm 有诊断意义。②心肌及心室功能改变:肥厚的心室壁心肌顺应性下降,舒张期功能受损,心肌收缩增厚率降低。动态观察心肌运动功能降低,心室整体功能低于正常。

4. MRI表现 ①肥厚室间隔或心壁收缩期增厚率下降。②当室间隔肥厚的肌块向左

室腔凸出时造成左心室流出道狭窄。垂直室间隔左室长轴位 cineMRI 左室流出道可见收缩期信号流空。③心腔缩小,变形。④左心房增大伴二尖瓣关闭不全时,cineMRI 在心室收缩期可见左房内反流。

【鉴别诊断】

肥厚型心肌病应与下列疾病鉴别:

1. 室间隔缺损 二者杂音部位相似,但室间隔缺损时杂音激发试验阴性,超声心动图可显示室间隔连续中断,彩色 Doppler 超声可显示室间隔水平的血液分流。

2. 主动脉瓣狭窄 二者症状及杂音性质相似,但主动脉瓣狭窄时发音位置较高,可传导至颈部,且主动脉瓣区可闻及收缩早期喷射音,超声心动图可显示主动脉瓣病变。

3. 高血压性心脏病 高血压性心脏病可有显著的左室肥厚,但多呈对称性心肌肥厚,且有多年高血压病史,发病多在 40 岁以后,一般不难鉴别。

三、限制型心肌病

限制型心肌病(restrictive cardiomyopathy, RCM)主要特征是心室的舒张充盈受阻。以心脏间质纤维化增生(increased interstitial fibrosis)为其主要病理变化,即心内膜及心内膜下有数毫米的纤维性增厚,心室内膜硬化,扩张明显受限。本病可为特发性或与其他疾病如淀粉样变性,伴有或不伴有嗜酸性粒细胞增多症的心内膜心肌疾病并存。多见于热带和温带地区,我国仅有散发病例。以发热、全身倦怠为初始症状,白细胞增多,特别是嗜酸性粒细胞增多较为特殊。以后逐渐出现心悸、呼吸困难、浮肿、肝大、颈静脉怒张、腹水等心力衰竭症状。其表现酷似缩窄性心包炎,有人称之为缩窄性心内膜炎。

【影像学表现】

1. X 线表现

(1)右心型者:心影呈球形增大,以右心房增大显著。心脏造影见右房巨大,心壁肥厚、心搏减弱。

(2)左心型者:左心房、右心室常轻度增大,肺淤血。

(3)双室型者:心中度或重度增大,类似右心型表现。

2. 超声波表现 提示右心房、右心室增大,二、三尖瓣受损,继而出现关闭不全,心内膜增厚,回声增强,心肌厚薄不均匀,室间隔异常运动,因而心腔变形,心尖部心腔闭塞。彩色多普勒在二、三尖瓣处发生返流性改变。

3. EBCT 表现 显示心内膜增厚,两心房增大,以右心房增大为主,并引起上下腔静脉曲张。

(高维仁)

第十节 心包炎

心包由脏层与壁层组成,二者之间为心包腔,呈封闭囊袋状。心包腔内含少量(约 50ml)液体,起润滑作用。

心包疾病可分为急性心包炎(伴或不伴心包积液)、慢性心包积液、粘连性心包炎、亚急性渗出性缩窄性心包炎、慢性缩窄性心包炎等。临床上以急性心包炎和慢性缩窄性心

包炎为最常见。据国内临床资料统计,心包疾病约占心脏疾病住院患者的 1.5% ~ 5.9%。

一、急性心包炎

急性心包炎(acute pericarditis)是由于心包脏层和壁层急性炎症引起的以胸痛、心包摩擦音为特征的综合征。心包炎在几个尸检系列中的检出率为 2% ~ 6%,而生前被临床确诊的心包炎仅占住院病例 1%,男性多于女性,成人多于青少年和儿童。

【影像学表现】

1. X 线表现 少量积液仅在侧位胸片可见心影向后增大,下腔静脉影消失。中等量至大量心包积液,心影向两侧普遍性扩大,心缘上的弧段分界不清,呈烧瓶状或球形。大血管影缩短,上腔静脉增宽。心缘搏动减略或消失,而心包外的主动脉搏动正常。由于右心房、右心室血量的减少,表现肺纹理减少。

2. 超声心动图表现 于心前区扫查时,在右室前壁及右室流出道及胸壁间出现液性暗区,或于左室后壁与肺之间出现液性暗区,均为心包腔积液的可靠征象。大量积液时,在巨大的心包腔内,心脏前、后壁同向运动,称为心脏摆动。心包填塞时,可见右室前壁舒张期塌陷。

3. CT、MRI 表现 密度随积液的性质而定,多为水样密度,亦可为血样密度。不论密度如何,增强后积液显示更清楚,并可和壁层心包分开。MRI 根据积液的性质心包积液的信号强度有所不同,SE 脉冲序列浆液性心包积液 T₁MI 上呈均匀低信号,炎性渗出液中蛋白含量高者则呈均匀低信号,血性积液则呈高信号,肿瘤所致的积液则呈不均匀的混杂信号,其内可见中等信号的结节影。因此 MRI 具有一定的定性功能。

二、慢性心包炎

慢性心包炎(Chronic pericarditis)系继发于急性心包炎,其病理变化可分为慢性粘连性心包炎,慢性渗出性心包炎及慢性缩窄性心包炎三种。

【影像学表现】

1. X 线表现 ①心影大小正常或轻度增大,亦可中度增大。心脏增大主要表现为单侧或双侧心房异常增大。②由于心包增厚粘连,两侧或一侧心缘僵直,典型心影外形呈三角形或近似三角形,亦可呈二尖瓣型、主动脉型、球型或心缘局限性膨凸,成角等各种形态。③心包钙化是缩窄性心包炎的特征性表现,表现为高密度影,可呈蛋壳状累及整个心缘,或包绕大部分心脏;也可累及局部呈线状、条索状或小片状。钙化的好发部位为右室前缘和膈面,少数主要位于房室沟区。④心脏搏动减弱,甚至消失。⑤由于静脉压升高,致使上腔静脉扩张;左房压力增高时,出现肺瘀血现象。⑥可伴有胸腔积液或胸膜增厚、粘连。

2. 超声心动图表现 缩窄性心包炎时可见双侧心房扩大,心包增厚,心室游离壁活动受限。

3. CT 表现 缩窄性心包炎 CT 表现为①平扫 CT 心包不规则增厚,脏壁层界限不清,厚度大于 4mm;增厚心包呈中等密度甚至低密度,钙化部位为高密度。②增强 CT 示左右室内径缩小,室间隔僵直,心室舒张功能受限,严重者收缩功能亦有损害,表现为射血分数降低。③腔静脉扩张,左右房扩大,继发性肝脾肿大、腹水和胸腔积液等征象。

4. MRI 表现 对于缩窄性心包炎诊断 MRI 不如 CT,在 MRI 上增厚心包呈中或低信号,如有钙化灶,则表现为线状或斑片状低至无信号。但 MRI 对心脏各房室大小、形态和心脏收缩、舒张功能评价有较高的价值。

【诊断和鉴别诊断】

心包积液和缩窄性心包炎依典型的临床和影像学表现诊断并不困难。少量心包积液 X 线检查不敏感,但超声心动图、CT 和 MRI 常常可明确诊断。另外,影像学检查对心包炎和心包积液的病因和性质判断仍有局限性,需结合临床、实验室检查包括积液的细菌学和细胞学检查等。

(高维仁)

第五章 乳 腺

第一节 检查技术

一、X 线检查

(一) 乳腺钼靶 X 线摄影

由于普通 X 线机钨靶发出的 X 线波长过短,不适于软组织的投照,在 1913 年莫塞莱研究证明,钼靶产生的 X 线波长,平均为 0.71\AA ($1\text{\AA} = 0.1\text{nm}$),是投照软组织的合适谱线。常规摄片采用轴位、侧位或斜位。此种检查方法 X 线剂量较 CT 低,价格较便宜,其突出的优势在于能显示乳腺内结构、病变,尤其为微小的钙化灶,是诊断乳腺疾病的首选方法。

(二) 乳腺导管造影

应用于有乳头溢液的患者。于乳腺导管开口处注入造影剂使乳腺导管显影,以发现乳腺导管内肿块,有无狭窄、扩张、阻塞等病变。

二、超声检查

乳腺超声检查一般采用频率为 $7.5\text{MHz} \sim 10\text{MHz}$ 的线阵型探头,将探头置于乳腺区顺序进行横切、纵切和斜切扫查,同时注意两侧乳腺对比观察。 10MHz 以上的探头可提高成簇微小钙化的检出率,但其敏感性仍不如 X 线片。

三、CT 检查

患者可取仰卧位、俯卧位或侧卧位。扫描范围自双乳下界向上行连续扫描,直至腋窝顶部。扫描层厚根据情况而定,当肿物较大时,可常规取 10mm 层厚,肿物较小或不明显时,宜选择小于 5mm 层厚。乳腺 CT 检查除平扫外,增强扫描在乳腺病变的诊断中相当重要,多采用静脉团注法,应用碘对比剂 $80 \sim 100\text{ml}$,注射后行不同时相快速动态扫描。

四、MRI 检查

MRI 检查自 20 世纪 80 年代中期开始用于乳腺疾病的诊断,可获得清晰的软组织图像,能发现较小的病灶,应用不同序列及组织抑制技术以及增强扫描可鉴别病变的良、恶性。但检查费用昂贵且不能发现微小钙化,不能作为常规检查方法。

(高维仁)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

一张优质的 X 线片可以显示乳头、乳晕、皮肤、皮下脂肪、腺体、脂肪组织、血管(主要是静脉,动脉看不见)和乳腺小梁。乳线的 X 线像随年龄、生理不同而有变异。

(一) 青春期

此期主要是腺体和结缔组织,脂肪组织很少,皮下脂肪层薄,X线表现为均匀一致的密实阴影,缺乏对比。

(二) 成人期

此期包括生育前期和生育后期,腺体组织逐渐减少,脂肪组织逐渐增多,X线上表现为大小不一的絮状团块阴影。

(三) 老年期

包括绝经期及绝经后乳房,腺体逐渐萎缩,主要为脂肪组织及结缔组织,X线表现为在低密度的背景上向乳头方向集中的索条状及网状影。

(四) 妊娠及哺乳期乳房

腺体肥大增生,脂肪少,乳腺丰满,密度增高。

二、超声检查

1. 表面为皮肤的强回声,厚2~3mm,结构清晰完整。

2. 皮肤下方显示为实质性弱回声区的是脂肪层。常可见数个角状突起的强回声带,即为Coopers韧带。

3. 乳腺组织区域呈现均质细密点状回声,或呈散在细小的囊状透声暗区。乳腺的腺叶及乳腺导管呈中等强度光斑或光团,导管常呈圆形或椭圆形的光环,内为暗区,排列不整而大小相似。

4. 胸大肌位于乳腺上叶的深层,为实质均质的暗区,两者之间也有脂肪组织回声。

5. 最后是胸壁及肺组织,呈现强回声带,肋骨下往往有声影。

妇女乳房的大小差异较大,故正常值尚无统一标准,超声检查时应注意以下两点:

1. 被检查的妇女,现在的生理状态应属于哪一期,如青春期、性成熟期、妊娠期、哺乳期及老年萎缩期,应根据正常的生理变化加以判断。

2. 应双侧乳房对比观察,以便发现病变所在。

三、MRI 检查

乳腺在MRI表现因所用脉冲序列不同而有所差别。通常脂肪组织在 T_1 WI及 T_2 WI上均表现为高信号,在脂肪抑制序列上表现为低信号,增强扫描后几乎无强化表现。由乳腺腺体、导管构成的乳腺实质平扫表现为低于脂肪而稍高或等于肌肉组织的中等信号,在动态增强扫描时正常的乳腺实质显示为轻度、缓慢渐进性的信号强度增加,增强强度的范围不超过增强前信号强度的1/3,且强化的峰值出现在延迟期。乳导管最终汇集于乳头,在MRI上以矢状位观察最清晰。根据乳腺实质类型的不同,MRI图像上亦有不同的显示。脂肪型乳腺主要由脂肪组织构成,只残留一些索条状“乳腺小梁”,在 T_1 WI和 T_2 WI上均表现为低及中等信号,根据残留腺体量的不同,也可参杂有或多或少的中等信号腺体组织。致密型乳腺妇女中乳腺实质占乳腺的大部或全部,在 T_1 WI及 T_2 WI上表现为一致性的低及中等信号,外围由高信号的皮下脂肪层围绕。中间型则介乎脂肪型与致密型之间,在高信号的脂肪组织中夹杂有斑片状的中等信号腺体组织。

四、CT 检查

正常乳腺的CT表现与乳腺X线片类似。在CT上,用不同窗宽可清晰地看到乳头和

皮肤。位于皮下脂肪层内的悬吊韧带呈条索状阴影,通过皮下脂肪与皮肤相连。腺体组织在 CT 上表现为片状软组织密度影,但无论腺体多么丰富,其内均可见或多或少的斑点状透亮的脂肪岛,随着腺体逐渐萎缩,脂肪岛增大、增多。腺体的 CT 值随年龄和生理变化而不同,约为 10HU ~ 20HU。增强 CT 扫描,正常腺体显示轻度均匀强化,强化后 CT 值约增加 10HU ~ 20HU。乳腺脂肪组织在 CT 上皆清晰可见,CT 值在 - 80HU ~ - 110HU 之间。大导管在 CT 上显示自乳头下呈扇形的软组织影,多难辨认出各个乳导管影。因 CT 系横断面体层成像,对血管影像不如 X 线片那样可以看到全程走行,强化后可清晰辨认出血管影。乳腺与胸大肌之间可见宽约 1mm ~ 2ram 的脂肪间隔,在年轻而又有丰富致密腺体的乳腺中,此脂肪间隔线较窄,当腺体渐趋萎缩后,此间隔线加宽。

(高维仁)

第三节 基本病变影像学表现

一、X 线检查

(一) 肿块

良性肿块边缘清楚、整齐、锐利,通常呈圆形或类圆形,密度均匀。恶性肿块则边缘不规则,伴有长短不一的毛刺。触诊时扪及的肿块大于 X 线片中所见的包块。

(二) 钙化

钙化呈不同形状,有环形、新月形,也有细沙状,后者多见于恶性病变。

(三) 皮肤改变

皮肤局限性增厚,回缩及乳头内陷多见于恶性病变引起。

(四) 血管改变

在恶性肿瘤可见增多、增粗、迂曲的异常血管。

二、超声检查

乳腺良性肿块多表现为边缘及轮廓光滑整齐,多有侧方声影,有包膜回声,内部表现均匀低回声或无回声,后壁回声整齐、增强、清晰,肿块后方回声正常或增强,周围组织无浸润,彩色多普勒检查表现肿块内一般无彩色血流。含液体的囊性肿块显示为边缘整齐锐利的液性暗区,肿块后方回声增强。恶性肿块轮廓不整齐、粗糙,侧方声影少见,无包膜回声,内部回声不均匀,表现实性衰减,多有周围组织浸润,彩色多普勒检查显示肿块内有较丰富的高速低阻的动脉血流。

三、MRI 检查

(一) 平扫 MRI 主要依据以下几点对乳腺良、恶性病变进行鉴别诊断:

1. 形态学表现 对于良、恶性病变的形态学分析,与 X 线平片相似。即大多数恶性病变形态不规则,呈星芒状或蟹足样,与周围组织分界不清,边缘可显示毛刺或浸润。而良性病变形态多规则,与周围组织分界清晰,甚至具有完整包膜。

2. 病变的信号强度及内部结构 平扫 T_1WI 上病变多呈低或中等信号, T_2WI 上病变信号表现则依据病变内细胞、纤维成份及水的含量不同而不同,纤维成份含量多的病变信号强度低,细胞及水分含量多的病变信号强度高。通常良性病变内部结构多较均匀,信

号一致;恶性病变内部可有液化、坏死、囊变或纤维化,甚至出血,故可显示为高、中、低的混杂信号。

由于乳腺良、恶性病变表现存在着很大的重叠,单纯乳腺 MRI 平扫除能够对囊、实性病 变作出可靠诊断外,在定性诊断方面与常规钼靶 X 线检查方法相比并无显著优势,因此除平扫外应常规行乳腺增强 MRI 扫描。

(二)动态增强 MRI

1. 异常强化 首先观察是否存在异常强化。

2. 强化程度 若有异常强化,应进一步确定强化程度。强化程度测量包括绝对信号和相对信号强度增加两种方法,绝对信号强度增加测量方法虽然较精确且受运动伪影的影响较小,但需要测定邻近脂肪组织的信号强度且计算方法复杂。相对信号强度增加测量方法计算简单因而应用较广,其方法是于增强前后分别对病变的平均信号强度进行测量,测量感兴趣区(region of interest, ROI)选择在病变显示最佳及最大的层面且层面保持增强前后一致,感兴趣区的大小取决于病变大小且通常小于病变。

3. 强化廓清 可通过描绘时间—信号强度曲线来判断。通常乳腺恶性病变增强后信号强度趋向于快速明显增高且快速减低,而良性病变则表现为延缓强化。

4. 强化后病灶的形态学 对强化后病灶的形态学分析,大致与乳腺 X 线片类似,但较之更能清楚表现其生长类型、病变范围以及内部结构,且能表现常规方法难以检出的多灶性病变。形态学提示恶性的表现包括边缘不清或呈毛刺样、形态不规则、内部信号不均匀或呈边缘强化;反之,边缘清晰、形态规则及均匀或弥漫性斑片样强化则多提示为良性。病理组织学证实乳腺增强 MRI 更能精确反映病变的病理状况,在确定病变的数量、大小、位置及形态学表现与病理学所见更相符,因此比平扫 MRI 能提供更多信息。

四、CT 检查

(一)肿块 CT 可清晰显示良、恶性肿瘤的特征。此外,CT 的密度分辨力高于 X 线摄影,可以发现较小的病变,根据 CT 值的测量还可对囊肿或含有脂肪的肿块以及肿块内出血、坏死进行准确判断。囊肿表现为水样密度,CT 值为 10HU ~ 15HU,如果囊内液体蛋白含量高或有出血则密度增高。含有脂肪的肿块可显示为均匀或不均匀的低密度肿块,CT 值可为 -80HU ~ -100HU。增强扫描时囊肿及含脂肪的肿块一般不强化。中心发生坏死液化的肿块,坏死区也不强化。良性肿块可呈中等强化,恶性肿瘤多有明显强化,CT 值常增高在 25HU 以上。

(二)钙化 良性病变的钙化多较粗大,可呈条状或环状。恶性病变的钙化较细微,多呈砂粒状。对于十分细微的钙化,CT 常不能完全显示。

(三)乳头内陷及局部皮肤增厚回缩 当乳腺癌与乳头或表面皮肤有浸润时,可引起乳头内陷或局部皮肤增厚,密度增高,并向肿瘤方向回缩。

(四)乳腺后间隙消失及淋巴结增大 当乳腺恶性肿瘤侵及胸壁肌肉时,显示乳腺后间隙消失。当发生淋巴结转移时,在腋窝部及胸骨后可见肿大的淋巴结。

(高维仁)

第四节 乳房纤维腺瘤

乳房纤维腺瘤(fibroadenoma)是由乳腺组织和纤维结缔组织异常增生而形成的一种乳房良性肿瘤,是乳房良性肿瘤中最常见的一种,约占70%左右。好发于18~35岁的青壮年妇女,尤以25岁以前为多见。临床特点是乳中结核,形如丸卵,表面光滑,质地坚韧,推之移动。

【影像学表现】

1. X线表现 密度与正常乳腺组织相似,一些身材较瘦的青年女性乳腺为一片毛玻璃状阴影,或只能显示皮下脂肪轮廓。乳腺内脂肪较丰富者,纤维腺瘤表现为边缘光滑、锐利的圆形或椭圆形阴影,密度均匀,有的纤维腺瘤边缘不清,部分较模糊,表明肿物有部分包膜,有的肿瘤发生钙化,一般为片状,轮廓不规则,大小为1~25mm不等,与癌瘤细颗粒状钙化不同。如果不结合临床,往往与乳囊性增生相混淆。

2. 超声表现 乳腺纤维腺瘤,瘤体多为圆形或椭圆形暗区,呈弱回声反射,边界清晰整齐,内部回声不均质,两侧边缘出现侧声影,后壁呈强效应似蝌蚪尾征象,在C型扫描上,乳腺纤维腺瘤有肿瘤的外形,回声强不伴随光环征,肿瘤内反射基本一致或呈弱回声。

3. CT表现 平扫乳腺内可见类圆形或分叶状肿块,轮廓整齐,并可清晰显示肿块内的钙化,肿块密度一般为15~20HU。当多个纤维腺瘤发生于致密型乳腺内时,腺瘤与乳腺组织密度近似,易漏诊。增强扫描时可见腺瘤呈均匀性增强,较大的腺瘤可呈边缘性增强。

4. MRI表现 在 T_1WI 上腺瘤在周围脂肪组织的衬托下呈低信号或略低信号,信号强度类似邻近腺体组织,边缘光滑,可有分叶;在 T_2WI 上因腺瘤组织学的不同而表现不同,如以胶原纤维为主可表现为低信号,以腺管增生为主的则可呈高信号。当腺瘤发生钙化时则可表现 T_1WI 、 T_2WI 上的信号不均匀。增强扫描时,腺瘤可有不同程度的增强,多数呈均匀增强。

(高维仁)

第五节 乳腺增生病

乳腺增生病也称慢性囊性乳腺病,或称纤维囊性乳腺病,是乳腺间质的良性增生,增生可发生于腺管周围并伴有大小不等的囊肿形成;也可发生在腺管内而表现为上皮的乳头样增生,伴乳管囊性扩张;另一类型是小叶实质增生。本病是妇女的常见病之一,多发生于30~50岁的妇女。临床特点是乳房胀痛、乳房肿块及乳头溢液。

【影像学表现】

1. X线表现 ①乳房囊性增生:X线片上可见有圆形、椭圆形或不规则的弧形边缘光滑锐利,周围有透明区,直径>1cm的阴影;②乳房小叶增生,可见弥漫散在的直径>1cm数目不定、边界不清的肿块影,有时可见数个肿块影融合。

2. 超声表现 乳房边界清晰、光滑、内部回声较强,有时可见大小不等的境界。

3. MRI 表现 在 T_1 WI 上增生的导管腺体组织表现为低或中等信号,与正常乳腺组织信号相似;在 T_2 WI 上信号强度主要依赖于组织内含水量的程度,含水量越高信号强度越高。在动态增强扫描时,增生的导管腺体组织的强化程度与增生的严重程度成正比,增生程度越严重,强化越明显,如 III 度乳腺增生 MRI 表现有时可类似于乳腺恶性病变,正确诊断需结合其形态学表现。正常的乳腺实质仅表现为轻度强化。增生病的 MRI 诊断应密切结合患者年龄、临床症状及体征、生育史及月经情况等,且最好在经后 1~2 周行 MRI 检查。

4. CT 表现 CT 平扫上增生组织呈片状或结节状多发致密影,密度略高于周围腺体,在增厚的组织中可见条索状低密度影,当有囊肿形成时,可显示为椭圆形水样密度区,密度均匀,无强化。

【诊断与鉴别诊断】

乳腺增生病的诊断要点是:患者多为 30~40 岁;病变常为两侧多发,临床症状与月经周期有关,增生的乳腺组织多表现为弥漫的片状或结节状致密阴影,结合病史一般不难诊断。

局限性乳腺增生须与浸润型乳腺癌鉴别,局限性增生通常无血运增加、皮肤增厚及毛刺等恶性征象出现,若有钙化,亦多较散在,不像癌瘤那样密集,且增生多系双侧性,必要时可摄对侧乳腺片对比。

(高维仁)

第六节 乳腺癌

乳腺癌(breast cancer)亦称乳房癌,是女性乳房最常见的肿瘤。在我国占全身各种恶性肿瘤的 7%~10%,在妇女仅次于宫颈癌,但近年来有超过宫颈癌的倾向。据国内统计,发病率为 23/10 万。多发生于 40~60 岁绝经前后的妇女,男性极少发病。临床特点是乳房部肿块,质地坚硬,推之难移,溃后凸如泛莲或菜花,或凹陷如岩穴。

【影像学表现】

1. 钼靶摄影及数字成像表现 表现为乳腺内结节状或不规则形肿块,边缘不整、模糊,常有长短不一的毛刺,肿块密度不均。触诊时扪及的肿块常大于片中所见的肿块大小,这是因为触诊时癌肿周围的水肿带与肿瘤组织不能区分,而在片中的肿瘤密度高于水肿带,X 线片上显示的肿块影大小为肿瘤的实际大小,这是乳腺癌的特征之一。有时可见成簇细沙粒状、针尖状的钙化。钙化可在肿块内或肿块外,也可无肿块仅见成簇的钙化。

2. MRI 表现 癌肿在 T_1 WI 上呈低信号, T_2 WI 上呈高信号或混杂信号,信号强度超过正常导管腺体组织,低于脂肪组织。癌肿边缘不整齐呈分叶状,并有放射状毛刺。增强扫描,由于癌肿的组织类型不同,可呈不同程度的强化。黏液腺癌强化最明显,浸润性癌伴有周围乳腺实质增生或炎性病变时,可表现为弥漫性强化。

3. CT 表现 多数乳腺癌平扫时可见不规则形肿块,边缘不整,可呈分叶状,有分布不均的毛刺,CT 值平均 25~56HU,较大的肿块中心可发生坏死而呈低密度。可显示肿块内

的砂粒样钙化。广泛浸润生长者可形成大片状高密度病变,边缘毛糙、增强扫描可见病变明显强化,坏死部分无强化。CT 还可以发现局部皮肤增厚、粘连,并可显示胸壁肌肉受侵,乳后间隙消失以及腋窝淋巴结转移。

4. 超声表现

(1) 声像图特点

1) 通常乳腺肿块不规则,边缘凹凸不平或有角状突起,有些肿块周边显示出晕带。

2) 其内部回声,有的显示较强且不均匀的粗大斑点回声,有的硬癌后部回声明显减弱。若癌肿的内部有坏死液化时,可见到液性暗区。

3) 各种类型乳腺癌的声像图 乳腺癌的声像图,依肿瘤内细胞成分与纤维组织成分所占比率不同而各异,较具代表性的有以下几种类型。

①乳头状导管癌:癌肿累及导管范围很广,呈多中心性散在分布。声像图表现为边界不整的低回声区,有蟹足样浸润,后壁常呈衰减暗区。

②髓样癌:体积一般较大,直径可达4~6cm,呈圆球形,界限较清楚,内部为中等回声。因肿瘤细胞数多,易发生坏死,中央区可出现不规则无回声区。一般无后方回声衰减。

③硬癌:硬癌细胞少,大多数为纤维组织,集成索状或片状,肿块质地坚硬,边界凹凸不平,境界不清。后部回声明显衰减呈暗区为其特点。

④炎性乳癌:系广泛皮肤及皮下淋巴管癌性病变,常产后发生,似慢性炎症。声像图显示乳房的皮肤及皮下组织层增厚,回声增强,乳腺内结构紊乱。腋窝及锁骨下淋巴结易探及肿大。

(2)彩色多普勒超声:显示肿块周边及内部血流丰富,瘤内血管走行弯曲,血流速度较快。

【鉴别诊断】

乳腺良性肿瘤各病理类型的超声图像特征性强,结合临床多数可做出病理类型诊断。而恶性肿瘤各病理类型间的声像图特异性较低,难以进一步作病理类型诊断,但这并不影响临床治疗,因为临床上对乳腺恶性肿瘤的处理常规行根治术加淋巴结清扫。

乳腺癌超声诊断的优点是:检查简便、无痛苦,无放射性;对年轻妇女,特别对妊娠、哺乳期妇女检查更为合适。超声可分辨出2~3mm的囊肿,5mm实性肿物。超声检查可以显示乳腺内部的细微结构及与病变的关系。对于肥胖病人乳腺扪诊不清者,超声检查不受限制。其缺点是:对于<5mm的肿物超声可以遗漏;超声检查要求具有一定的经验,操作应熟练,才能发现早期或微小的乳腺癌。

(高维仁)

第六章 食管与胃肠道

第一节 检查技术

一、食管

(一) X线检查

X线平片:对食管检查价值不大。

造影检查:包括透视与摄片,吞服钡剂后从各种角度观察食管影像并摄片记录所见。

(二)CT与MRI检查

平扫,可以观察有无食管壁的局限性增厚或肿瘤向腔外生长的情况。增强扫描,使纵隔血管明显增强以便与密度或信号强度轻度增加的淋巴结区分,明确有无纵隔淋巴结肿大。另外,根据肿瘤的增强与否,可判断肿瘤血供是否丰富。

(三)超声

目前尚少用于食管病变的检查。

二、胃与十二指肠

(一) X线检查

X线平片:立位片用于观察膈下游离气体诊断胃十二指肠穿孔。

造影检查:现多用气钡双重对比造影法,简称双重造影。先口服产气粉使胃充气扩张,然后吞服少量钡剂并嘱患者翻身使钡剂均匀涂布在黏膜表面以显示内腔表面的细微结构。在透视的同时摄取必要的点片,这是双对比相。其后再嘱患者喝下较多的钡剂填充胃腔,透视、摄片获得充盈相。

胃肠道钡剂造影应注意以下三点:①透视与照片结合;②形态与功能并重;③适当加压以了解胃肠道不同充盈状态的表现。

辅助药物的应用:抗胆碱药如盐酸山莨菪碱可松弛平滑肌、降低胃肠道张力,有利于显示胃肠道黏膜面的细微结构及微小病变,也可用以帮助鉴别胃肠道狭窄是痉挛性还是器质性。肌肉注射新斯的明或口服胃复安可以增强胃肠道张力、促进蠕动、加快钡剂的排空。在小肠检查时可用较短的时间观察全部小肠。

(二)CT检查

应常规作空腹准备,检查前口服对比剂(1%~3%的泛影葡胺)或清水800ml~1000ml,使胃充分扩张。取仰卧位连续扫描。

(三)MRI检查

空腹准备,口服等渗甘露醇或清水800ml~1000ml,作T₁WI增强扫描及T₂WI扫描。

(四)超声检查

普通经腹壁超声检查前需空腹准备,检查前饮水 500ml ~ 1 000ml,必要时口服胃肠超声对比剂 500ml ~ 1 000ml。

超声内镜检查(endoscopic ultrasonography, EUS):检查方法与胃镜相同。超声与内镜相结合,可同时观察胃内、胃壁各层结构及胃周围淋巴结。

三、空肠与回肠

(一) X 线检查

X 线平片:不能显示小肠,仅用于观察小肠梗阻时扩张的肠襻及小肠气液面。

造影检查:口服钡剂造影是观察小肠常用的方法。采用口服钡剂后定时跟踪观察。为缩短小肠充盈时间,可口服胃复安 25mg 以促进肠蠕动。

小肠灌肠双重对比造影是检查小肠病变最敏感的方法。采用一种柔软不透 X 线的塑料导管(Bilbao - Dotter 导管)经鼻腔或口腔插入,在 X 线透视及导丝的导引下,直达十二指肠空肠曲(Treitz's 韧带)为止。然后,经导管按 100ml/min 的流量注入 35% (W/V 重量/体积)的钡剂 600ml ~ 800ml,充盈整个小肠。再由导管缓慢注入气体,使肠腔充分扩张。检查过程中仔细观察并摄片。

(二) CT 检查

CT 可用于了解小肠肿瘤向腔外生长情况及有无转移。CT 检查要提前 30 分钟及临检查前各口服 500ml ~ 800ml 对比剂,充分填充肠腔。

(三) MRI 检查

空腹准备,口服等渗甘露醇 800ml ~ 1 000ml 或小肠插管直接向小肠注气使小肠充分扩张。行增强 T₁WI 及 T₂WI 扫描。

(四) 超声检查

超声对于小肠炎性疾病价值有限,但对于小肠外生性肿块,超声检查常常可敏感地检出。

四、结肠与直肠

(一) X 线检查

目前,多用结肠气钡双重对比造影检查。

1. 结肠清洁准备忌用清洁剂洗肠。采用无渣饮食连续 2 天,口服缓泻剂的方法。

2. 检查技术静脉注射山莨菪碱(654 - 2)20mg 使结肠张力降低。插肛管注入 70% ~ 80% (W/V)的硫酸钡混悬液 300ml 左右,钡剂到达横结肠后停止注钡改为注气。透视下见盲肠已充分扩张,停止注气,撤除肛管。嘱患者顺时针翻身三圈,让气、钡涂布均匀。然后立刻将结肠各段摄片。

(二) CT 检查

螺旋 CT 作结肠仿真内镜检查,对 5mm 以上直径的息肉状病变,其敏感性及准确性已接近内镜检查;检查前要求与钡灌肠同样的清洁准备,静脉注射山莨菪碱 20mg 使结肠低张,经肛管注入足量的气体后,采用 3mm ~ 5mm 层厚、1.5 ~ 2 螺距进行 CT 横断面连续薄层扫描,然后通过计算机三维成像,获取仿真内镜图像。

(三) MRI 检查

MR 仿真内镜也可用于结肠病变的检查。患者结肠清洁准备后,经肛门注入稀释的

钆对比剂充盈结肠后,作 T₁WI 冠状面连续扫描,再由计算机作仿内镜成像处理。

(四) 超声检查

结肠内气体对超声检查有较大影响,使超声检查受到一定限制。

(孟淑春)

第二节 正常影像学表现

一、食管

(一) X 线检查

吞钡后正位观察,食管位于中线偏左。轮廓光滑整齐,管壁伸缩自如,宽度可达 2~3cm,左缘可见主动脉弓和左主支气管压迹,右前斜位其前缘可见三个压迹,由上到下为主动脉弓压迹,左主支气管压迹和左心房压迹,食管的黏膜皱襞表现为数条纤细纵行而平行条状影与胃小弯的黏膜皱襞相连续。

(二) CT、MRI 检查

食管内常有空气,食管周围有脂肪,故 CT 能清晰地显示其断面形态。因食管的扩张程度不同,故食管壁厚薄显示不一,通常小于 3mm,超过 5mm 为壁增厚。①颈段食管于在气管后壁和椎体前缘之间向下走行,40% 的人可于气管后壁产生压迹,勿误认为是气管内肿物。②胸段食管于胸骨切迹水平走行在气管右后方,紧靠椎体前缘,食管与椎体之间无软组织;气管和食管之间有一可达 4mm 的间隙。在主动脉弓下平面,食管位于气管左后方,奇静脉于食管右后方向前走行,于气管右侧汇入上腔静脉;在气管隆突平面,食管紧贴左主支气管后壁,二者之间仅有少量脂肪;在左主支气管平面,食管紧贴左房后壁,其后方可见奇静脉断面;在左心房平面,食管位于胸主动脉前方。③腹段食管穿过膈肌后,水平向左走行移行于胃贲门部。

二、胃与十二指肠

(一) X 线检查

1. 胃 胃分胃底、胃体、胃窦三部分及胃小弯和胃大弯。胃上部与贲门管相接,下借幽门管与十二指肠球部相续,在贲门管交界水平线以上称胃底。以贲门管为中心,半径约 2cm 圆形区域称胃贲门区。胃的内上侧边缘称胃小弯,外下侧边缘为胃大弯。胃通向十二指肠的环形狭窄部为幽门管,长约 5mm。胃小弯向下行然后转向右上或略水平转向右方,转角处为角切迹,它与大弯对应最低点画一连线,此线与幽门之间的区域称胃窦,与胃底之间的区域称胃体。胃的形状与体型、张力和神经系统的功能状态有关。胃的生理形态一般分为四种类型:牛角型胃,位置与张力均高,多见于胖型人。鱼钩型胃,位置与张力中等,胃下极大致位于髂嵴水平。无力型胃,又名长型胃,位置与张力均低,胃下极常在髂嵴平面以下。瀑布型胃,张力高。

胃的轮廓在胃小弯和胃窦大弯处一般光滑整齐。胃体大弯轮廓常呈锯齿状,系横、斜走行的黏膜皱襞所致。

胃的黏膜皱襞间的沟内充钡,呈条纹状致密影,皱襞则为条状透明影。胃底皱襞较粗而弯曲,略呈网状。胃黏膜皱襞是可塑的,可以自行改变其形状。一般胃体部黏膜皱襞的

宽度不超过5mm。胃微皱襞是胃小沟及其勾划出的胃小区。胃小区呈圆形或类圆形的小隆起,网眼状,直径约1~3mm,在胃双重造影片上可见此结构,常在胃窦区出现。

胃的蠕动来源于肌层节律性收缩,自进食后由胃体上部开始,向幽门方向推进,并逐渐加深,正常充盈时一般同时可见2~3个蠕动波。

小弯侧蠕动波较大弯侧浅,胃窦没有蠕动波,是整体向心性收缩,使胃窦呈一细管状,将钡剂排入十二指肠。胃的排空受胃张力、蠕动、幽门功能和精神状态等因素影响,一般于服钡后2~4h排空。

2. 十二指肠 十二指肠全程呈C型,将胰头包绕其中。在描述时,将十二指肠全程称为十二指肠肠曲(有人称其为弯或袢)。一般分为球部、降部、水平部和升部。球部呈锥形,两缘对称,尖部指向右上后方,底部平整,球底两侧称为隐窝和穹窿,幽门开口于底部中央。约在第一腰椎水平肠管在球后处急转向下成为降部。降部位于第1~3腰椎的右缘,在第3腰椎平面肠管向左横行称为水平部;继而肠管转向左上行走成为升部。升部至第1~2腰椎左侧急转向前下续为空肠。

球部轮廓光滑整齐,黏膜皱襞为纵行彼此平行的条纹。降部以下则与空肠相似,多呈羽毛状。球部的运动为整体性收缩,可一次将钡排入降部。降、升部的蠕动多呈波浪状向前推进。十二指肠正常时可有逆蠕动。

(二)CT检查

1. 胃 口服对比剂后,近半数病人食管胃底连接处无对比剂充盈,表现为主动脉前局限性软组织结节,易误为肿块。适度扩张的正常胃壁厚度不超过5mm,厚度的测量需从皱襞的深谷至浆膜表面。浆膜面由胃周围脂肪所衬托而显影清楚。应用螺旋CT作胃的容积性采集后,除可作横断面显示外,还可重建胃的表面轮廓、作透明化显示及作内镜显示,是CT应用的较新领域。

2. 十二指肠 十二指肠与胰腺关系密切,自降段始环绕胰头和钩突。降段的外侧是胆囊和肝脏,后方是肾脏和肾上腺。胆总管经球后方沿十二指肠降段内缘与胰管共同形成壶腹而进入十二指肠乳头。未充盈对比剂的小肠形似腹腔肿块,如胰尾肿瘤。但足够的对比剂充盈及改变体位扫描可以避免这种假象。

三、空肠与回肠

X线检查:空肠与回肠之间没有明确的分界。钡餐造影表现为空肠大部分位于左中上腹。富于环状皱襞且蠕动活跃,常显示为羽毛状影像,如肠内钡剂少则表现为雪花状。回肠肠腔较小,皱襞少而浅,蠕动不活跃,轮廓光滑。末段回肠自盆腔向右上行与盲肠相接。回盲瓣的上下瓣呈唇状突起,可在充钡的盲肠中形成透明影。蜿蜒盘曲的肠管称为肠曲或肠袢。小肠的蠕动是推进性运动,空肠蠕动迅速有力,回肠蠕动慢而弱。服钡后2~6h钡头可达盲肠,7~9h小肠排空。

四、结肠与直肠

(一)X线检查

结肠气钡双重对比造影检查:结肠充钡时可见多数大致对称的袋状凸出,称为结肠袋。它们之间由半月皱襞形成不完全的间隔。

阑尾在钡餐或钡灌肠时都可能显影,呈长条状影位于盲肠内下方。一般粗细均匀,边

缘光滑,易于推动。阑尾不显影,充盈不均匀或其中有粪石而造成充盈缺损不一定是病理性的。

(二)CT 检查

常规 CT 不用于结肠检查。但螺旋 CT 作灌注对比剂后的容积采集后可行透明化处理,黏膜展平显示、内镜显示及病变部位的垂直于管腔长轴的显示。透明化显示时,肠腔透明、肠壁呈线样致密影,厚度均匀,结肠袋清晰可见,但不能显示无名沟等细微结构。内镜显示则可从肠腔内观察模拟的内壁与黏膜的隆起、凹陷、溃疡、息肉、扩张、狭窄等。

直肠壶腹 CT 表现为充气的环状影,外形光滑,周围是脂肪组织,直肠和膀胱之间在男性为精囊,女性为子宫或宫颈。在直肠和肛门之间可见两条斜行的提肛肌,从前外斜向后内,相聚在肛门后方,盆腔内壁是闭孔内肌,两侧对称。

(孟淑春)

第三节 基本病变影像学表现

一、食管

(一)X 线检查

1. 钡餐造影检查

(1)管腔的改变:持续的管腔缩小为狭窄。由误食强酸或强碱致食管化学灼伤,多累及整个食管中下段,范围较长。肿瘤所致的狭窄多较局限,边缘不规则且局部管壁僵硬。外来压迫造成的食管狭窄则在管腔的一侧,呈局限而光滑的压迹。贲门失弛缓症引起的食管下端狭窄表现为光滑对称的喙突状狭窄,饮热水后狭窄处可开放,顺利通过钡剂。管腔扩张见于狭窄上方的食管。表现为管腔增宽、钡剂滞留、气液面形成。

(2)轮廓的改变:①充盈缺损(filling defect):是指钡剂涂布的轮廓有局限性内陷的表现。它是因管壁局限性肿块突入腔内所致。常见于肿瘤。②龛影(niche):是指钡剂涂布的轮廓有局限性外突的影像。溃疡型食管癌可见边缘不规则的局部向外凸的龛影。③憩室(diverticulum):表现为食管壁向外囊袋状膨出,有正常的黏膜通入,与龛影不同。

(3)黏膜皱襞的改变:①黏膜皱襞破坏:正常的细条形黏膜皱襞消失,代之以不规则的钡斑影,多系恶性肿瘤侵蚀所致。正常黏膜皱襞至肿瘤破坏边缘表现中断。②黏膜皱襞增宽和迂曲:表现为透明条形皱襞影增宽和迂曲。见于黏膜及黏膜下层的炎性肿胀和增生或黏膜下静脉曲张。

2. CT 与 MRI 检查

食管肿瘤时,病变段管壁不规则增厚甚至呈肿块突向腔内,其上段食管腔扩张、积液、积气。

二、胃与十二指肠

以下叙述钡剂造影异常表现:

1. 轮廓的改变

(1)龛影:胃壁局限性溃疡形成的凹陷为钡剂充盈,在切线位时呈局限性向胃轮廓外突出的钡影,称龛影;轴位观溃疡呈火山口状(crater),钡剂填充溃疡内表现为类圆形钡

斑。

(2)充盈缺损:钡剂充盈时胃轮廓由于来自胃壁的肿块向腔内突出而造成局部钡剂不能充盈。这时钡剂勾画的轮廓是肿块突向腔内的边缘。

2. 黏膜与黏膜皱襞的改变 黏膜的异常表现对发现早期病变和鉴别诊断有重要意义。

(1)黏膜破坏:X线上表现为黏膜皱襞影像消失,代之以杂乱不规则的钡影,黏膜破坏与正常皱襞常有明确的分界,造成黏膜皱襞中断的表现。

(2)黏膜皱襞平坦:X线上表现为皱襞的条纹状影变得不明显,严重时可完全消失。

(3)黏膜皱襞增宽和迂曲:表现为透明条纹影的增宽,伴有皱襞的增宽和紊乱。

(4)黏膜皱襞纠集:表现为皱襞从四周向病变区集中,呈放射状。

(5)胃小区及胃小沟异常:可表现为胃小沟增宽、胃小区增大且大小不均,或胃小沟和胃小区破坏消失,有小片不规则钡剂存在其中。

3. 功能性改变 胃肠道病变常有张力、蠕动、运动力和分泌功能等改变。

(1)张力改变:胃肠道有一定的张力。张力增高时,管腔缩小,张力降低则相反。痉挛是局部张力增高的表现,但多为暂时性的。不同部位的痉挛则表现不一,如胃窦部痉挛表现为胃窦狭窄;回盲部痉挛钡剂通过时表现为“激惹”征象。

(2)蠕动改变:可分为蠕动增强、蠕动减弱、蠕动消失和逆蠕动。

1)蠕动增强:表现为蠕动波增多、加深、运行加快。

2)蠕动减弱:表现为蠕动波减少、变浅、运行减慢。

3)蠕动消失:见于恶性肿瘤浸润部位的局部蠕动消失以及胃肠道麻痹造成广泛性蠕动消失。

4)逆蠕动:表现为与正常运行方向相反的蠕动,多见于梗阻部位的近端。

(3)运动力的改变:表现为胃肠道运送食物的能力,与胃肠道的张力和蠕动密切相关。具体表现在钡剂排空时间。如服钡后4h胃尚未排空,可认为运动力减弱或排空延迟。

(4)分泌功能的改变:某些病变可引起分泌功能的改变,如胃分泌增加,空腹状态下胃液增多,称为胃潴留,表现为立位见胃内液面。

对于胃、十二指肠疾病,目前仍以钡剂造影为主要影像检查方法,其能较早发现病灶,例如小的溃疡或早期胃癌。然而,进展期病变,尤为恶性肿瘤,钡剂造影检查很难确定病变范围,而CT和MRI检查则可显示病变浆膜外侵犯,还可了解腹腔淋巴结、肝脏有无转移,有助明确肿瘤分期。

三、空肠与回肠

(一)X线检查

1. 肠管的改变 炎症引起的肠腔狭窄范围多较广泛,边缘较整齐,可呈节段性。肿瘤引起的狭窄范围多局限,边缘常不整齐,且管壁僵硬,局部可扪及包块。外压引起的狭窄多在管腔一侧,可见整齐的压迹或伴有移位。先天性狭窄则边缘光滑而局限。肠粘连引起的狭窄形状较不规则,肠管移动受限,或互相聚拢。痉挛造成的狭窄,形状可以改变,痉挛消除后即可恢复正常。

肠腔扩张可由远端肠腔狭窄或梗阻所致,肠梗阻引起的管腔扩张常有液体和气体积聚、形成阶梯状气液面,并有蠕动增强。由张力降低如肠麻痹引起的肠管扩大也有液、气体积聚,但肠蠕动减弱。

2. 肠腔轮廓和黏膜的改变 肠壁肿瘤突入肠腔部分造成局部钡剂充盈缺损,其向腔外生长的部分则推移邻近肠管,表现为肠襻间距离增宽。良性肿瘤使黏膜展平、皱襞消失,表现为充盈缺损表面光滑;恶性肿瘤则侵蚀破坏黏膜致充盈缺损局部的表面不规则且常见管壁僵硬。钡剂通过困难。肠道憩室表现为肠管壁上向外囊袋状突出阴影。

3. 位置与移动度改变 有多种原因可产生位置和移动度改变。例如,腹部肿块可造成对肠道的压迫移位,局部肠道空虚,并可见弧形压迹,被推移部分之肠管相互聚集;肠管粘连、牵拉造成的位置改变,其移动性受限;腹水可造成小肠位置、分布异常,肠管活动度增大。

(二)CT与MRI检查

十二指肠上接胃窦部,向下包绕胰头及钩突。球部位于胃窦的后外后右侧,降部位于胰头部外右侧,肝脏和胆囊的内侧,肾脏和肾上腺前方。胆总管经球部后方沿十二指肠降部内缘下行与胰管共同形成肝胰壶腹进入十二指肠乳头。水平部横跨中线,走行于腹主动脉、下腔静脉之前,肠系膜上动、静脉的后方。后经一段短的十二指肠升部,约在第1腰椎水平成为十二指肠空肠曲,移行于空肠。通常空肠位于左上腹部,回肠位于右下腹部。于CT图像上难以判断具体某一肠襻。

未被造影剂充盈的小肠酷似腹腔肿块,充盈造影剂的小肠(包括十二指肠)肠壁厚度正常一般小于3mm 超过5mm 为壁增厚。

小肠病变时CT或MRI可观察肠壁增厚,炎症性病变都较弥漫,肿瘤则局限。小肠肿瘤向腔外突出的部分及其淋巴结或肝脏转移,CT或MRI均可清楚显示。

(三)超声检查

超声检查可显示呈实质性肿块的小肠肿瘤,但进一步定性要结合其它检查。

四、结肠与直肠

(一)X线检查

1. 肠腔轮廓的改变 气钡双重对比造影可直接显示肿块。恶性肿瘤常边缘不规则,且伴有黏膜破坏、局部管壁僵硬。息肉分带蒂或无蒂两种。

溃疡型结肠癌可见大而不规则的龛影,其周围有僵硬、边缘呈毛刺状的环境所致充盈缺损。溃疡性结肠炎可见小而密集的龛影以至结肠袋消失,肠管边缘呈锯齿状。

2. 管腔大小的改变 由恶性肿瘤所致的管腔狭窄较局限,边缘多不整齐,且管壁僵硬。局部常触及包块。炎症所致的狭窄范围多较广泛。狭窄或梗阻的近端结肠常扩张。

(二)CT检查

升结肠和降结肠分别位于右侧和左侧肾旁前间隙内,在肾的前外方,位置较固定。在CT横断位上呈环形,其内常含气体。升结肠上升至肝右叶下方左折转形成结肠右曲(又称肝曲),横结肠在脾的脏面下方折转向下形成结肠左曲(又称脾曲),这两部分肠曲的位置比较固定。横结肠与乙状结肠为腹膜内器官。横结肠位于中腹,贴近前腹,因有结肠系膜,在腹腔内活动度较大。CT上呈管状,其中常含有气体,外形可见向外膨出的结肠袋。

直肠位于骶骨前方、膀胱的后方,在腹膜反折线以下部分变宽,形成直肠壶腹,内含有气体及粪便。其周围有脂肪组织,在直肠和膀胱之间男性为精囊腺,女性为子宫或宫颈。在直肠与肛门交界处,其周围被提肛肌包绕。盆腔两侧壁的肌肉及筋膜对称。

当结肠内充盈有足够的气体或造影剂时,壁厚不超过3mm,当空虚时不超过5mm;若肠壁厚度超过5mm为可疑增厚,超过10mm肯定为异常。

螺旋CT结肠仿真内镜可得到内镜直视肿块的效果,也可显示出结肠气钡双重对比造影的图像。1cm直径以上的息肉状病变均可被检出。

(孟淑春)

第四节 食管癌

食管癌(esophageal carcinoma)是常见的消化道肿瘤,男多于女,发病年龄多在40岁以上。

【影像学表现】

1. X线表现 食管癌X线表现主要有:黏膜皱襞增粗迂曲、中断或消失;管腔充盈缺损和狭窄,管腔边缘不规则,如虫蚀状或毛刺状;管腔舒张度减低、消失,甚则管壁僵硬;软组织肿块影,肿物突向管腔内,或钡剂通过障碍、或排空缓慢、或梗阻等表现。

2. CT表现 CT扫描可以充分显示食管癌病灶大小、肿瘤外侵范围及程度。CT扫描还可帮助外科医生决定手术方式,指导放疗医生确定放射治疗靶区,设计满意的放射治疗计划。食管癌CT所见:食管及腔内可见肿块;食管及管壁不规则增厚,形成肿块突向腔外;食管腔下段不规则,并有移位。

(孟淑春)

第五节 食管异物

食管异物是常见的临床急症之一,在误吞或误吸异物中,约20%进入呼吸道,80%进入消化道。一般以小儿及老人发病率高,单纯食管异物的诊断和治疗并不困难,主要问题在于异物所致的并发症。若处理不及时、不适当,常可导致死亡。

【影像学表现】

1. X线表现 不透X线异物,在一般X线透视或照片上可明确其形态和位置,透X线的异物,可经造影剂诊断异物的位置,发现局部有充盈缺损;尖细异物刺入食管壁,可利用钡棉絮吞咽透视,棉絮挂在异物处确诊。但怀疑有食管穿孔者,应禁用钡剂。

2. CT表现 对疑有严重合并症的异物患者,尤其是损伤大血管或内脏、经食管取异物有危险时,应做CT检查确诊,再选择安全的异物取出方法。

【诊断与鉴别诊断】

病史及临床表现为诊断食管异物的重要依据。因此,要详细询问病人异物发生的时间及异物的形状、大小、性质。间接喉镜检查可见梨状窝积液,此体征提示有食管异物之可能。X线检查对诊断食管异物有助;对不透X线的异物来说,可直接通过X线检查观

察到异物的形状、大小及存留部位；若异物透 X 线，可吞服浸有稀钡剂的棉絮，钡絮可挂在异物上，从而可间接显示异物存在的位置。但疑有食管穿孔者，则禁用钡絮透视。对高龄食管异物患者，要注意是否同时存在食管癌。

(孟淑春)

第六节 贲门失弛缓症

贲门失弛缓症(achalasia of cardia)又称食管失弛缓症(esophageal achalasia),是一种食管运动障碍性疾病,以食管缺乏蠕动和下食管括约肌(low esophageal sphincter, LES)松弛不良为特征,表现为液体和(或)固体食物的吞咽困难、体重减轻、餐后反食、夜间呛咳及胸骨后不适或疼痛。任何年龄均可发病,发病率约为 0.6/10 万,占有食管疾病的 4%~7%。

【影像学表现】

X 线表现:

(1)早期食管轻度扩张,以下半部明显,蠕动减弱,可见第三收缩波,下端变细、狭窄段长约 2~5cm,管壁柔软,黏膜正常,钡剂可少量间歇的通过。

(2)中期食管中度扩张,内有潴留物,下端呈漏斗状或圆锥状狭窄,仅少量钡剂通过,呈条或线状。

(3)晚期食管高度扩张,伴延长迂曲,下段扩张呈囊袋状,有多量潴留、造影剂可见雪片样沉淀,下端呈鸟嘴样,造影剂几乎无法通过,胃泡极小。可并发炎症、溃疡;甚至癌变。

【诊断与鉴别诊断】

间歇性、非进行性吞咽困难,营养状况保持一定水平,无恶病质。部分患者进食液体食物较固体食物通过更加困难。X 线钡餐检查食管明显扩张、延伸或弯曲、无蠕动波。食管下段至贲门部 1~3cm 段呈对称型漏斗状狭窄,黏膜纹正常,胃底部无其他异常。食管镜检查食管明显扩张,在扩张的食管下段可见食管腔呈环形狭窄。黏膜光滑,黏膜下无浸润。

食管贲门失弛缓症主要应和下列疾病鉴别:

1. 反流性食管炎 反流性食管炎可用测压检查进行鉴别。LES 静止压在反流性食管炎降低;而失弛缓症则不降低,反而有增高之趋势,尤其是在进行乙酰甲胆碱试验时可明显增高;且 X 线、内窥镜和食道内 pH 测定等检查,都可以显示反流性食管炎有反流现象,而食管贲门失弛缓症则显示有食管滞流或贮留现象。

2. 食管癌、贲门癌 癌性食管狭窄的 X 线特征为局部黏膜破坏和紊乱,狭窄处呈管状,管腔的边缘不整齐。癌性狭窄上端的食管可呈中度扩张,而本病则常致极度扩张。诚如以上“内镜检查”中所述,内镜检查对贲门失弛缓症与严重潴留性食管炎、伴发食管癌、与失弛缓症表现类似的贲门癌等,特别是后者所谓“贲门失弛缓后面躲着贲门癌”的警惕,特别有临床意义。伴发食管鳞状上皮细胞癌的病例,国内外亦均有报道。

3. 原发弥漫性食管痉挛 也有胸痛和吞咽困难,但 X 线检查可显示食道排空迅速,食管下部 LES 可以弛缓,LES 测压不似失弛缓症张力明显地增加,而乙酰甲胆碱试验也

为阴性。

4. 累及下食管平滑肌病变的疾病 如硬皮病、糖尿病周围神经炎、孤立性 Raynaud 综合征,都可引起吞咽困难的症状,但均无食管贮留现象。相反 LES 压力测定均较正常静止压为低,易发生食管反流之并发症。

5. 累及食管上段横纹肌发生的吞咽困难症 有多发性肌炎和皮肤炎、重症肌无力、营养不良性肌强直、肌萎缩性侧索硬化症、球麻痹和假性球麻痹等疾病,均有其特殊之临床表现和诊断特点。LES 测压无改变,如有压力改变多在食管上段。如影响到环状软骨——咽括约肌不能松弛,也可发生吞食返呛的现象(如球麻痹)。但食管并不扩张如失弛缓症所见。

6. 其他 胸骨后痉挛性疼痛要和心绞痛鉴别。增宽的纵隔阴影,要进行本病与纵隔肿瘤的鉴别,但均不困难。

(孟淑春)

第七节 食管其他疾病

一、食管裂孔疝

横膈下脏器经膈食管裂孔疝入胸腔,即形成食管裂孔疝(esophageal hiatus hernia)。疝入的脏器一般为胃,故通常所谓的食管裂孔疝就是食管裂孔胃疝。

【影像学表现】

1. 轻型食管裂孔疝 ①膈上出现小疝囊:食管蠕动波终止于膈上的一定高度,其下为边缘光滑的圆柱状或漏斗状的小疝囊阴影,钡剂可在其中存留较长的时间。疝囊宽度一般为食管的3~5倍,囊壁整体收缩,无蠕动波。②疝囊中出现胃黏膜皱襞,如膈上疝囊内有粗大的胃黏膜皱襞影,则为诊断本病的又一重要征象。③齿状线的出现:即食管-胃环,是食管和胃的交界处,它表现为疝囊侧壁有对称性切迹。此征可认为是本病诊断的主要X线指征。④食管下端迂曲延长,或紧张缩短而有炎性狭窄,有时可见黏膜的刺样小溃疡。⑤在俯卧左后斜位可见膈肌食管裂孔明显松弛,失去夹闭作用而呈关闭不全状态,胃内容物易返流。⑥胃底贲门切迹角增大、变平直,特别是在立位时钡剂通过迅速。⑦立位时,胃泡缩小变形,有时在膈上小疝囊中亦可有少量气体,偶尔可出现小气液面。

2. 严重的食管裂孔疝 有立位透视或胸腹部平片上可以见到心后区有水气囊阴影,心膈角模糊甚至闭塞。服钡检查可见食管显著短缩,与其连接的胃底及部分胃体位于膈上的胸腔内,胃底的顶部呈尖顶状。

二、食管静脉曲张

食管静脉曲张(esophageal varices)是由食管任何部位的静脉回流障碍所致的疾病。根据曲张的起始部位分为起自食管下段的上行性食管静脉曲张与起自食管上段的下行性食管静脉曲张,前者占绝大多数,故一般所讲的食管静脉曲张是指前者,为门静脉高压的重要并发症,常见于肝硬化。下行性食管静脉曲张常由上腔静脉阻塞而引起。

【影像学表现】

X线表现:①轻度静脉曲张可见黏膜皱襞略增粗、迂曲,边缘呈轻微的锯齿状或结节

状。②中度静脉曲张,可见病变累及中段,正常平行的黏膜消失,代之以粗大的结节状条状影,进一步表现为串珠状或蚯蚓状充盈缺损,边缘凹凸不平,收缩欠佳,排空稍延迟。③重度静脉曲张,病变累及食管上段,范围广泛,食管明显扩张,正常纵行的皱襞部分或全部消失,代之以形状各异的蔓状或环状充盈缺损,它们互相衔接,形成链状或蛇皮状。

(孟淑春)

第八节 慢性胃炎

慢性胃炎(chronic gastritis)是指不同病因引起的慢性胃黏膜炎性病变,本病较常见,发病率随年龄增长,特别是中年以上更为多见。

【影像学表现】

X线表现:慢性表浅性胃炎,多发生于幽门窦部及体部,黏膜皱襞变硬,增宽,不规则,有的病例表面见表浅的小溃疡。慢性肥厚性胃炎:黏膜皱襞粗大、隆起、排列紊乱、表面粗糙,呈息肉样改变。多发生于胃窦部,胃排空迟缓,局部可见痉挛性收缩。慢性萎缩性胃炎:黏膜皱襞纤细、稀少或消失。胃大弯变的光滑,黏膜皱襞消失。立位显示胃底部呈光滑的圆顶状,胃壁变薄。

(孟淑春)

第九节 消化性溃疡

消化性溃疡(peptic ulcer)是以胃酸和胃蛋白酶为基本因素,对上消化道黏膜的消化而形成的慢性溃疡。多发生于胃和十二指肠,故临床上习称消化性溃疡,系指胃或(和)十二指肠的溃疡,少数的溃疡亦可发生于食管下端、空肠等。消化性溃疡临床表现为慢性病程,周期性发作,节律性疼痛及消化不良等症状;严重者发生上消化道出血、穿孔等并发症。

【影像学表现】

1. X线表现:

(1)直接征象:①龛影切线位呈底宽颈窄的乳头状,位于腔外,正面视呈圆或椭圆形,边缘光滑整齐,密度均,穿透性病侧切线位呈囊状,位于腔外,立位可见气液钡分层现象;愈合期者呈小三角形影,口大底小。②龛影周围可见“项圈征”;愈合期可见黏膜呈星芒状向龛影集中。③线形溃疡在气钡双重造影显示较好,表现为长短不一的线形钡影,边缘粗糙伴有黏膜皱襞纠集。④溃疡贯穿肌层时为穿透性溃疡,龛影的大小与深度均超过1cm,立位检查可显示密度不同的三层阴影,上为气体,中为液体,下为钡剂。⑤正位观龛影呈圆形或椭圆形密度增高的斑点影,边缘锐利光滑。

(2)间接征象:①痉挛性切迹:溃疡活动期,常因环肌痉挛使其相对应之大弯侧出现凹陷性切迹。②激惹现象:常见于十二指肠球部,因溃疡和炎症刺激而使钡剂迅速通过,不能停留而充盈不良,球部常比较小。③张力及蠕动异常:张力可增强或减低,蠕动可正常或减弱。④分泌功能多增强:表现为空腹滞留液增多。⑤胃排空时间异常:张力高者常

有排出加速,低者常减慢,如有幽门梗阻亦减慢。⑥局限性压痛:龕影局部常有局限压痛,可做为诊断佐证。

2. 超声表现:胃壁局限性增厚,增厚胃壁顶端呈小凹陷型改变,有时呈典型“火山口”状。凹陷表面回声增强,周围结构回声减低。

【诊断与鉴别诊断】

钡剂造影检查,胃、十二指肠溃疡多有如上表现,通常不难诊断。较大的胃溃疡应与溃疡型胃癌鉴别,详见胃癌一节。

(孟淑春)

第十节 胃 癌

胃癌是胃肠道常见的恶性肿瘤,好发于40岁以上男性。好发部位是胃窦部和胃小弯,其次是贲门区。早期胃癌常无明显临床症状或缺乏特征性;中晚期胃癌,主要表现为上腹部疼痛,不易缓解,吐咖啡色血或解柏油便,可以摸到肿块或发生梗阻症状。

【影像学表现】

1. X线表现 分为早期表现和进展期表现,不同类型有不同的X线表现。

(1)早期胃癌:癌组织浸润只限于黏膜或黏膜下层,不论其大小或有无转移。依肉眼形态分为三个基本类型。

胃双重造影可显示黏膜面的细微结构的变化:①隆起型(I型):肿瘤呈类圆形突向胃腔,高度超过5mm,边界清楚,基底宽,表面粗糙。双重法及加压法显示为小而不规则的充盈缺损,边界清楚;②表浅型(II型):肿瘤表浅而平坦,沿黏膜及黏膜下层生长,形状不规则,边界清楚,少数病例境界不清。其三个亚型中的隆起及凹陷均不超过5mm。此型需在良好的双重造影像及加压像上才能显示,可见胃小区及胃小沟破坏呈不规则的颗粒状杂乱影,多数病区僵直界限清楚;③凹陷型(III型):肿瘤形成明显凹陷,超过5mm,形状不规则。双重造影及加压法可显示形态不整、边界明显的龕影,其周边的黏膜皱襞可出现截断、杵状或融合等,但有时难与溃疡的龕影鉴别。也可有上述3型混合存在。

早期胃癌的诊断需要综合X线、胃镜、活检等资料才能诊断。

(2)进展期胃癌(advanced gastric cancer):癌浸润达肌层者,称进展期癌,亦称中晚期癌。Borrmann(1926)将其分为四种基本类型,至今仍广泛采用。

1) Borrmann I型:限局性充盈缺损,外形不整,呈分叶状,表面不光滑,可有糜烂成小龕影。

2) Borrmann II型:外形不规则龕影,周边可见指压迹样凹入和尖角样凸出。龕底不光滑,有结节影,侧位观大而浅的溃疡呈半月形,位于轮廓线之内,龕周有境界锐利的透亮带,为环堤,此种表现称为半月征(menisens sign);周围黏膜有中断、融合改变。

3) Borrmann III型:溃疡形状与II型相似,只是因环堤呈斜坡状隆起,而不能显示环堤外缘,环堤与胃壁呈钝角,且分界不清。

4) Borrmann IV型:又分限局型和弥漫型。癌组织浸润生长致胃壁不规则增厚,表现为胃壁僵硬,边缘不整,胃腔狭窄、变形,弥漫型者称之为“革袋状”胃。黏膜皱襞增宽、挺

直或呈结节状,加压不变形,无明显的隆起和凹陷。

(3)特殊部位的胃癌:因其部位不同,除具有上述胃癌的共同表现外,尚有某些特点。

1)贲门胃底癌:源于贲门中心周围2.0~2.5cm以内的胃癌,称之为贲门癌,其X线表现为:贲门区软组织肿块,呈结节状、分叶状或半球形充盈缺损,常易累及胃底与胃体上部,胃壁僵硬而致胃腔不能扩张。黏膜粗糙或中断,也可伴有贲门区不规则龛影形成。当累及食管下端时,管腔变窄,边缘多不规则可呈虫蚀样,黏膜破坏不连续,透视下可见因肿块阻挡而形成的钡剂分流或转向、喷射征象。

2)胃窦癌:为胃癌另一好发部位,X线特征有:引起的狭窄段多呈漏斗状,严重者呈长条形或线形,狭窄的边缘极不规则,或呈结节状,胃壁僵硬,蠕动消失,狭窄近端与正常胃交界处分明,可出现“肩胛征”或“袖口征”。前者指狭窄的胃窦与其近端舒张的胃壁相连处呈肩胛状,后者则表现为狭窄近端随蠕动推进套在僵硬段上呈袖口状。

2. CT表现 不是首选诊断胃癌的方法,但CT扫描能显示肿瘤的范围,是否侵及邻近的器官如胰腺、肝脏及脾脏,有无肝脏、腹部淋巴结或其他脏器的转移。因此,CT扫描有助于肿瘤的临床分期,并能估计肿瘤能否切除,术前CT扫描证实有肿瘤扩散者,可避免不必要的开腹探查。对采用化疗和放疗的病人CT扫描还可观察疗效。胃癌术后病人CT扫描可明确有无术后复发。

3. MRI表现 MRI对胃癌范围及深度的估计主要采用T₁加权像,由于胃癌级胃浆膜向周围组织浸润生长,造成胃浆膜外脂肪组织信号的消失。此外,MRI峰胃癌手术后是否有肿瘤复发的检查效果优于CT。

(孟淑春)

第十一节 溃疡性结肠炎

溃疡性结肠炎(ulcerative colitis, UC)是一种病因尚不十分清楚的直肠和结肠慢性非特异性炎症性疾病。病变主要限于大肠黏膜与黏膜下层;范围多累及远段结肠,病变可逆行向近段发展,甚至累及全结肠及末段回肠。临床表现为腹泻、黏液脓血便、腹痛。病情轻重不等,多呈反复发作慢性病程。本病可发生在任何年龄,多见于20~40岁,亦可见于儿童或老年。男女发病率无明显差别。本病在我国较欧美少见,且病情一般较轻,但近年患病率似有增加,重症也迭有报道。

【影像学表现】

X线表现:病变早期,黏膜广泛出血水肿,并有炎症浸润,此时X线可见受累肠段痉挛性收缩,肠腔变细,肠袋变浅或消失,边缘较不平滑,继之因无数小脓肿形成并破溃成多发的小溃疡,深浅不一,可以穿破肠壁形成穿孔或漏管,X线下可见边缘毛糙不齐,偶有漏管显示。后期由于残存的黏膜息肉状增生,可见多数2~3mm大小的息肉状影与龛影并存。病变愈合时黏膜可趋于正常,但由于大量纤维组织增生,使肠壁弹性减低,收缩性减弱,晚期肠管缩短变细,边缘平滑而僵直,如水管状。

无论在溃疡性结肠炎的活动期还是在炎症消退期,均有肠管的变形,表现为肠袋消失,肠腔向心性狭窄及肠管短缩。这种改变以左半结肠为明显。重症病例炎症广泛深入

浸润肌层,使肌纤维破坏,甚至肠肌层神经丛也受破坏,引起肌层无力,结肠明显扩张。称为中毒性巨结肠。这种病例不宜灌肠结肠。

一般认为,侵犯全结肠、有10年以上的溃疡性结肠炎者,癌变率高,且有多发倾向。

CT扫描可显示结肠壁弥漫性增厚。

(孟淑春)

第十二节 克罗恩病

克罗恩病(Crohn's disease, Crohn病, CD)是一种病因尚不十分清楚的胃肠道慢性炎性肉芽肿性疾病。病变多见于末段回肠和邻近结肠,但从口腔至肛门各段消化道均可受累,呈节段性或跳跃式分布。临床上以腹痛、腹泻、腹块、瘻管形成和肠梗阻为特点,可伴有发热、营养障碍等全身表现以及关节、皮肤、眼、口腔黏膜、肝等肠外损害。本病有终生复发倾向,重症患者迁延不愈,预后不良。

【影像学表现】

1. X线表现 小肠病变作胃肠钡餐检查,结肠病变作钡剂灌肠检查。X线表现为肠道炎性病变,可见黏膜皱壁粗乱、纵行性溃疡或裂沟、鹅卵石征、假息肉、多发性狭窄、瘻管形成等X线征象,病变呈节段性分布。由于病变肠段激惹及痉挛,钡剂很快通过而不停留该处,称为跳跃征;钡剂通过迅速而遗留一细线条状影,称为线样征,该征亦可能由肠腔严重狭窄所致。由于肠壁深层水肿,可见填充钡剂的肠袢分离。

2. CT表现 CT检查可以显示病变超出肠壁侵入腹腔的情况,显示腹腔内脓肿和瘻道形成,明确腹部包块的性质和腹腔内病变范围。

【诊断和鉴别诊断】

对青壮年患者有慢性反复发作性右下腹痛与腹泻、腹块或压痛、发热等表现,X线或(和)结肠镜检查发现肠道炎性病变主要在回肠末段与邻近结肠且呈节段性分布者,应考虑本病的诊断。

1993年于太原全国慢性非感染性肠道疾病学术研讨会上重新制定了我国关于克隆病的诊断标准:

1. 临床诊断标准 克隆病多发生在青壮年,是一种胃肠道的慢性、反复发作性、非特异性的全肠壁炎,病变呈节段性分布,好发于回肠、结肠(包括回盲部)和肛周。

临床诊断根据如下:

(1)临床表现典型,反复发作的右下腹或脐周围疼痛,可伴有呕吐、腹泻或便秘,阿弗他口炎偶见,有时腹部可出现相应部位的炎性肿块。可伴有肠梗阻、瘻管、腹腔或肛周围脓肿等并发症,可伴有或不伴有系统性症状,如发热、多关节炎、虹膜睫状体炎、皮肤病变、硬化性胆管炎、淀粉样变、营养不良、发育阻滞等。

(2)X线表现有胃肠道的炎性病变,如裂隙状溃疡、鹅卵石征、假息肉、单发或多发性狭窄、瘻管形成等,病变呈节段性分布。CT可显示肠壁增厚的肠袢、盆腔或腹腔的脓肿。

(3)内镜下见到跳跃式分布的纵行或匍行性溃疡,周围黏膜正常或增生呈鹅卵石样,或病变活检有非干酪样坏死性肉芽或大量淋巴细胞聚集。

具备第(1)条为临床可疑,若同时具备第(1)、(2)、或(3),临床可拟诊为本病。

急性发作时应除外阑尾炎,慢性反复发作时需除外肠结核,病变单纯累及结肠者除外溃疡性结肠炎。鉴别诊断有困难时应手术探查获病理诊断。

2. 病理诊断标准

(1) 肠壁和肠系膜淋巴结无干酪样坏死。

(2) 镜下特点:①节段性病变、全壁炎;②裂隙状溃疡;③黏膜下层高度增宽(水肿、淋巴管血管扩张、纤维组织、淋巴组织增生等所致);④淋巴样聚集,结节病样肉芽肿。

确诊:具备(1)和(2)项下任何4点。

可疑:基本具备病理诊断条件但无肠系膜淋巴结标本。

鉴别诊断:

1. 肠结核 肠结核多继发于开放性肺结核;病变主要涉及回盲部,有时累及邻近结肠,但不呈节段性分布;瘻管及肛门直肠周围病变少见;结核菌素试验阳性等有助与克罗恩病鉴别。对鉴别有困难者,建议先行诊断性抗结核治疗。有手术适应证者可行手术探查,病变肠段与肠系膜淋巴结病理组织学检查发现干酪坏死性肉芽肿可获确诊。

2. 小肠恶性淋巴瘤 原发性小肠恶性淋巴瘤可较长时间内局限在小肠,部分患者肿瘤可呈多灶性分布,此时与克罗恩病鉴别有一定困难。如X线检查见小肠结肠同时受累、节段性分布、裂隙状溃疡、鹅卵石征、瘻管形成等有利于克罗恩病诊断;如X线检查见一肠段内广泛侵蚀、呈较大的指压痕或充盈缺损,B型超声或CT检查肠壁明显增厚、腹腔淋巴结肿大,多支持小肠恶性淋巴瘤诊断。小肠恶性淋巴瘤一般进展性较快。必要时手术探查可获病理确诊。

3. 溃疡性结肠炎 鉴别要点见本章第十二节。

4. 急性阑尾炎 腹泻少见,常有转移性右下腹痛,压痛限于麦氏点,血象白细胞计数增高更为显著,可资鉴别,但有时需剖腹探查才能明确诊断。

5. 其他 如血吸虫病、慢性细菌性痢疾、阿米巴肠炎、其他感染性肠炎(耶尔森杆菌、空肠弯曲菌、艰难梭状芽孢杆菌等感染)、出血坏死性肠炎、缺血性肠炎、放射性肠炎、胶原性结肠炎、白塞病、大肠癌以及各种原因引起的肠梗阻,在鉴别诊断中亦需考虑。

(孟淑春)

第十三节 大肠癌

大肠癌包括结肠癌与直肠癌(carcinoma of the colon and rectum),是常见消化道的恶性肿瘤。其发病率在世界不同地区差异很大,以北美、大洋洲最高,约24~34/10万;欧洲居中,约17~23/10万;亚非地区较低,香港为12~15/10万、日本为10/10万;印度为3/10万;我国南方,特别是东南沿海明显高于北方。近20多年来,世界上多数国家大肠癌发病率呈上升趋势。可能与生活水平改善、饮食结构西化有关,我国大肠癌发病率上升趋势亦十分明显。

【影像学表现】

1. X线表现 早期:隆起型(I)型:肿瘤显示为小充盈缺损。病变区结肠小区、无名

沟消失,或形态不规则,排列紊乱。表浅型(Ⅱ型):双重造影片上,病变区结肠小区、无名沟消失,呈杂乱的颗粒影,有一定边界,有时为结肠轮廓的轻微凹陷和僵直。凹陷型(Ⅲ型):双重造影或加压检查时,可见较浅淡存钡区,形态不规则。典型者表现为不规则小龛影。进展期:增生型:偏于肠管一侧的不规则充盈缺损。病变区肠管僵硬,黏膜破坏或不规则增粗,有时见浅表性溃疡。局部可扪及肿块。浸润型:局部管壁不规则增厚、僵硬,并出现不规则环形狭窄,黏膜肥厚或增粗,与正常组织分界清。溃疡型:肠腔内见较大形状不规则、边缘不整齐龛影,有环堤征、指压征,肠壁僵硬、结肠袋消失,黏膜破坏。病变与正常组织分界明显。混合型:上述各型X线征象混合存在。

2. CT表现 其意义不如纤维结肠镜和X线检查,但可用于明确肿瘤侵犯的范围和程度,蔓延及扩散范围及程度,发现复发肿瘤,评价结肠镜及钡透检查结果的准确性。

【诊断与鉴别诊断】

大肠癌早期症状多不明显或较轻,易被忽视。凡有大便规律改变、便血、腹痛等症状,应提高警惕,及时检查,以免延误治疗。目前诊断方法虽然较前改进,临床诊断的大肠癌术后5年生存率仍徘徊在50%左右,多数病例诊断偏晚。目前提高术后治愈率和降低人群中大肠癌死亡率,关键在早期发现,早期诊断,对无症状的高危人群定期进行粪便隐血试验、直肠指诊、结肠镜观察、全结肠钡灌肠或加直肠乙状结肠镜检查。可提高早期大肠癌的检出率。

结肠癌临床误诊率可达40%。60%右半结肠癌需与阑尾炎、阑尾周围脓肿、慢性胆囊炎、胃炎、胃溃疡、胃癌、肝癌、肠结核、局限性肠炎、腹腔淋巴瘤等鉴别;左半结肠癌需与细菌性或阿米巴性痢疾、结肠痉挛、血吸虫病肉芽肿、非特异性溃疡性结肠炎、结肠良性肿瘤及息肉、结肠憩室、淤塞的粪块等相鉴别。

直肠癌常被误诊为痔、慢性肠炎、痢疾等,因此,应引起警惕和加以鉴别。

(孟淑春)

第十四节 肠 结 核

肠结核(tuberculosis of intestine)是由结核杆菌侵犯肠道引起的慢性特异性感染。临床上常有腹痛及腹部压痛,排便异常,腹部肿块和全身中毒症状。本病多见于青壮年,女性多于男性。

肠结核绝大多数继发于肠外结核,特别是开放性肺结核,由于患者经常吞下含有结核杆菌的自体痰液或同开放性肺结核患者经常共餐,饮用未经消毒而含有结核杆菌(往往是牛型)的牛乳或乳制品,均可引起原发性肠结核。此外粟粒性结核通过血行播散、盆腔结核或结核性腹膜炎等直接蔓延均可引起。本病好发部位为回盲部,其次为升结肠,少见空肠、横结肠、降结肠、十二指肠和乙状结肠等处,罕见于直肠及胃,但阑尾结核亦不少见。

【影像学表现】

本病常以口服钡剂配以钡剂灌肠检查综合了解肠道的形态变化和功能情况。

溃疡型肠结核的典型X线表现为病变肠管的痉挛收缩,黏膜皱襞紊乱。钡剂到达病

变区时,不能在该区正常停留,而迅即被驱向远侧肠管,出现病变的近端与远端肠管充盈良好,这种征象称“跳跃征”,是溃疡型肠结核较为典型的表现。钡剂灌肠检查,可使该段肠管被动充盈,可发现回盲部黏膜皱襞紊乱、破坏或见到小点状及小刺状的龛影,充盈的肠管呈锯齿状边缘,病变进一步发展,由于纤维组织增生,肠管增厚致肠腔变窄、变形。

增殖型肠结核的典型X线表现为盲肠、升结肠不规则狭窄、缩短和僵直;黏膜皱襞紊乱、消失;病变区多发小息肉样或较大的充盈缺损。回盲瓣受累后增生肥大,使盲肠内侧壁出现三角形凹陷畸形。由于纤维组织增生,局部粘连,使肠道动力减低,表现为蠕动减弱,排空延迟,回肠呈现郁积现象。结肠系膜受累而发生纤维挛缩后,使得盲肠缩短和末端回肠向上移位。

【诊断与鉴别诊断】

如有下列各点应考虑本病:①青壮年病人有肠外结核,特别是肺结核;②临床表现有腹痛、腹泻、右下腹压痛、腹部肿块、原因不明的肠梗阻,伴有发热、盗汗等结核毒血症状;③X线钡餐检查、结肠镜检查及活检有肠结核征象;④结核菌素试验强阳性。对疑似病例,试行抗结核治疗2~6周,症状改善者临床可以诊断。

本病需与Crohn病、右侧结肠癌、阿米巴肠病和血吸虫病肉芽肿、溃疡性结肠炎合并逆行性回肠炎、慢性细菌性痢疾、慢性阑尾炎、腹型恶性淋巴瘤、肠套叠等病相鉴别。

(孟淑春)

第十五节 肠套叠

一段肠管套入与其他相连的肠腔内称为肠套叠,是肠梗阻的常见原因之一,约占肠梗阻的18%~20%,其中约有75%~90%的病例为2岁以下婴幼儿,男较女多2~3倍。肠套叠急性者多为原发,常见于儿童;慢性者多为继发,常见于成人。在我国,成人肠套叠并非少见,约占肠套叠总数的12%。本节重点讨论成人肠套叠。

【影像学表现】

X线表现:平片或透视可见肠梗阻征象,为了确诊和复位则须行钡剂或空气灌肠检查。

钡剂灌肠:钡剂灌至套头处梗阻,形成杯口状充盈缺损;钡剂进入套鞘与套入部之间,可形成薄层之弹簧状或发团状影像,横径加宽。

空气灌肠:在空气衬托下,套头常呈椭圆、长圆形或哑铃形,压力加大可见其退移和变形。

肠套叠的灌肠复位:利用钡或空气灌肠整复早期肠套叠较手术治疗简便易行、痛苦少、死亡率低,尤其倡用空气灌肠整复更为满意。但灌肠整复前必须要排除有无肠坏死、肠穿孔等腹膜炎征象,有以上征象者应迅速手术治疗。

注入钡剂和空气的工具,可采用专制的双腔气囊肛管或用双腔气囊尿管(Foley尿管)代替。钡剂灌肠一般以抬高灌肠筒来增加压力,通常钡面不应超过检查台面1m。空气灌肠可应用特制的自动控制压力的结肠注气机,国内已有生产。但多数单位系用自制的简易装置代替。即应用一条三通管,分别连接注气球、血压表和双腔气囊管。当注入空

气时血压表上的指示即代表结肠内的压力。一般空气灌肠 5.3 ~ 8.0kPa(40 ~ 60mmHg) 即可达到复位要求。对套叠较紧的,可增加至 12.0kPa(90mmHg),个别早期病人还可酌情增加,但不可超过 16kPa(120mmHg)。压力达到 16kPa 仍不能复位,如再增加不仅不能复位,且有穿孔的危险。加压过程应缓慢,并以间歇注气收效良好,不少病人在经过间歇 15 ~ 30 分钟后,或更长时间,可因痉挛解除和水肿消退,用较低压力即可达到复位。

注意事项:

(1) 整复前必须清洁灌肠,排除肠内容物,以免混淆诊断;同时万一发生灌肠穿孔,可减轻腹腔感染程度。

(2) 为保持患儿安静和提高复位率,术前可适当应用镇静药物。全身麻醉可提高复位率,但在暗室中观察不方便,影响安全不必为常规。

(3) 整复前应详细了解病史,正确的病程非常重要,婴幼儿肠套叠超过 72 小时者,一般应禁忌压力复位。体温超过 38℃,白细胞超过 $12 \times 10^9/L$ 者皆应慎重对待。检查时应先行腹部透视,了解肠管充气情况,并观察有无穿孔引起的气腹。

(4) 套叠退缩困难时,可先试行间歇整复,如仍不脱套,则应考虑手术治疗,以免过多接受 X 线照射。

(5) 整复成功后,应继续观察 24 小时,观察期间应禁饮食,必要时可补液。

(6) 压力整复脱套成功标准如下:①钡剂或空气大量进入小肠;②盲肠充盈良好,回盲结肠型(成人多见)有时在盲肠壁上可见到大小不一的水肿块,应继续观察以防复发;③疼痛消失,病人入睡;④腹胀减轻,腹块消失;⑤黏液血便消失。

(孟淑春)

第七章 肝脏、胆系、胰腺、脾脏

第一节 检查技术

一、X线检查

(一) 透视与平片

肝、胆、胰、脾等器官均为软组织密度,相邻器官之间缺乏天然对比,故透视和平片的价值有限。肝、脾在邻近的脂肪组织和相邻充气胃肠道的衬托下,偶然可以观察器官的轮廓及大小的改变。腹部出现异常的密度改变,如积气、积液、钙化时,也可由透视和平片显示。但目前,透视与平片已不是腹部疾病的常规检查方法,仅用于特殊目的。

(二) 胃肠道钡餐检查

主要用于观察上腹部占位性病变与胃肠道的关系,有无压迫胃肠道使其移位、变形和侵犯胃肠道,以及排除胃肠道原发性肿瘤的可能性等。另外,在肝硬化患者,常用来观察食道和胃底部有无静脉曲张及其程度。

(三) 血管造影检查

对于肝、胆、胰、脾等实质性器官疾病,DSA 用于显示病变的血管结构、供养动脉、引流静脉等诊断信息,还用于肿瘤病变的血管内灌注药物或血管栓塞等介入治疗导向。

(四) 胆胰管造影

包括口服胆囊造影与静脉胆道造影由于受肝脏分泌功能的制约,现已少用。经皮经肝胆道造影(PTC)、内镜逆行胆胰管造影(ERCP)和术中或术后“T”管造影等均系有创性检查技术,故仅选择性地用于胆道系统和胰腺的影像学检查。

二、超声检查

超声检查安全、简便、可靠、价格适中,临床上常作为肝、胆、胰、脾检查的首选方法,对胆系疾病如胆结石、胆囊炎的诊断价值尤为突出。

单纯进行肝、脾扫查时,检查前一般无需特殊准备。若对胆、胰进行联合检查时,则检查前需要禁食 8h 以上,最好在晨间空腹检查,这样可使胆囊充盈胆汁,显示其真实大小和形态,同时也可避免胃内容物对胆、胰的观察产生干扰。如果胃肠气体较多影响胰腺显示时,可饮水 500 ~ 800ml,让胃内充满液体作为透声窗。检查时一般取仰卧位,根据脏器或部位的需要可适当改变体位,在鉴别胆囊占位性病变和结石时也常需改变体位。

三、CT 检查

CT 检查以其优良的分辨率、恒定的断层和清晰的系列图像,常作为肝、胆、胰、脾疾病的基本检查和进一步检查的方法,尤其对肝和胰疾病有进一步确诊作用。

检查前 8h 禁食,胆囊检查的准备同 B 超。扫描前 20 ~ 30min 口服 1% ~ 2% 的泛影

葡胺 500 ~ 800ml 以充盈肠管,避免将后者误为病变。上检查床前,再次服用 1% ~ 2% 的泛影葡胺 300ml,以使胃充盈,避免伪影干扰肝左叶病变。患者取仰卧位,平扫时扫描层厚和间距常为 10mm,扫描范围从肝脏膈顶至十二指肠水平部(相当于第 2 腰椎水平),根据情况可对重点部位进行,2 ~ 5mm 的薄层扫描。

肝脏 CT 平扫显示肝内钙化或出血性病灶敏感,亦可以清晰显示肝脏弥漫性病变如脂肪肝、血色素沉着病、肝糖元储积病等。在显示肝脏局部肿瘤方面平扫多不如动态增强 CT 扫描,但在某些情况时 CT 平扫对高血供的转移瘤的检出可能更敏感,这是由于这些肿瘤在动态增强扫描中有一部分呈等密度而不易显示。CT 平扫是诊断转移瘤的非常有价值的扫描方法,而对平扫没有发现任何病变者必须作增强扫描。

造影剂在肝脏内的动态循环过程可分为三期:①肝动脉期;②肝门静脉期,在团注期后,主动脉与下腔静脉的 CT 值相差在 10 ~ 30HU 之间;③平衡期。通常分别在经静脉团注造影剂 15 ~ 30 秒、50 ~ 60 秒及 2 ~ 3 分钟扫描显示各期特点。造影剂的注射速度越快,产生的浓度曲线越高,而造影剂的用量越大,最大浓度曲线维持的时间也越长。增强扫描应根据病变的特点,选择在合适时期扫描。

胆道系统 CT 检查常与肝、胰、脾 CT 扫描同时进行。用于梗阻性黄疸和胆囊疾病的诊断与鉴别诊断。可分为 CT 平扫和增强扫描,也可与胆道的造影检查同时进行,但不作为常规。①为了更好地显示胆囊和胆道,可静脉内滴注 60% 胆影葡胺,剂量 20 ~ 30ml,正常或轻度扩张的肝内胆管均可显示,表现为浓密的条状影,肝外胆管也浓密显影;②口服胆囊造影剂 CT 扫描用于某些胆囊病变的检查,如胆囊位置异常、胆囊癌,确定胆囊存在与否对诊断有决定意义;③ERCP 检查后 CT 扫描,可以更清楚地显示胆道系统内的病变。

CT 检查是胰腺疾病最重要的影像学检查方法。它可显示胰腺的形态、大小、密度及结构,可区分病变属实质性或囊性。

一般先作平扫,后增强扫描,尤其是薄层双期扫描,可动态观察胰腺病变的供血情况,有利于早期病变的发现。

四、MRI 检查

常规取仰卧位,使用自旋回波(SE)序列,先作横断面和冠状面的 T_1WI 及 T_2WI ,必要时加作矢状面成像,采集范围、间距和层厚与 CT 扫描相同。 T_1WI 利于观察解剖结构, T_2WI 对显示病变敏感性高。使用 Gd - DTPA 进行 MR 增强扫描,其作用与 CT 增强扫描相似,可提高诊断效果。近年来随着磁共振技术的进步,利用水成像技术可在不用注射对比剂的情况下使胆道及胰管显影,即 MR 胆胰管造影(MR cholangiopancreatography, MRCP),其效果可与 ERCP 相媲美,且该检查无创伤性,方法较简单、方便,已逐渐成为胆道系统疾病的主要检查手段之一。

(孟淑春)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

(一)腹部平片

通过观察右膈的位置、形状间接了解肝的上缘,如果结肠充气,可显示肝右叶下缘、边缘锐利的肝角,但只能大致了解肝脏的形态和大小。

(二)血管造影

肝动脉造影或门静脉造影可显示肝动脉和门静脉。肝动脉表现为肝实质内树枝状分布的血管影,自肝门至外围逐渐变细,走行弯曲、自然,边缘光滑整齐。肠系膜上静脉与脾静脉汇合为门静脉后,在肝门分出左、右支入肝。肝静脉多数情况下显影不佳。

(三)PTC 或 ERCP

都能比较良好地显示胆管。正常胆管显影密度均匀,边缘光滑。肝内胆管表现树枝状分布,走向自然,由小到大按一定比例形成左、右肝管,再汇合成肝总管。肝总管长约3cm~4cm,内径约0.4cm~0.6cm,向下延续形成胆总管,胆总管末端与胰管汇合后共同开口于十二指肠乳头部。胆总管长约4cm~8cm,内径0.6cm~0.8cm。

PTC 或 ERCP 检查一般胆囊都不容易显影,即使显影,充盈也不满意,达不到诊断要求。

胰腺血管造影可显示正常胰腺的供血动脉和引流静脉。ERCP 可显示正常胰管,大多自胰头部向尾部斜行,管径逐渐变细,最大径不超过5mm,边缘光滑整齐,主胰管上有一些分支,有时可见高于主胰管位置的副胰管。

二、超声检查

(一)正常肝脏声像图及正常测值

1. 正常肝脏声像图 正常肝脏呈楔状,右叶厚而大,向左渐小而薄。其大小、形态因体型、身长与胖瘦而异,肝右叶厚径与体表面积和胸厚径显著相关。矮胖体型者,肝左右径宽,下缘位置较高,左叶外缘常达左锁中线外,即多呈横径。瘦长体型者,肝左右径窄,前后径薄而上下径较长,下缘常及肋缘下。

正常肝脏实质即小叶结构的回声水平低于膈肌,稍低于或大致相等于胰腺实质,而高于肾脏皮质和脾脏。在固定条件下,肥胖者肝实质回声水平可相对提升,同时远区出现衰减现象。不同的肝脏断面其声像图各异。总的特点:①肝脏包膜整齐、光滑,呈细线样回声。右肝膈面呈弧形,回声较强。肝脏左叶边缘锐利,右肝外下缘较钝。②肝实质呈均匀的中等水平点状回声。③肝内血管(门静脉和肝静脉)呈自然的树状分布,其形态和走行符合解剖学断面特点;门静脉及其分支(汇管区)管壁回声清晰,故可以辨认。④正常肝段内一般不易看到胆管或仅隐约可见其与门脉分支伴行。在肝门部的门脉腹侧,可见左右肝管和其汇合处肝总管(<4mm)。

2. 正常肝脏超声测量及正常值 正常肝脏形态大小个人差异较大,其质地比较柔软,呼吸和心脏搏动可使之变形,超声测量比较困难,重复性较差。因此,肝脏径线的超声测量正常值标准仅有参考意义。

(1)右肝斜径:将探头置于右肋缘下平行于肝下缘并尽可能接近于肝边缘,然后转动探头使超声断面朝向右膈顶部的第二肝门区(肝右静脉汇入下腔静脉处),取肝脏膈面离探头较远而图像显示最清晰的部位停顿。扫查时须嘱被检者屏气,或吸气后屏气。

(2)左肝长径和厚径:将探头置于腹正中线偏左相当于腹主动脉处,嘱被检者深吸气后屏气,在显示包括膈面在内的完整左肝纵断面上进行测量。

肝脏正常值目前尚无统一标准。1983年中华医学会超声诊断专题学术会议通过的以下肝脏正常值标准草案可供参考：

左肝前后径 $5.8 \pm 0.8\text{cm}$ (4.1 ~ 7.4cm)

上下径 $6.2 \pm 1.1\text{cm}$ (4.0 ~ 8.3cm)

右肝斜径 $12.2 \pm 1.1\text{cm}$ (10.0 ~ 14.3cm)

门静脉主干 $11.5 \pm 1.3\text{mm}$

右支 $8.6 \pm 0.8\text{mm}$

左支 $8.9 \pm 0.9\text{mm}$

肝静脉左支 $8.7 \pm 0.5\text{mm}$

中支 $9.7 \pm 0.4\text{mm}$

右支 $9.6 \pm 0.5\text{mm}$

(二)胆道系统的正常声像图

1. 胆囊 胆囊形态个体差异较大,多数纵切呈梨形。正常胆囊轮廓清晰,囊壁线自然光整,后壁线明亮,囊腔内无回声,后方回声增强,为典型的囊性结构。超声测量长径一般不超过9cm,前后径不超过3cm。对于反映胆囊的张力状态,前后径较长径灵敏。正常胆囊壁一般呈现在一条较强的回声线带中。某些病例尤当胆囊收缩后厚度增加,约为2~3mm,用高频探头扫查,胆囊壁可呈现强弱、强三层回声带。中间的弱回声带较窄为肌层。两侧强回声带分别为胆囊壁的外膜和黏膜回声构成。

2. 肝内胆管 正常肝内小胆管内径较小,肝切面声像图上常不能显示。应用实时超声仪沿右肋缘至剑突下扫查,可以显示紧贴门静脉左右支前壁的左右肝管,其内径小于2mm。若有扩张,则呈平行管征。门静脉左支及其矢状部和外侧支的分支构成特征性的“工”字形结构,可供识别肝管和门脉。二级以上的肝胆管分支,尚难以清晰显示。

3. 肝外胆管 超声显像可以将肝外胆管划分为上下两段:上段自肝门发出与门脉并行;下段与下腔静脉并行并延伸进入胰头背外侧。正常人的肝外胆管上段易于显示,纵断图像在门静脉腹侧可找到与之平行的肝外胆管,位于右肝动脉之前的肝外胆管即肝总管,与门脉形成双管结构,内径小于门静脉的1/3,其间有时可见肝动脉右支的圆形横截面。在肝门附近横断层时,肝外胆管有时和肝动脉、门静脉共同显示为三个圆形的管腔结构,即“米老鼠征”。门静脉是“头”,肝外胆管和肝动脉分别为“左耳”和“右耳”。肝外胆管下段由于胃肠气体干扰常不易显示。选择门静脉和下腔静脉相挨的断面,尽可能向下扫查以接近门静脉最远端,可确定此处的肝胆管为胆总管。采用探头加压扫查和饮水充盈胃窦和十二指肠等方法,可以显著地提高其显示率。

肝外胆管上段有肝脏作超声窗,有伴行的门脉作解剖标志,因而容易显示和识别,是观察肝外胆管的窗口。但须注意与胆囊颈管鉴别,尤当扩张时纵切可呈现与肝总管段完全相似主的“双筒猎枪征”而导致误诊。此外,偶尔肝动脉与门脉也形成双管结构。但是动脉一般仅有一小段与门脉平行,多数屈曲穿行于门脉和胆管之间,横断观察“米老鼠征”或追踪解剖结构以及使用双功多普勒检测则不难鉴别。

肝外胆管正常值:根据北京市肿瘤防治所和北京医科大学第三医院资料,正常肝外胆管上段和肝总管不超过5mm;肝外胆管下段和胆总管一般不超过8.5mm。正常胆总管测

值标准随年龄而增加,老年人胆总管正常值上限为 10mm。

(三)胰腺正常声像图

1. 通过第 1 腰椎水平腹部横断扫查 胰腺位于肝左叶和胃之后,脾静脉和肠系膜上静脉之前,呈条带状结构。常见三种断面形态,即蝌蚪形、哑铃形及腊肠形。其边界光滑、整齐、与周围组织有界限不十分明确。内部呈均匀的中等强度回声,散在分布。在成人一般比肝脏回声稍强,儿童胰腺内部回声较弱。胰腺周围脏器和血管的关系,即胰腺超声解剖标志:在横断扫查时,胰腺的右侧为右肝、胆囊及十二指肠;前方为左肝及胃的一部分;左侧为脾脏;胰尾背侧有左肾;胰腺后方尚有脾静脉,肠系膜上动静脉,下腔静脉及主动脉。

2. 通过下腔静脉的腹部纵断扫查 正常胰头部位于左肝之后,下腔静脉之前,呈扁的卵圆形。如十二指肠内充满气体时,胰头可被掩盖而显示不清。

3. 通过腹主动脉的腹部纵断扫查 正常胰腺位于左肝及胃之后,主动脉之前,呈椭圆形。其上下径大于前后径。此断面仅能显示胰体,其内部回声已如前述。

(四)脾脏正常声像图

1. 检查前准备 检查前应让病人禁食,以空腹检查为宜。因为进食后充盈状态的胃可使脾脏向后上推移,从而可影响脾脏的显示。

2. 体位及扫查方法

(1)右侧卧位:常规采用的一种体位。患者向右侧卧,左手举起放于头部,使肋间隙增宽,便于从左侧腋前线至腋后线间的相应肋间逐一进行探测。扫查过程中,应上、下侧动探头,改变声束方向,以便多切面观察脾脏,了解其形态、边缘、内部回声及脾门结构。

(2)仰卧位:也是经常采用的一种体位。将探头置于左腋中线至腋后线间的相应肋间进行探测,探头角度应尽量偏向腹侧偏向正中线上。先将脾、肾切面显示,然后声束向腹侧及头端倾斜,且来回摆动探头,即可观察到脾脏较完整的轮廓,以及实质和脾门区的回声,同时可显示脾脏相邻的左肾、膈肌、胃、胰胃的声像。

(3)俯卧位扫查:不常用。探查时,将探头上端宜稍倾向患者头部。常在脾脏较小、右侧卧位或仰卧位显示不满意或找不到脾脏图像时应用。

3. 正常脾脏声像图

(1)脾实质回声呈弥漫性非常均匀的点状回声,其强度略低于或接近肝脏的回声。

(2)脾的纵切面形似橘瓣,其膈面光滑而整齐,脏面略凹陷,可见较强的脾门切迹回声,该处可见到脾门血管图像。

(3)正常测值,脾脏大小的指标有厚径、传统长径、最大长径和宽径等,其中以厚径最为实用。脾的长径 < 10cm,厚径 < 4cm。

三、CT 检查

在 CT 上,正常肝脏轮廓光滑,平扫时肝实质呈均匀的软组织密度,CT 值为 50 ~ 60HU,高于脾、胰、肾等脏器,其断面形态和结构依断面的位置而不同,易于区分肝的各叶,即左外叶、左内叶(方叶)、右叶和尾叶。左外叶和方叶以肝圆韧带裂(又称纵裂)为界;方叶与右叶以右切迹和胆囊窝为界;横行的静脉韧带裂更为明显,将左叶与尾叶分开,尾叶与右叶相连,向内侧突入,位于下腔静脉的前方,易于识别。肝内门静脉和肝静脉显

示为低密度的管道状或圆形影,越近肝门或下腔静脉越粗大。肝内动脉和正常胆管分支细小,通常不能见到。螺旋 CT 增强扫描时,在动脉期,肝内动脉明显强化,肝实质无强化;门静脉期,门静脉和肝静脉强化明显,肝实质开始强化;门静脉晚期或肝实质期,门静脉和肝静脉内对比剂浓度迅速下降,肝实质达到强化的峰值,此时静脉血管的密度与肝实质相当或低于后者。正常肝内胆管分支于增强时亦不易显示。

胆囊的位置、大小和外形变异很大。正常时,位于肝脏左内侧段(方叶)的下外侧胆囊窝内。CT 可以准确定位。胆囊内胆汁密度近于水。胆囊边界清晰,壁菲薄,厚度约 1mm ~ 2mm,光滑锐利。左、右肝管汇合而成的肝总管在肝门部横断面呈一圆形低密度阴影,直径 3mm ~ 5mm,位于门静脉主干的前外侧。往下的各层面里肝总管逐渐向内,并与胆囊管汇合形成胆总管。胆总管下段位于胰头内及十二指肠降部内侧。它在横断面上呈水样低密度的小圆形影,正常直径为 3mm ~ 6mm。注射对比剂后,胰头部实质和血管增强,总胆管可以显示得更为清晰。

在 CT 的断面上,胰腺呈凸向腹侧的带状影,自胰头至胰尾逐渐变细。胰腺实质密度均匀,稍低于脾,CT 值在 35 ~ 45HU 之间,轮廓大多光滑。随年龄的增长,胰腺组织脂肪变性趋于明显,则密度更低且不均匀,常呈羽毛状。增强扫描胰腺密度均匀增高。钩突是胰头部最低的部分,表现为胰头部向肠系膜上静脉后方的楔形突出。脾静脉沿胰腺后缘走行,是识别胰腺的重要标志。胰管位于胰腺的前半部,常不显示或显示为宽 2 ~ 4mm 的低密度线影。胰腺前后径在胰头可达 30mm、颈和体部可达 25mm、胰尾可达 20mm,但胰腺形态、大小和位置均可有很大变异。

脾位于左膈下,其内侧与胃、肾及胰腺相毗邻,可有压迹而呈微波状或分叶状。平扫近似于新月形或内缘凹陷的半圆形,密度均匀,略低于肝,正常 CT 值平均为(45 ± 22)Hu。正常脾内侧缘常有小切迹,脾门处可见大血管出入,增强扫描动脉期脾可明显强化,呈高密度,但密度不均匀,于 40 秒后 CT 值升至最高值,之后缓慢下降,门静脉期和实质期脾的密度逐渐变均匀。

脾的大小个体差异较大,成人脾重 100 ~ 250g。长 12cm,宽 7cm,厚 3 ~ 4cm。正常脾长度不超过 15cm,脾下缘不高于肝右叶最下缘,脾前缘不超过腋中线。CT 横断面若以 1 根肋骨或肋间隙作为 1 个肋单元,在一个层面上脾的长度以 5 个肋单元作为正常标准,大于 5 个肋单元者可考虑为脾大,但诊断中还应结合脾的宽度和厚度综合分析。

四、MRI 检查

MRI 横断面图像显示肝脏的形态、边缘轮廓和大小与 CT 相同。MRI 还可以从冠状位和矢状位等多方位清楚地观察肝的形态、大小及肝叶和肝段。正常肝实质表现为 T_1 WI 中等信号,但高于脾的信号, T_2 WI 表现为低信号,明显低于脾的信号,信号均匀一致。对比增强后,肝实质表现 T_1 WI 信号增高,增强效果与 CT 相同。MRI 横断面图像显示肝动脉、门静脉、肝静脉及下腔静脉的解剖结构与 CT 相同,由于流空效应,自旋回波 T_1 WI 表现无信号的管状影,但 T_2 WI 上多表现为高信号影;胆管也在 T_1 WI 表现低信号影, T_2 WI 表现高信号影。梯度回波快速成像或增强后血管增强追踪扫描,二维或三维成像可更好地显示门静脉、肝静脉,表现为高信号血管结构。

轴位胆囊形状与 CT 表现相同,冠状位表现长圆形位于肝门部。胆囊内信号均匀,

T₁WI 呈低信号, T₂WI 呈高信号, 边缘光滑锐利。MRCP 多数胆囊都能清晰显示, 正常胆囊内含有胆汁, 表现为极高信号, 信号均匀, 边缘光滑。胆囊形状呈长圆形或梨形, 长 7cm ~ 10cm, 宽 3cm ~ 4cm, 分为底部、体部、颈部并和胆囊管相连。

正常胆管内含有胆汁, 普通 MRI 扫描 T₁WI 呈低信号, T₂WI 呈高信号, 表现圆形或管状影像。MRCP 肝内、外胆管显示率高达 90% ~ 100%。所见胆系结构影像清晰, 优于 PTC、ERCP、CT 和超声检查, 表现为边缘光滑整齐, 均匀的高信号。显示的胆囊和胆管大小、形态与 PTC 和 ERCP 相同。

腹膜后脂肪组织显示为高信号, 在勾画胰腺轮廓上有一定帮助。在 T₁WI 和 T₂WI 上, 胰腺表现为均匀的较低信号结构, 与肝的信号相似。其背侧的脾静脉由于流空效应呈现无信号血管影, 可帮助勾画出胰腺的后缘。十二指肠内液体常表现为较高信号。

正常时脾脏在腹腔内脂肪的衬托下轮廓清晰可见, 其形态因层面不同而有差异。横断面上与 CT 表现类似, 冠状面上在显示脾的大小、形态及其与邻近器官的关系上优于 CT。脾脏的信号是均匀的, 由于脾脏的血窦较肝脏更为丰富, 故 T₁ 及 T₂ 弛豫时间比肝、胰长, 而与肾相似。脾门血管呈黑色流空信号, 易于辨认。

(孟淑春)

第三节 基本病变影像学表现

一、X 线检查

(一) 肝脏基本病变 X 线表现

肝脏明显增大平片可显示肝角低于髂嵴、右膈升高、结肠肝曲和胃受压移位等。胆结石或肝内钙化性病变可在平片上呈高密度影。少数情况下肝内胆管或门静脉积气, 表现分支状低密度气影。肝脓肿, 可见多发性小泡状气体, 或气液面。

肝血管造影异常表现包括如下方面: ①肝动脉增粗或变细; ②受压移位; ③病理血管, 大小不一, 走向紊乱的新生血管; ④血管浸润、狭窄或阻塞; ⑤肿瘤染色, 肿瘤的实质显影; ⑥充盈缺损, 即实质期显影的肝实质内出现无对比剂染色区; ⑦静脉早显, 即动脉期见到静脉或门静脉显影, 提示动静脉瘘; ⑧门静脉充盈缺损。

(二) 胆系基本病变 X 线表现

主要为胆管扩张、狭窄、阻塞、管壁不规则和管腔内充盈缺损。PTC 或 ERCP 比较容易显示胆管扩张, 先天性胆管扩张可表现局部胆管的明显扩大; 后天性的胆管扩张是由于下端的阻塞或狭窄引起上段胆管全程扩张, 胆总管直径超过 1.1cm 以上, 胆总管到肝外周胆管由大到小的扩张, 形成所谓“软藤征”或“枯枝征”。扩张的胆管下端可表现胆管阻塞, 阻塞端可显示杯口状充盈缺损或狭窄。癌肿所致的狭窄多为局限性、环形狭窄, 边缘为锯齿状; 而炎症性狭窄则可为漏斗状或鼠尾状; 胆管内充盈缺损可因阴性结石、蛔虫、肿瘤引起。

(三) 胰腺基本病变 X 线表现

①胰腺本身不能直接显示, 故平片检查价值有限。急性胰腺炎时, 由于胰腺周围肠管反射性肠郁张, 则在上腹部出现局限性积气扩张、液气滞留的十二指肠或空肠肠襻。慢性胰腺炎钙化明显时可在平片上直接显示胰腺区散在的斑点状高密度阴影, 尤以胰头部分

见。②低张十二指肠造影:胰头由于癌肿或炎症而肿大时,可表现十二指肠曲扩大;十二指肠曲内缘呈反“3”征,即十二指肠乳头上、下部分内缘呈弧形向肠腔突入;十二指肠内缘双边征。若肿瘤侵犯肠壁,可见十二指肠内侧显示锯齿状、黏膜皱襞破坏、充盈缺损及溃疡。③内镜逆行胰胆管造影(ERCP):胰腺癌起源于胰腺导管上皮,故 ERCP 有极高的敏感度。胰腺癌的 ERCP 表现为胰管呈鼠尾状局限性狭窄,其远侧的胰管明显扩张;或者是胰管完全中断。慢性胰腺炎的 ERCP 表现为胰管呈串珠状扩张,排空延迟。

(四)脾脏基本病变 X 线表现

脾脏明显肿大时平片上可表现其对邻近脏器(如胃、结肠脾曲等)压迫和推移。此外,平片还可表现钙化灶,多因脾脏结核、组织胞浆菌病、慢性血肿、或海绵状血管瘤等所致。

二、超声检查

(一)肝脏基本病变声像图表现

肝脏声像图异常改变主要表现为肝脏的大小、边缘、肝实质回声改变以及占位性病变。如肝硬化可表现包膜不平整,呈锯齿样,肝内光点增粗,回声增高;脂肪肝的内部回声光点细小密集,回声增强,中重度以上脂肪肝,深部回声衰减,血管走行显示模糊不清。囊性占位性病变,可表现低回声影,后方回声增强。肝血管瘤或肝癌等实质占位性病变,显示团块状高回声或稍高回声团。

(二)胆系基本病变声像图表现

声像图容易显示胆囊大小、形态、胆囊内回声异常以及胆囊壁厚度改变。胆结石可表现胆囊或胆管内出现弧形或圆形高回声团、后伴声影;胆囊癌可显示囊壁增厚,或显示肿块突入腔内;胆道梗阻可显示肝内、外胆管扩张。

(三)胰腺基本病变声像图表现

胰腺超声检查常见的异常表现:①胰腺形态、大小、边缘、内部回声的改变;②胰管的宽度及回声异常;③发现胰腺肿块,此时应注意观察其位置、大小、边缘内部及后方向回声。

(四)脾脏基本病变声像图表现

脾超声检查异常表现包括:①脾的数目、位置和形态异常;②脾大小、边缘及内部回声异常;③脾内肿块,注意肿块的位置、形态、大小、数目、内部回声及周围脏器的关系。

三、CT、MRI 检查

(一)肝脏基本病变 CT、MRI 表现

1. 肝的大小与形态异常 肝明显增大, CT、MRI 可见肝边缘变钝,肝叶厚度和长度超过正常范围,常规 1cm 层厚连续性 CT 扫描,肝层面超过 15 层以上,肝叶形态饱满;肝明显萎缩则相反,可见肝叶缩小,变形,肝外缘与腹壁距离增宽,肝裂、胆囊窝增宽。肝叶大小的改变,如肝硬化,常表现一个肝叶增大而另一肝叶萎缩,肝叶径线测量表现为各肝叶大小比例失调。

2. 肝的边缘与轮廓异常 肝硬化结节再生或占位性病变等突出肝表面可致使肝边缘与轮廓异常,CT、MRI 显示肝缘角变钝,失去正常的棱角或平直,肝轮廓凹凸不平,边缘呈锯齿状或波浪状。

3. 肝的弥漫性病变 各种病因引起弥漫性肝细胞变性、坏死,一般在出现肝大小改变的同时,CT表现全肝、或某一肝叶、肝段的密度增高、减低或混杂密度异常,依病变的不同,境界可清楚或模糊,密度均匀或不均匀;MRI表现灶性或弥漫性异常信号,脂肪浸润 T_1 WI呈高信号。 T_2 WI呈稍高信号,脂肪抑制序列则表现低信号。如果肝有含铁血黄素沉着,则 T_1 WI和 T_2 WI都表现低信号。

4. 肝的局灶性病变或占位性病变 常见为肝囊肿、脓肿、寄生虫和各种肿瘤等病变。CT平扫肝占位性病变多数表现为单发或多发的圆形、类圆形低密度肿块,如肿瘤、脓肿或囊肿等,CT值介于水与正常肝之间;少数表现为高密度,如血肿或钙化。肿块境界清楚或模糊。增强CT扫描,囊肿或缺乏血供的病变表现不强化,脓肿表现肿块边缘明显强化;海绵状血管瘤动脉期表现边缘明显强化,门脉期至平衡期及延长期,强化逐渐向中心扩展最后变为等密度或高密度;肝癌大部分在动脉期表现明显或比较明显的强化,但门静脉期强化程度很快下降。MRI对显示占位性病变的大小、形态、数目、边缘等表现与CT所见相似。肿块的MRI信号则表现为低信号、等信号、高信号和混杂信号。大多数病变在 T_1 WI表现为低信号, T_2 WI表现为高信号。肝囊肿在 T_1 WI上呈极低信号, T_2 WI呈极高信号;海绵状血管瘤在 T_1 WI上表现稍低信号, T_2 WI呈明显高信号;肝癌在 T_1 WI上表现为稍低信号, T_2 WI表现为稍高信号。静脉注射对比剂后行快速多期扫描,肿块的对比增强表现与CT多期扫描表现相同。

5. 肝血管异常 包括肝动脉、静脉和门静脉的异常。增强CT扫描肝硬化合并门静脉高压可见肝动脉变细、扭曲,门静脉扩张、扭曲;门静脉或肝静脉血栓或癌栓在对比增强后显示充盈缺损;血供丰富的肝肿瘤在对比增强扫描,可显示供血血管增粗,肿瘤内部出现大小不等、走向混乱、扭曲的血管团,为肿瘤的病理血管;在动脉期扫描,如果出现门静脉或肝静脉增强则提示动静脉瘘。MRI扫描,门静脉癌栓表现门静脉增粗, T_1 WI呈低信号或稍高信号, T_2 WI呈高信号。静脉注射Gd-DTPA行血管增强追踪多期扫描,更容易显示门静脉高压的门静脉增粗或癌栓引起的门静脉充盈缺损。

(二)胆系基本病变 CT、MRI表现

1. 胆囊大小、形态、数目和位置异常 CT、MRI检查容易发现胆囊增大,通常见于胆囊炎或胆囊管梗阻。CT检查显示胆囊横断面直径超过5cm。胆囊缩小则常常并有胆囊壁增厚,胆囊壁厚度超过3mm,可表现环形或局限性增厚。单纯胆囊壁增厚常见于胆囊炎,MRI表现 T_1 W低信号, T_2 WI高信号;CT增强检查增厚的胆囊壁明显增强,边缘轮廓不规则,呈锯齿状或幕状突起。位于肝门部胆囊床以外的胆囊或双胆囊均为先天异常,认真细致进行超声、CT、MRI检查,一般都能作出明确诊断。

2. 异常钙化灶 胆囊钙化灶多为结石所致,CT检查胆囊和胆管内结石表现胆囊或胆管内单发或多发、密度均匀或不均匀的高密度影。在扩张的胆管内,异常结石在周围低密度胆汁衬托下出现所谓“靶征”、“新月征”。MRI检查绝大部分胆囊和胆管内结石在 T_1 WI和 T_2 WI均表现低信号, T_2 WI及MRCP显示更加清晰,表现高信号的胆汁中圆形或类圆形低信号充盈缺损。

3. 胆管扩张 CT检查表现肝内胆管呈圆形或管状低密度区,直径超过5mm,肝总管和胆总管扩张出现从肝门至胰头部连续不断的低密度环,直径超过1cm。壶腹部周围的

病变除引起胆管扩张,同时还可发现胰管扩张,出现所谓"双管征",为低位性胆管梗阻的重要征象。MRI 检查扩张的胆管 T_1 WI 表现低信号, T_2 WI 表现高信号。MRCP 由于黑色的肝脏背景与极高信号的胆系形成明显的信号差,扩张的胆管表现更加清晰。

4. 胆管狭窄 炎症、结石、肿瘤是最常见引起胆管狭窄的原因,狭窄病变以上的胆管都出现胆管扩张。CT 可通过扩张胆管逐层面向下追踪,当出现扩张胆管变细的层面,即为胆管狭窄段;胆管狭窄的 MRI 轴位表现与 CT 表现相同,MRCP 表现与 PTC 所见相同。炎症引起的胆管狭窄呈鼠尾状或漏斗状的狭窄,边缘光滑,范围较长;结石或胆管癌引起的胆管狭窄为局限的偏心性或向心性狭窄。

5. 充盈缺损 胆管内的结石或肿瘤如不引起胆管完全阻塞。CT 对胆囊肿阳性结石容易显示,胆管结石可在扩张的胆管末端见到高密度结石影,胆囊肿瘤表现为胆囊内软组织肿块,胆囊壁增厚,胆管肿瘤则在扩张的胆管见到胆管壁增厚及其向腔外生长的软组织肿块。MRI 检查胆结石在 T_2 WI 上高信号的胆汁中呈低信号充盈缺损,胆管肿瘤可见胆囊或胆管内软组织信号的充盈缺损。MRCP 图像上,胆管结石表现扩张胆管末端边缘光滑的倒"杯口"状充盈缺损,胆管肿瘤的充盈缺损表现边缘不规则。

(三) 胰腺基本病变 CT、MRI 表现

可为胰腺局部或全胰增大,外形改变,胰腺周界不清以及回声、密度、信号等异常。例如,胰腺囊肿属无回声性,其后方可见后方增强效应,CT 上呈囊状低密度改变;而胰腺肿瘤一般为实质性病灶,往往其回声、密度低于周围的胰腺实质。胰腺肿瘤可侵犯邻近的下腔静脉、脾动、静脉、肝动脉和门静脉等,血管受侵时可用多普勒超声、CT 进行评估。胰管扩张表示有梗阻或有慢性胰腺炎。增强 CT 扫描对胰腺病变性质、肿瘤分期、急性胰腺炎坏死程度等判定上有重要价值。MRI 对胰腺疾病的诊断原则与 CT 相仿。

(四) 脾脏基本病变 CT、MRI 表现

CT、MRI 能对脾脏提供良好的诊断信息,可检出脾肿大,并测量其大小。脾的变异可表现为多脾、副脾、无脾或异位脾,变异的脾脏 CT 密度、MRI 信号强度及强化表现始终与脾相同。脾内低密度病灶见于脾囊肿、脓肿、梗死与挫伤等。脾囊肿超声上显示为边界清楚的无回声结构, MRI 多呈圆形长 T_1 低信号和长 T_2 高信号。超声上原发和转移性肿瘤为一组产生不同于正常脾实质回声的病变。CT 上肿瘤多为稍低密度影,与正常脾密度差较小,平扫不易分辨, MRI 上肿瘤多为单发,也可多发,圆形或椭圆形,边缘清楚或不清楚,呈稍长 T_1 长 T_2 信号,如果肿瘤伴有出血、坏死,则为混杂信号。高密度病灶可见于脾急性外伤性血肿、脾钙化灶等。

(孟淑春)

第四节 肝脓肿

肝脓肿 (abscess of liver) 分为细菌性和阿米巴性,以前者多见。感染途径有血源性、胆源性和直接感染。脓肿可单发或多发,可单房或多房。临床有肝大,肝区疼痛,寒战,高热等。实验室检查血白细胞增高。

【影像学表现】

1. X线表现 较大的脓肿肝区平片可见肝区积气或脓腔影,侧位水平投照可见液平,液平可随体位改变而移动,有时并发膈下脓肿、肺脓肿、脓胸等。

2. 超声表现

(1)早期非液化期表现:①病灶局部呈不均匀强回声区,边界不清;②数天后病灶增大,内部出现小液化区;③外周包裹形成,境界清晰,壁增厚。

(2)脓肿呈类圆形,内部呈液性暗区,稠厚脓液伴坏死组织则在暗区内见不规则强回声。

(3)脓肿透声好,后方回声增强。

(4)肝肿大,肝内回声增强呈炎性反应。

3. MRI表现 平扫显示肝内单发或多发圆形或类圆形病灶,边界清楚。 T_1 WI 脓腔呈均匀或不均匀性低信号,脓肿壁信号高于脓腔、低于肝实质,脓肿壁周围有一较低信号的水肿带。 T_2 WI 脓腔呈高信号,脓肿壁呈稍高信号,壁周的水肿带亦呈高信号。部分脓腔内有气体影。增强扫描脓肿壁呈环形强化,脓腔无强化。

4. 超声表现 肝内单发或多发的低回声、无回声或强回声病灶。脓腔内部回声与脓液的粘稠度有关,可呈无回声或在无回声内悬浮点状回声;脓腔内气体引起强回声伴后方声影或后方长带状强回声。脓肿壁较厚,呈高回声,内壁不光滑。早期肝脓肿表现为实性肿块,呈低回声或混合回声,内部回声不均匀,边界模糊,与周围肝实质分界不清。

【诊断与鉴别诊断】

肝脓肿的影像学检查首选超声和CT, MRI 则有助于鉴别诊断。

影像检查发现肝内厚壁的囊性病灶,病灶内有气体或气液平面,增强扫描有“环靶征”或“蜂房样”强化,结合临床患者有明确感染体征,多能明确肝脓肿诊断。但影像学检查难以区分细菌性和阿米巴性脓肿,需结合临床病史和病原学检查。

(孟淑春)

第五节 肝硬化

肝硬化(hepatic cirrhosis)是由一种或多种病因长期反复作用于肝脏引起的肝细胞广泛变性坏死、继发结节性再生及肝内纤维组织弥漫性增生,使肝脏逐渐变形、变硬的一种进行性病变。本病早期无明显症状,失代偿期出现肝功能损害和门静脉高压,晚期常出现多种严重并发症。

【影像学表现】

1. X线表现 胃肠道钡餐造影可显示胃底、食管静脉曲张。动脉造影可见肝动脉分支变小变少、扭曲;脾、门静脉扩张。

2. 超声表现 超声诊断要点如下:①肝右叶缩小,左叶、尾状叶代偿性肿大,后期为两叶萎缩,肝缘圆钝;②肝表面不平整,粗糙或呈结节状;③肝实质回声增粗、增强,甚至呈腺状化改变,并可见斑块强回声及多数弱回声小结节(数mm)混合,不均质改变;④肝静脉细窄,壁不平整,走行不规则;门静脉左支矢状部扩张,有时可见肝内韧带结缔组织增粗;⑤胆囊变形,位置上移,胆囊壁增厚达4~10mm,可呈三层结构,易合并小结石、小息

肉;⑥腹水,少量即可在肝肾之间被显示;⑦脾大,厚度大于4cm,长度一般大于11cm,并可见脾缘圆钝;⑧门静脉高压除脾脏肿大外,还有门静脉、脾静脉的扩张,表现为门脉主干径 $\geq 1.5\text{cm}$;门静脉左支矢状剖径 $\geq 1.2\text{cm}$;脾静脉径 $\geq 1.0\text{cm}$;门静脉侧支循环形成,上腹部超声能够良好显示的有脐静脉、胃左静脉、胃冠状静脉、脾肾静脉、后腹膜静脉,以上还可用超声多普勒测量到血流信号及血流量。

血吸虫病性肝硬化声像图特点:增强的不规则条状回声交织呈网眼状结构。有大小网眼之分,亦称地图样,代表粗大纤维间隔。肝表面和边缘轮廓相对比较平整。

中晚期肝硬化的超声诊断一般无困难。诊断主要依据肝脏轮廓、内部回声改变和伴发的门脉压增高征象。早期肝硬化和不典型肝硬化尚应与以下疾病鉴别,主要依靠肝穿活体组织学检查:①肝细胞性肝癌(弥漫型);②慢性活动性肝炎、脂肪肝、慢性酒精中毒性肝病;③先天性肝纤维化,婴幼儿、青少年相对多见,与肝硬化超声表现无太多区别,年龄、病史可供参考。

3. CT表现 少数肝硬化表现为全肝萎缩;更多的表现为尾叶、左叶外侧段增大,右叶发生萎缩,部分也表现右叶增大,左叶萎缩或尾叶萎缩,结果出现肝各叶大小比例失调。肝轮廓边缘显示凹凸不平,肝门、肝裂增宽以及脾大、腹水、胃底和食管静脉曲张等门脉高压征象。

4. MRI表现 肝脏大小、形态改变和脾大、门脉高压征象与CT表现相同。肝实质内血管分支细小,脂肪变性或同时存在肝炎所致的肝实质信号不均匀。

【诊断与鉴别诊断】

早期肝硬化影像学表现缺乏特异性。中晚期肝硬化CT、超声、MRI一般都可作出诊断。血管造影已很少使用。30%~50%的肝硬化合并肝癌,诊断中必须提高警惕。再生结节有时需与早期肝癌鉴别,前者为门静脉供血而非动脉供血,动脉期的CT扫描结节没有强化,静脉期只轻度强化,呈低密度,与肝癌对比增强表现不同。

(孟淑春)

第六节 肝血管瘤

肝血管瘤(hemangiomas)大多数属海绵状血管瘤,是一种常见的肝脏良性肿瘤,见于任何年龄,但常在中年出现症状,女性为多。

【影像学表现】

1. X线表现 可显示胃被肿瘤压迫向下向左移位。如果血管瘤的被膜有钙化时,则X线检查可发现血管瘤的轮廓。

2. CT表现 肝血管瘤呈圆形或椭圆形低密度病灶,病变中心常有大小、数量和程度不等低密度区,有整齐或不规则边缘。低密度区周围即为血管瘤范围。增强扫描时,病变边缘及其附近出现C形、环形或不连续的增强带,其形态依据血管瘤边缘厚度不同而异,内缘可呈波浪型、乳头状或不规则形。随时间延长,增强带向病变中心扩展增宽,其密度逐渐减低,但仍高于肝实质和血液,病变中心低密度区缩小。

3. 肝动脉造影表现 此项检查是诊断肝血管瘤最可靠方法,主要表现:①血管湖;②棉絮征或雪树征;③肝动脉及其分支,巨大海绵状血管瘤时,可见肝动脉在肝内受压移动,

血管壁正常无肿瘤浸润征象。

4. 超声表现

(1) 二维超声心动图

1) 小于 5cm 血管瘤多数呈圆形或椭圆形,内部为较均匀之强回声。

2) 较大的血管瘤呈类圆形或分叶状,内部可见散在分布之小弱回声区与细线状结构交错,弱回声型多可见有强回声包膜。

3) 边界鲜明,多可见细毛刺样凹凸,欠光整。

4) 少数合并钙化,见强回声灶及声影。

5) 体位改变及加压扫查可见回声强度有改变。

6) 较大的血管瘤因探头加压可见肿瘤稍变形。

(2) 彩色血流图及多普勒频谱图:多数(75%以上)肝血管瘤其内部无明显彩色血流,少数可显示内部采点或血管分布,其中约 50% 为动脉性血流。频谱图上阻力指数在 0.40 以下。较大血管瘤可推移周围血管,造成彩色流道弧形弯曲。

(孟淑春)

第七节 原发性肝癌

原发性肝癌(primary carcinoma of the liver)是来源于肝细胞或肝内胆管细胞的恶性肿瘤。在我国,其发病在消化系统恶性肿瘤中列第三位,仅次于胃癌和食管癌。临床以肝大、肝区疼痛为特点,早期可无任何症状,但检测甲胎蛋白(AFP)绝大多数呈阳性;后期可出现黄疸、腹水。我国每年约有 11 万人死于肝癌,占全球肝癌死亡数的 45%。肝癌发病年龄以 40~49 岁为多,男女约 2~5:1。

【影像学表现】

1. X 线表现 平片和透视肝影增大。膈肌升高,活动正常或略受限。膈面呈结节状或波浪状,肝下缘向下延伸,边缘不规则。肿瘤若钙化,则为散在斑点状或不规则条状。侵犯膈肌胸膜出现胸腔积液。胃肠钡餐造影:右叶肝癌可使胃左移,结肠肝曲下后移位,十二指肠降部亦可轻度移位,右肾下移。左叶肝癌,可见肿物从上腹突向左侧,使胃左移,结肠脾曲下移,横结肠前移,左肾下移。肝动脉造影:动脉期,血供增加,血管移位,动静脉瘘和血管呈球形包围肿瘤,即“抱球征”。毛细血管期,肿瘤染色、透亮区、月晕征。静脉期,门静脉移位,肝静脉显影和门静脉阻塞伴有返流。

2. CT 表现 平扫所示绝大多数为低密度,少数为混杂密度,即低密度、等密度与高密度混杂在一起。肝癌与周围正常肝组织密度差别小。大的肿块可因出血、坏死和囊变而密度多不均匀,中心密度更低,新鲜出血为高密度。肝癌多呈圆形,边缘光滑或不规则,小的肝癌表现为小结节影,边缘较模糊。有假包膜形成时边缘特别清楚。多数有脂肪或肝硬化表现。增强扫描:动脉期有造影剂进入,或出现动脉分流是特征之一。注射造影剂后病灶缩小,境界从模糊变为清楚,癌块内出现致密结节或分隔,病变更清楚而易诊断。较大病灶内有坏死时密度可不均匀或仅周边强化,其内不强化。有的低密度病灶注入造影剂后变为等密度。总之,肝癌的特征性表现为:可有包膜;肿瘤内分隔;癌栓,见于门静脉

及下腔静脉;肝内胆管扩张;同心圆轮廓或钙化。

3. 超声表现

(1) 原发性肝细胞性肝癌声像图普遍表现

1) 包膜:多数癌结节具完整(侧壁失落属正常现象)或不完整的包膜。甚至在10cm以上的癌肿亦可具完整包膜。少数癌肿可无包膜。根据包膜情况,可分为:①圆形或椭圆形完整或大部包膜,包膜层甚薄,小于1mm;②子结节型:在完整包膜的一处或2~3处,有另加外突的小圆形结节,亦具包膜,与母结节的包膜相连;③分叶状,呈4~5个或更多的弧形隆起,薄包膜组成其外缘;④包膜不清,肿瘤外周可与周围肝组织区分,但声像图上无法确认其包膜。有无包膜与结节大小间无明显关系。

2) 内部回声:肝癌结节内部回声多而复杂。大致可分为:①弱回声型,分均匀弱回声、弱回声中心点状增强,或弱回声中强回声镶嵌等。②强回声型,分均匀强回声型、强回声多结节组合型,与强回声内低结节型等。③混合型,包括高低结节混杂、结节中心液化,声晕征等。

3) 周围回声:少数肝癌具周围窄暗环,为肿瘤结节推开其周围小血管而形成周围血管围绕征。

4) 后方回声:肝癌结节的后方回声常无明显变化,亦有少数其后方轻度增强。但在后方的两侧(侧后)常具侧后声影,系由于纤维包膜所致。

(2) 肝癌声像图的五大特征

1) 膨胀性生长:多数肝癌结节呈膨胀性生长。而少数呈浸润性生长。膨胀性生长使外形呈圆或椭圆形,并由于包膜限制而使周围的癌组织受压变性,产生声晕等图形。

2) 多形性:肝癌声像图具强、弱型或各种回声的混合。亦可在一叶或数叶肝脏内出现多种不同强度、不同形态特征的图形。

3) 多变性:随着癌肿的生长发展,不仅在形态上增大,而且其内部回声特征亦可改变。例如,小型弱回声结节可变为等回声结节,再长大变为强回声结节;相反,强回声结节亦可因坏死液化而出现中心暗区等变化。

4) 迅速生长:原发性肝癌生长迅速。在3cm以下的小肝癌结节,其直径倍增时间为89天左右。

5) 常具肝硬化基础:原发性肝癌约84%左右伴不同程度肝硬化。表现为肝实质的线状、网状回声增强,肝静脉变细、扭曲及肝外门静脉增宽,以及脾肿大。

(3) 肝癌的扩散及转移

1) 癌栓:原发性肝癌易发生癌栓。癌栓可出现在门静脉、肝静脉或肝管内。门脉癌栓常可造成肝内癌肿转移。肝静脉癌栓可扩展延伸至下腔静脉,甚至可至右房、右室。进一步则产生肺转移。除肺转移外,上述其他部位的癌栓均可用超声测出。肝管内癌栓病人疼痛症状显著。如产生左、右肝管或总肝管阻塞多伴黄疸。同样,肝管内癌栓B超可清晰显示。

2) 肝内扩散及侵入邻近脏器:肝癌可通过门静脉及肝内淋巴管道而造成肝内转移。亦可侵入胆囊、胰腺、胃壁、十二指肠、结肠及右肾。上述浸入病灶B超均可显示。

3) 转移:肝癌可向多处转移。除经下腔静脉转移至肺外,较常见为第一肝门旁与腹

主动脉旁、后腹膜淋巴结转移。均可经声像图检出。肝表面癌肿可脱落入腹腔或盆腔形成癌结节,除显示腹水外,盆腔内转移结节较易检出。

(4)小肝癌的声像图特征:肝癌结节的最大径线在3cm以下者,名小肝癌。小肝癌声像图特征归纳如下:

1)弱回声结节:90%左右小肝癌以本型为主要表现。具以下7种特点:①圆形或椭圆形结节,外形圆整;②具细薄包膜,包膜一般光滑,厚度在0.5mm左右,呈细弧嵌线状;③侧壁回声失落,即两侧包膜不能显示;④后壁轻微增强;⑤内部细小弱回声,分布均匀,其中心部位常具花蕊样点状增强,往往为数至十数个不亮光点;⑥后方回声轻度增强,可在荧光屏上清晰辨认;⑦侧后声影,常需侧动探头以获得最合适的显示。

2)强回声结节:10%以下小肝癌病例可具此种表现。①为圆形、椭圆形或略不规则的结节;②无明显可辨认的包膜;③周围弱回声窄暗环,完全性或不完全性围绕;④内部回声分布不均,常具增粗光点;⑤病理检验示在纤维化及脂肪变性的肝细胞恶化发展形成。

3)分隔型结节:1%以下小肝癌中出现。①包膜较厚,常在1mm以上;②圆形或椭圆形;③内部以弱回声作为基础;④具多条线状纤维隔,从包膜向内伸入,将弱回声结节分成数个大小不一的小区。此型在病理上相当于癌肿中结缔组织增生类型。

4)等回声结节:在少数小肝癌病例的某一阶段发生。回声强度及分布与周围肝组织几乎不能分清。等回声结节可为由低回声结节转变成高回声结节的中间阶段。

(5)弥漫性肝癌:常在一叶、数叶或全肝发生。其声像图表现为:①肝脏明显肿大;②具中度至重度肝硬化图形;③于数叶或全肝分布不规则的粗亮斑点;④易见门静脉或肝静脉内癌栓;⑤常伴AFP极度升高。

(6)少见的原发生性肝恶性肿瘤

1)原发性胆管细胞性肝癌:多生于中、小肝管中。因胆管易被癌肿阻塞,致使远端小肝管明显扩张。声像图显示肝内局部区域的肝管内径增宽,外形常不规则。内部为实质性弱回声,分布均匀。少数可见其中心不规则的甚弱回声或暗区,系坏死或液化。胆管细胞性肝癌常在其周围具环状或不规则的液性暗区,均为阻塞远端小肝管中胆汁郁积。

2)肝胚胎性肉瘤:又名肝母细胞瘤。多发于青少年时期。生长迅速,肝脏肿大明显,可扪及巨大肿块。患儿可伴黄疸。声像图显示肝内巨大混合性占位,具清晰包膜。内部为不规则的强回声,分布杂乱,间以多房型囊性表现。如具出血及血凝块则可表现为强回声光团。

3)肝血管平滑肌肉瘤:声像图上可见中、小型实质性占位,具清晰光滑包膜,内部为低回声基底。其中心常为小圆形的无回声暗区。于此中心暗区的边缘,则为多个类圆形高回声小区较对称排列,如放射状。

(7)肝癌的采色多普勒超声检查:彩色多普勒超声检查对原发性肝癌可提供有关血流灌注的重要信息从而有助于提示诊断。特点:彩色血流可呈提蓝状包绕肿物,也有伸向瘤内,或在瘤内呈散在彩点分布。常可测出高速动脉性血流和门脉血流。这与血管瘤(多数无血流信号)和转移瘤(多数为低速血流)有一定区别和交叉。

(8)诊断和鉴别诊断:根据原发性肝癌声像图类型及其回声特征,结合血清甲胎蛋白测定等一般可以作出正确诊断。超声诊断对于肿瘤>5cm,准确率90%以上,肿物<5cm,

也可达 80% 以上。超声准确性不及血管造影及磁共振检查,它与 CT 较接近。超声可以检出 2cm 或更小的肿瘤。影像检查的联合应用可以提高检出率和准确性。

超声诊断需与以下疾病鉴别:

1) 肝内其他良恶性占位病变如血管瘤、腺瘤、转移癌、局灶性结节性增生、炎性假瘤等。

2) 肝结核、泡型棘球蚴病等炎性、寄生虫性疾病。

3) 肝硬化、非均匀性脂肪肝等弥漫性肝病。

4. MRI 表现 T_1 WI 肝癌病灶表现为稍低或等信号,肿瘤坏死或脂肪变表现为高信号。坏死囊变则为低信号。肿瘤假包膜在 T_1 WI 表现为环绕肿瘤周围的低信号环。 T_2 WI 肿瘤表现为稍高信号。大于 5cm 的病灶在 T_2 WI 上信号多不均匀。肿瘤假包膜和血管受侵犯是肝癌诊断的可靠征象。

【诊断与鉴别诊断】

影像学检查在肝癌的临床诊断中占有举足轻重的地位。超声和 CT 对肝癌,特别对中晚期肝癌大都能作出诊断,包括肿瘤的类型、部位、大小及其肝内外转移的评价。MRI 在小肝癌的鉴别诊断中优于 CT 和超声。部分不典型的肝癌常需与血管瘤、肝硬化再生结节、炎性假瘤、转移性肝癌、肝腺瘤、局灶性结节增生等鉴别。螺旋 CT 和 MRI 对比增强多期扫描,发现“快显快出”征象,肿瘤假包膜,血管受侵或肿瘤内的脂肪变性等表现,则有助于肝癌的诊断。

(孟淑春)

第八节 转移性肝癌

恶性肿瘤可经门静脉、肝动脉或淋巴途径转移到肝脏。消化系统脏器的恶性肿瘤由门静脉转移至肝脏,如胃癌和胰腺癌的肝转移。乳腺癌和肺癌为经肝动脉转移。

【影像学表现】

1. X 线表现 血管造影可见血供丰富的多发结节瘤灶,瘤灶内有病理血管,肿瘤染色,动静脉瘘等。周围血管受压弯曲。

2. 超声表现

(1) 声像图特点:肝转移瘤来自人体各部位许多器官。胃肠、食道、胆、胰等消化系肿瘤最易通过门静脉转移;乳腺、肺、胃、卵巢、子宫肿瘤等还可通过血行和淋巴转移;胆囊、胃、结肠、胰腺还可通过直接蔓延方式转移。声像图表现多种多样。一般多呈圆形或类圆形肿块,边界清晰,多见多发,可分以下六型:

1) 强回声型:较多见,占半数以上。有显著回声增强、轻度回声增强和靶型回声增强三种不同表现。来源于消化道肿瘤或腺癌居多。

2) 弱回声型:也较多见,约占 40%。多见于较小的转移癌,回声较均匀,可类似囊肿,来源于小细胞癌、乳腺癌、黑色素瘤及淋巴瘤,可伴轻度后方组织回声增强。

3) 等回声型:多见消化道肿瘤或腺癌的肝转移早期,多数依靠肿瘤周围的弱回声晕带被识别,有些则以肝表面隆起或肝血管受挤移位、中断而被发现。

4) 混合型: 如卵巢、胰腺等囊腺瘤的转移, 多呈结节型, 壁稍厚, 呈囊实型。

5) 囊肿型: 内有隔或呈不规则蜂窝状; 另一种为肝转移癌坏死液化、出血, 可形成较大囊肿, 壁厚而不规整。

6) 钙化型: 见于消化道、甲状腺癌及骨性肿瘤的肝转移, 可在强回声肿块内有钙化回声并伴有声影。

肝转移癌的典型图像为“靶环征”, 肿块中心呈强回声, 边缘为弱回声晕带, 与肝细胞癌相比较其周围晕带较宽, 内侧缘较模糊或欠规整, 较大肿瘤中心易发生坏死液化, 其中心出现无回声液区呈“同心圆”征。

(2) 诊断与鉴别诊断: 声像图对转移性肝癌的敏感性约 80%, 特异性可达 99%。多种影像联合应用可提高检出率。转移性肝癌要与肝细胞瘤、肝血管瘤、肝内胆管结石、肝囊肿等其他肝脏疾病相鉴别。全面结合病史、临床检验资料, 有选择地采用其他影像检查。

3. CT 表现 平扫可见肝实质内多发小圆形或类圆形的低密度肿块, 少数也可单发。肿块密度均匀, 发生钙化或出血, 肿瘤内有高密度灶, 液化坏死、囊变则在肿瘤中呈水样密度。对比增强扫描动脉期呈不规则边缘强化, 门静脉期可出现整个瘤灶均匀或不均匀强化, 平衡期对比增强消退。少数肿瘤中央见无增强的低密度, 边缘强化呈高密度, 外周有一稍低于肝密度的水肿带, 构成所谓“牛眼征”。有时肿瘤很小也可发生囊变, 表现边缘强化, 壁厚薄不一的囊状瘤灶。

4. MRI 表现 显示肝内多发或单发、边缘清楚的瘤灶。 T_1 WI 常表现均匀的稍低信号, T_2 WI 则呈稍高信号。少数肿瘤在 T_1 WI 上中一心呈高信号, T_2 WI 呈低信号, 称为“环靶征”。约 30% 肿瘤周围 T_2 WI 表现高信号环, 称为“亮环征”或“晕征”(halo sign), 这可能与肿瘤周边水肿或丰富血供有关。

【诊断与鉴别诊断】

肝外原发恶性肿瘤诊断明确, 一旦发现肝内多发结节, 肝转移癌的诊断比较容易。原发癌不明而见到肝内多发结节, 特别是囊性转移瘤需与肝脓肿、肝棘球蚴病、肝结核等肝内多发结节鉴别。

(孟淑春)

第九节 脂肪肝

正常肝脏所含脂肪约占肝重的 2% ~ 4%。当肝内脂肪积聚超过 5% 时称脂肪肝, 其中主要是甘油三酯。脂肪含量 5% ~ 10% 时为轻度脂肪肝, 10% ~ 25% 为中度脂肪肝, 25% ~ 50% 或以上为重度脂肪肝。

【影像学表现】

1. 超声表现 声像图特点如下: ①肝脏普遍性增大, 包膜光滑; ②肝实质回声显著增强, 呈弥漫性细点状, 也称明亮肝。肝内回声强度随深度而递减, 深部肝组织和横膈回声减弱甚至显示不清; ③肝内血管壁包括门静脉分支回声减弱, 或显示不清; ④弥漫性脂肪肝病有时不完全遍及整个肝脏, 少部分肝脏组织可以保持正常, 声像图呈局部孤立的

“弱回声区”，圆形或不规则形，实际上此区属正常肝回声。

非均匀性脂肪肝和局限性脂肪肝：①病变分布多呈叶段型（肝叶、肝段或亚段）。肝实质呈现大片或小片回声增强区，典型者似金字塔形，常以肝静脉为界，或沿门静脉分支长轴分布，边界清楚；无占位效应，是本病最大特征。②少数病变呈团块，为强回声。外形呈圆形、椭圆形，也可不规则。数目一个或多个。有时酷似肿瘤，无占位效应为其重要特征。③正常回声区，多见于肝脏边缘部分和胆囊周围。弥漫性脂肪肝的回声增强区内出现孤立性弱回声结节或小片“弱回声区”，偶尔酷似肿瘤。

2. CT 表现

(1) 密度改变：脂肪肝累及的部位密度降低，程度与脂肪的沉积量呈明显的负相关，即肝细胞内脂肪含量越高，CT 越低，严重病例呈明显负值。

(2) 肝内血管阴影的改变：重度脂肪肝病例，肝脏密度低于血液密度，血管呈相对高密度影。

脂肪肝的增强特征与正常肝脏一致，但仍保持相对低密度，同样低于增强后的脾脏，而肝内血管的显影特别清晰，犹如 CT 血管造影所见，连较小的血管分支也能显示。

3. MRI 表现 轻度脂肪肝可表现正常。明显的脂肪肝 T₁WI 和 T₂WI 可出现肝实质信号增高，采用脂肪抑制序列扫描可使肝信号降低。

【诊断与鉴别诊断】

脂肪肝的影像学检查目前主要应用 CT 和超声，MRI 检查对脂肪肝的检出率不及 CT。弥漫性脂肪肝的 T₁WI 和超声表现都较典型，诊断不难。局灶性脂肪肝有时需与肝肿瘤性病变鉴别，根据脂肪肝对比增强 CT 表现特点，容易作出鉴别诊断。

(孟淑春)

第十节 急性胆囊炎

急性胆囊炎 (acute cholecystitis, AC) 是常见的胆道疾病，为第二位或第三位常见急腹症。其发病年龄多在 20~50 岁之间，男女发病的比例约为 1: 1.5。根据胆囊合并结石有无，分为急性结石性胆囊炎和急性非结石性胆囊炎。

【影像学表现】

1. X 线表现 可见增大的胆囊影，产气杆菌感染时胆囊区可见低密度的气体影像，如显示阳性结石，间接提示胆囊炎的可能。

2. CT 表现 胆囊增大，直径大于 5cm；胆囊壁弥漫性增厚超过 3mm，但有时由于胆囊增大明显，壁增厚反而显得不明显。增强扫描胆囊壁有明显的均匀强化，增强时间较长，由于胆囊周围组织水肿，壁周围常有一环形低密度带。感染性或脓性胆汁及出血性胆囊炎 CT 值可高达 20HU 以上。炎性渗出，胆囊周围可有液体滞留。急性胆囊炎常见的并发症是胆囊穿孔，胆囊穿孔则正常胆囊周围的脂肪间隙消失，形成脓肿，增强扫描时胆囊壁及脓肿壁强化，显示更清楚。另外还可出现肝内、肝周、腹腔内脓肿及腹腔内游离液体。急性胆囊炎的另一 CT 特征是胆囊壁内含有气体，这意味着产气菌感染及胆囊壁部分穿透，常伴有胆囊腔内积气，少数还同时出现胆囊周围积气，临床上称为急性气肿性胆囊炎。

亦可发生胆肠瘘,如果胆囊内有结石则结石可通过瘘进入肠腔内。

3. MRI 表现 急性胆囊炎的 MRI 诊断主要依靠形态学的改变,如胆囊壁弥漫增厚、胆囊腔增大、胆囊窝积液及胆囊周围水肿带,偶可见胆囊壁内积气、积液征象,与 CT 所见相似。

4. 超声表现 ①初期显示胆囊稍大,囊壁轻度增厚,多伴有胆囊结石;②而后则显示为胆囊肿大,壁弥漫增厚,呈强回声带,其周围出现不规则无回声带,形成双边影,系浆膜下水肿所致;③胆囊腔内出现稀疏或密集的回声斑点,系脓汁或沉积物所致。胆囊周围积液,可显示周围的局限性液区。有时尚能发现穿孔部位的胆囊壁中断缺损;④胆囊坏疽可见壁不规则增厚。

(黄贤会)

第十一节 慢性胆囊炎

慢性胆囊炎(chronic cholecystitis)为胆囊疾病中最常见的。过去认为多与胆石病同时存在,而无胆石的慢性胆囊炎非常少见。但就国内临床所见,非结石的慢性胆囊炎相当常见,其发病因素同胆石病。本病有时为急性胆囊炎的后遗症,但多数病例以往并无急性发作史,而在就医时即为慢性。伤寒病带菌者可有慢性非胆石性胆囊炎,而缺乏临床表现。

【影像学表现】

1. X 线表现

(1)平片:少数可见阳性结石或增大的胆囊轮廓,偶而可见胆囊壁钙化呈环状或半环状。

(2)造影:胆囊可能不显影或延迟显影,或显影浅淡,可由于浓缩功能损害、胆囊管阻塞或胆囊内容物浓稠等因素引起。口服法造影不显影因素尤多,故应综合分析。服油脂餐后胆囊收缩不良、排空延迟,主要由胆囊壁纤维化引起。胆囊内充盈缺损多由阴性结石形成。静脉法造影时胆管显影而胆囊不显影,提示为胆囊管梗阻或慢性胆囊炎。

2. 超声表现 是诊断慢性胆石性胆囊炎的重要手段,可显示胆囊结石和沉积物,胆囊壁增厚或萎缩,胆囊积液病人可显示胆囊增大,胆囊管可见嵌顿性结石影。胆囊壁增厚的病例,B 超对小的胆囊结石不易发现,联合 B 超和口服胆囊造影有时有助于确诊,进入胆囊内的造影剂使小的结石漂浮,有助于 B 超的显示。口服胆囊造影或显示胆囊功能改变和结石影,如双剂量口服造影胆囊不显影,提示胆囊管梗阻、胆囊疾病的可靠性达 95% 以上。

3. CT、MRI 表现 慢性胆囊炎,在 CT 上可发现胆囊缩小、胆囊壁增厚,胆囊壁内可以有少量钙化影像。一般不需要 MRI 检查,在慢性胆囊炎需与胆囊癌进行鉴别时,MRI 检查有一定作用。

(黄贤会)

第十二节 胆石症

胆石症(cholelithiasis)是指胆道系统,包括胆囊和胆管内,发生结石的疾病。胆石症在我国和世界范围都是常见病。美国的胆石患病率为10%,主要为胆囊胆固醇结石。我国胆结石患病率为0.9%~10.1%,平均为5.6%。女性明显多于男性,随年龄增长而增高。随着生活水平的提高,饮食习惯的改变,卫生条件的改善,我国的胆结石已由以胆管的胆色素结石为主逐渐转变为以胆囊的胆固醇结石为主。

【影像学表现】

1. X线表现 含钙的阳性结石,平片可以显示。这类结石大多在胆囊内,常多个堆积,从沙砾至蚕豆大,呈圆形、多边形或菱形,或一堆石榴子样,个别结石可以很大。造影检查用于普通X线不能发现的阴性结石检查。胆囊造影多显示为成堆的充盈缺损,呈圆形或多边形,如石榴子样。

2. 超声表现 胆结石的USG表现有三大特征:胆囊内形态稳定的强回声团,强回声团后方伴有无回声带即声影,改变体位检查,强回声团随着体位改变而移动,为胆囊结石的典型表现。

3. CT表现 胆结石分为高密度、等密度、低密度三种类型。高密度结石CT平扫容易显示,表现为单发或多发、圆形、多边形或泥沙状的高密度影;等、低密度结石胆囊造影CT表现胆囊内的充盈缺损,其位置可随体位变换而改变,与占位病变不同。胆管结石以高密度结石多见。肝内胆管结石点状、结节状、不规则状表现,与肝管走向一致。胆总管结石时上部胆管扩张,结石部位的层面,扩张的胆管突然消失,于充满低密度胆汁的扩张胆管中央或后部可见高密度的结石,形成所谓的“环靶”征或“半月征”。

4. MRI表现 正常胆汁在 T_1WI 上可以呈高信号也可以是低信号,但是在 T_2WI 和磁共振胰胆管水成像(MRCP)图像上均呈高信号;而单纯胆囊结石的质子密度低,信号弱,在 T_1WI 、 T_2WI 和MRCP图像上均呈无信号或低信号改变,容易诊断。

【诊断与鉴别诊断】

X线平片显示胆结石有很大限度。超声简便易行,可靠性高,为胆结石的首选检查方法,但CT显示胆管结石则优于超声。诊断有困难的胆石症,如阴性结石,可行MRI及MRCP检查,绝大多数可以确诊。PTC或ERCP已逐渐被MRCP所代替。胆结石超声检查出现结石的三大特征,或CT发现胆囊内多角形、圆形、边缘高密度中间低密度影,即可诊断。当结石合并胆囊增大或缩小,胆囊壁增厚并有对比增强,则支持胆囊炎的诊断。胆管结石或炎症引起胆道梗阻,需与胆管肿瘤等鉴别。

(黄贤会)

第十三节 胆囊癌

原发性胆囊癌(primary carcinoma of the gallbladder)为胆系肿瘤恶性最高的一种,占全部消化道腺癌的20%,占体内癌肿的1%~4%,占胆囊手术的1.9%。主要发生在50岁

以上的中老年人,女性是男性的3倍多。

【影像学表现】

1. X线表现 胆囊癌侵犯胆管,PTC出现胆管不规则狭窄、充盈缺损及胆道梗阻。动脉造影,进展期胆囊癌,可显示胆囊动脉增粗,受压移位,血管受侵不规则、狭窄,甚至闭塞。肿瘤内可见肿瘤血管和肿瘤染色。

2. 超声表现 分为小结节型、蕈伞型、厚壁型、混合型、实块型。小结节型表现为突入胆囊腔内的大小为1cm~1.2cm的乳头状等回声肿块,基底宽,表面不光滑;蕈伞型表现为宽基底,边缘不整的增生性肿块突入胆囊腔;厚壁型表现胆囊壁局限或弥漫性的不均匀性增厚,表面欠光滑;混合型多见,表现蕈伞型和厚壁型的声像图;实块型表现胆囊增大,胆囊腔被肿瘤所闭塞,呈弱回声或粗而不均回声的实性肿块。肿瘤容易累及肝脏,出现胆囊周围的异常回声。

3. CT表现 胆囊增大或缩小,肿瘤表现三种类型:胆囊壁增厚型,胆囊壁呈不规则或结节状增厚;腔内型,胆囊腔单发或多发乳头状肿块,肿块基底部胆囊壁增厚;肿块型,胆囊腔全部被肿瘤所占据,形成软组织肿块,周围肝实质出现低密度带。对比增强,肿瘤及其局部胆囊壁明显强化。同时可见胆管受压、不规则狭窄和上部扩张。往往伴有胆囊结石。

4. MRI表现 与CT表现相似,表现胆囊壁增厚,胆囊内实质性肿块。 T_2WI 肿块周围的肝实质可形成不规则高信号带,提示肿瘤侵犯肝脏。同时显示淋巴结转移和胆道扩张。

【诊断与鉴别诊断】

超声和CT为目前胆囊癌最常用的影像学检查方法,MRI及MRCP可从多方位显示肿块。这些检查显示胆囊壁不规则增厚、胆囊腔内大小不等的肿块,诊断大多不难。动脉造影比较少用。已经波及周围肝实质的肿块型胆囊癌,易与肝癌混淆。但胆囊癌引起的胆道侵犯,扩张比较明显。相反肝癌引起的胆管侵犯胆道扩张较轻,同时容易发生门静脉侵犯和癌栓。胆囊壁增厚的胆囊癌还需与胆囊炎鉴别,胆囊壁明显不规则增厚,对比增强CT明显增强,明显的胆道扩张,周围肝实质侵犯和肝内转移则支持胆囊癌诊断。

(黄贤会)

第十四节 急性胰腺炎

急性胰腺炎(acute pancreatitis)是指胰腺酶对胰腺自身消化所致的化学性炎症。病理变化分为急性水肿型和急性出血坏死型两型。临床表现前者症轻,以急性上腹痛、恶心、呕吐、胰淀粉酶增高为特点;后者症重,并发腹膜炎、休克及多器官损害,死亡率高。本病为消化系统常见的急腹症,可发病于任何年龄,女性较男性多见。

【影像学表现】

1. X线表现 可引起邻近肠襻反射性郁张,上腹部有胀气的空肠肠襻。

2. CT表现 少数轻型病人可无阳性表现。多数有不同程度的胰腺体积弥漫性增大,由于胰腺水肿导致胰腺密度减低,轮廓不规则,界限模糊,肾前筋膜增厚,肾前筋膜增厚是

提示胰腺炎的重要标志。急性出血坏死性胰腺炎可致胰腺明显增大,由于实质内出血、坏死性改变,伴脂肪坏死。出血和坏死可呈局限高密度或部分病例胰周弥漫性出血。

急性胰腺炎常并发胰内和胰外积液、脓肿和假囊肿等:胰内积液为胰内囊样低密度区,边缘不清。胰外积液小网膜最为常见,由于胰分泌液的高侵袭性,可沿着组织间隙向上侵及纵隔,向后侵有后腹膜腔,椎旁、盆腔和大腿。向前侵及胃和十二指肠,向左侵及脾。还可并发蜂窝织炎和脓肿,为胰腺外形模糊,周围大片不规则软组织,密度不均匀,增强后有不规则低密度区。脓肿最可靠征象是局部出现气泡。假性囊肿最初是由限制胰液蔓延的组织结构组成,继而发生炎性反应,最后形成纤维壁。表现为大小不一的圆形或卵圆形囊性肿块,多数为单房,囊壁均匀可厚可薄。其他还可见胰性腹水,肝脏水肿,水肿表现与轻度脂肪肝相似,但经治疗胰腺炎后,肝脏密度很快恢复正常密度。胰腺炎血管并发症,可导致胰内或胰周假性动脉瘤。

3. MRI 表现 表现为胰腺肿大,外形不规则,胰腺模糊不清。胰腺内、外积液,边界不清。假囊肿往往为圆形,边界清楚,囊壁光滑。MRI 上均为 T_1WI 低信号, T_2WI 高信号。胰腺炎合并出血时,可随着正铁血红蛋白的出现。表现为 T_1WI 和 T_2WI 均呈高信号。

4. 超声表现

(1) 水肿型胰腺炎:①胰腺弥漫性均匀性增大,形态饱满膨出;腹部横断呈“腊肠样”;纵断时呈圆形。②胰腺内部呈均匀弱回声,内部有较均匀的细小回声点;③胰腺透声良好,其后方回声稍增强;④胰管形态正常或呈轻度扩张。

(2) 出血坏死性胰腺炎:①胰腺显著肿大,形态不规则,边缘轮廓模糊不清;②胰腺内部呈不均匀强回声,可见粗大强回声点或强弱不均并混有囊性结构;③胰腺周围组织不均质,表面是粗大或斑块状强回声;④胰管不扩张或显示不良;⑤胰腺周围多可见弱回声带或积液;⑥胰周局部区域积液或囊肿;⑦间接征象为腹水、胸水、肠梗阻、胆系结石等。麻痹性肠梗阻致腹腔内大量积气有时影响胰腺的显示,可改日复查或作其他检查。

【诊断与鉴别诊断】

急性胰腺炎常有明确病史、体征及化验检查所见,结合影像学表现,诊断并不困难。但影像学检查有助确定病变的病理情况,腹膜后扩散范围及有无并发症。这些对评价病情、决定治疗方案及预后评估,都有很大帮助。

(黄贤会)

第十五节 慢性胰腺炎

慢性胰腺炎(chronic pancreatitis)是指胰腺组织局部的、节段性的或弥漫性的慢性进展性炎症,导致胰腺实质和胰管组织的不可逆性损害,并伴有程度不同的胰腺外分泌和(或)内分泌功能障碍。慢性胰腺炎在西方国家常见,我国少见。但近年来我国慢性胰腺炎的发生率有增加趋势。

【影像学表现】

1. X 线表现 平片可于胰腺走行区发现致密的多发性小结石及钙化。ERCP 对慢性胰腺炎诊断较敏感,表现为胰管的狭窄、扩张,胰管内结石等。

2. 超声表现 ①胰腺形态欠规则,大小正常或轻度肿大,部分病例有局限性肿大或萎缩;②胰腺回声增强或可见较粗回声斑点;③胰管轻度扩张,管径大于2mm,胰管不平整,也可呈粗、细不规则,或可见局部呈囊状扩张;④胰腺结石,多位于胰管内,呈单发或多发强回声,大小为数毫米或呈粗斑点状;⑤部分病例可见单发囊肿,假性囊肿较大,位于胰腺表面;潴留性囊肿较小,位于胰管近旁;⑥慢性局限型胰腺炎可见局部回声不均,多伴有钙化,胰管不同程度扩张并穿入到病灶内。

3. CT表现 对胰腺实质的显示更加准确,对钙化的显示更为敏感。可表现为胰腺局部增大或萎缩,胰管不同程度扩张,胰腺钙化形成,钙化呈斑点状致密影,沿胰管分布。合并假性囊肿形成时表现为边界清楚的囊状低密度区,CT值接近水的密度。

4. MRI表现 可显示胰腺的大小和形态改变,胰管串珠状扩张及胰腺周围筋膜增厚等。由于慢性胰腺炎时胰腺的纤维化,在 T_1 WI脂肪抑制像和 T_2 WI上均可表现为低信号区。在动态增强MRI上,纤维化区没有强化或强化不明显。慢性胰腺炎合并假囊肿时, T_1 WI表现为局限性囊状低信号区, T_2 WI显示为囊状高信号区。钙化是慢性胰腺炎的重要改变,但在MRI上难以识别。

【诊断与鉴别诊断】

慢性胰腺炎,特别是慢性胰腺炎所致的胰头局限性增大,有时与胰腺癌鉴别十分困难,它们都可表现为胰头增大及胰体尾部萎缩。鉴别要点:①胰头慢性炎性肿大以纤维化改变为主,在 T_1 WI、 T_2 WI上均呈低信号改变。②动态扫描各期强化规律基本与正常胰腺的强化规律相一致,胰头癌则在动脉期为低密度或低信号。③发现钙化、假囊肿,提示炎症机会大。④胰腺癌更易引起胰腺邻近血管受到侵犯或被包埋。⑤胰腺癌较早即可能出现肝、腹膜后转移。有时尚需穿刺活检或随访来明确诊断。

(黄贤会)

第十六节 胰腺癌

胰腺癌(carcinoma of the pancreas)主要指胰外分泌腺的恶性肿瘤,约占消化道恶性肿瘤的10%,发病率近年来明显增高,恶性程度高、发展较快、预后较差。临床上主要表现为上腹部疼痛、食欲不振、消瘦和黄疸等。发病年龄以45~65岁最多见,男女之比为1.8:1。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)胃肠钡餐及低张十二指肠造影显示 十二指肠降部受压移位、双边征、黏膜破坏、结节状充盈缺损、反“3”字征。②胃窦在弯侧受压移位,后壁受压即呈“垫压征”。③继发性胆管总扩张引起十二指肠相应部位弧形或带状压迹。

(2)ERCP显示主胰管及其分支的不同程度的狭窄、断裂、闭塞、扩张、僵硬、移位等。胰泡不规则扩张。有时可见梗阻远端胰野充盈缺损。

(3)PTC示肝管及胆总管扩张。胆总管胰段不规则狭窄,结节状充盈缺损或中断。

2. CT表现

(1)直接征象:胰腺肿大或局部增大为胰腺癌 CT 表现的主要和直接征象。较大的肿瘤至胰腺外形增大,多数为局限性增大或肿块,边缘呈分叶状。较小的肿瘤(直径 $\leq 2.0\text{cm}$)局限于胰腺内,可不造成任何轮廓改变。平扫多数肿块与胰实质成等密度或略低密度,由于胰腺癌为少血管癌,增强扫描时大多数肿块强化不明显而呈低密度影,这与正常强化的胰实质对比更清楚。极个别肿瘤表现为多血管,血供较丰富。

(2)间接征象

1)胰腺周围血管或脏器受累、侵犯改变:这是癌肿局部浸润的征象。胰腺周围血管受累的 CT 表现大致分为:①胰腺和血管间的脂肪层消失;②血管被肿块部分或全部包绕;③血管形态不规则;④血管不显影或有癌栓形成。胰腺癌特别是肿块直径超过 5.0cm 时,极易侵犯十二指肠、胃后壁、结肠脾曲及后腹膜脏器等,CT 表现较易诊断。

2)梗阻性胆管扩张:胰头癌侵犯、压迫胆总管下端可引起该平面以上的胆系扩张,其中胆总管扩张截面直径可达 2.5cm 。极少数胰头癌并不引起梗阻性黄疸,因为肿块向胆总管外生长。

3)继发囊肿:少数胰腺可在肿瘤远端胰腺组织内出现继发性假性囊肿,这是由于胰腺阻塞液外溢所致。

4)淋巴转移:以腹腔动脉和肠系膜上动脉根部旁淋巴结转移最常见。淋巴结直径一般为 $1\sim 1.5\text{cm}$,密度基本均匀,强化扫描基本无变化。晚期肿大淋巴结可融合成团块影,中央可见水样低密度坏死区。

5)胰腺管扩张:较常见,发生率为 $50\%\sim 60\%$ 。扩张的主胰管表现为与胰体长轴平行,位于体中部的管状低密度带,直径可达 10mm 。

6)脏器转移:最常转移到肝脏,占 30% ,表现为单发或多发圆形占位病灶,大小不等,通常为低密度改变。

(3)胰腺癌的 CT 分期和手术切除性的问题:根据 Hemrick 的 CT 标准分为 4 期较为实用,其具体分期如下:

I 期:胰腺肿块,无周围血管和脏器侵犯。

II 期:胰腺癌侵及毗邻血管或脏器。

III 期:局部淋巴结转移。

IV 期:肝脏或其他脏器转移。

I 期为手术切除的指征;II 期大多主张不采用手术切除;III 和 IV 为绝对不能手术的标准。

3. 超声表现 声像图特点为:①胰腺形态异常:多可见肿块相应部位的胰腺局部肿大、膨出,可呈弧形、结节型或不规则状,早期小癌可无增大改变。少见弥漫性胰腺癌显示胰腺弥漫性肿大,形态僵硬,或呈不规则的多结节状。②肿块的回声特征:多呈弱回声型,少数可呈无回声。小癌呈均匀的弱回声,较大的肿块可在弱回声肿块内出现粗大不均的回声斑点。偶见形成坏死液化的囊腔。③肿块形状呈不规则团块状或分叶状,边界清晰,凹凸不齐。小癌多呈类圆形,轮廓清晰而规整。④肿块后方回声多数呈衰减像。程度严重的后方边界显示不清、甚至出现声影,为大量结缔组织增生所致。⑤胰管扩张:多可见胰管扩张被中断,表现为自肿块左侧周边至胰体尾扩张,管壁平整或呈串珠状,管径 $>$

3mm。癌肿较大累及胰体部时,胰管常不能显示。⑥胆道系扩张:胆管和胆囊扩张为胰头癌常见的间接征象。但是发生在钩突部、胰颈部的癌肿未累及胆总管时则胆道系可不扩张。⑦胰腺周围血管异常:胰头癌侵及下腔静脉可见前壁受压,管腔变窄,重则被闭塞而显示不良。门静脉系更易受侵犯,可见门脉、肠系膜上静脉、脾静脉移位、变窄、闭塞及远端扩张和出现侧支循环、脾肿大等,有时受累静脉内出现栓子。⑧近年来的研究证实,有一种分泌大量黏液的胰腺癌肿自胰管表面向胰管腔内生长,而致使胰管显著扩张为主要特征,胰腺组织不同程度萎缩。超声可见不规则、不均匀的乳头状回声肿块向胰管腔内突起并阻断胰管,后方回声增强或无衰减表现。发生在胰管分支或未梢部则可见胰内囊实性肿块。

4. MRI 表现 可见胰腺形态、轮廓发生改变,局部肿大,轮廓不规则。 T_1 WI 上肿瘤信号一般稍低或等于正常胰腺和肝,坏死区信号更低, T_2 WI 上信号则稍高且不均匀,坏死区显示为更高信号。使用 T_1 WI 加脂肪抑制和动态增强 GRE 序列观察胰腺肿块可获得更好的检查效果。MRI 能很好地显示扩张的肝内外胆管及胰管,它们在 T_1 WI 上显示为低信号。 T_2 WI 上为高信号。MRCP 可以直观的显示胰管梗阻的部位、形态、程度。胰腺癌常向周围侵犯,常有血管受累和淋巴结转移。这些改变在 SE T_1 WI 上能够很好显示,表现为在高信号脂肪组织背景衬托下,受累或被侵犯的结构及淋巴结转移灶呈低信号改变。SE T_2 WI 脂肪抑制像和动态增强实质期 T_1 WI 脂肪抑制像能够清楚显示淋巴结转移的情况,表现为中等程度的高信号。

【诊断与鉴别诊断】

主要应与慢性胰腺炎鉴别,已于慢性胰腺炎中叙述。胰头癌还需与胆总管下端肿瘤、壶腹癌等鉴别。

(黄贤会)

第八章 急腹症

第一节 检查技术

一、X线检查

X线检查前一般不做胃肠道的清理准备,最好在胃肠减压、放置肛管、灌肠与给吗啡类药物治疗前进行,以保持腹部的自然状态。

(一)透视及X线平片

1. 透视 胸腹透视是急腹症X线检查最基本的方法。由于某些胸部疾患如肺炎、胸膜炎、肺梗死、气胸及某些心血管疾患等,可能产生一些类似急腹症的症状;而急腹症又常继发一些胸部改变如肺底炎症、盘状肺不张、膈位置及运动变化等。因此,在急腹症的X线检查中,胸部透视应视为必不可少的常规检查。

腹部透视时应注意观察有无肠管胀气、积液及其分布与程度;还应当注意观察膈下有无游离气体。透视一般取立位,对危重病人不可一律强求立位,可仅做卧位透视。透视时如能结合触诊,有利于鉴别气体是在肠腔内或是腹腔内,还可判断肠曲与肿瘤的关系。

2. 腹部平片 腹部平片操作简便,并能发现比较细小的变化,所以是诊断急腹症较为便利和有效的方法之一。腹部摄片前,一般不作胃肠道准备(包括禁食与清洁灌肠等)。腹部平片应包括腹部两侧、双侧膈肌至耻骨联合上缘的范围,但泌尿系应包括后尿道区。凡是观察膈下游离气体、肠腔内液平面及腹腔内脓肿,则应摄立位水平投照的前后位片,不能站立者,摄左侧卧位水平投照片。观察分析扩张肠腔的部位、肠腔排列、扩张程度、肠腔互相关系、肠壁的厚薄、腹腔内渗液多少、软组织阴影的改变等,应摄仰卧位片。

(二)造影检查

钡剂或空气灌肠主要用于回盲肠部肠套叠、乙状结肠扭转、结肠癌所致梗阻及先天性肠旋转不良等。对肠套叠和乙状结肠扭转,部分病例还可行灌肠整复。钡餐主要用于先天性幽门肥厚、十二指肠梗阻等。胃影葡胺(gastrografin),主要用于上消化道穿孔及肠梗阻等。对急性消化道大出血,可行选择性或超选择性血管造影。在明确出血部位后,可滴注加压素或栓塞止血。

二、CT检查

(一)平扫

在急腹症影像学检查中,目前CT扫描被看作是腹部X线平片的一种补充手段。但对一部分疾病,腹部X线平片价值不大,应首选CT扫描。

常见的肠梗阻、胃肠穿孔所致全腹膜炎等疾病,均可先行CT平扫。其扫描范围一般应上起膈肌,下至盆腔,也可重点检查病变可能累及的解剖范围。为显示腹内游离气体,

所使用的窗技术,应能将气体与脂肪区分开。

(二) 增强扫描

主要适用于腹内脏器损伤、炎症及腹腔脓肿,也用于了解肠梗阻血供障碍。其扫描技术要求基本上同于平扫,仅窗技术略有不同。常用静脉团注离子型或非离子型 60% 含碘对比剂,剂量按 1.5mg/kg ~ 2.0mg/kg 计算,流量为 2ml/s ~ 3ml/s。个别情况按需要可行动态扫描(包括同层或连续性动态扫描)以观察不同时相(动脉为主、门静脉为主时相)病变的造影密度变化。例如,了解急性胰腺炎有无胰腺坏死。为显示胃、十二指肠的内腔,了解其相邻脏器病变对它们所产生的影响,也可在扫描前病情允许情况下口服 800 ~ 1000ml 1% ~ 2% 阳性口服对比剂。

三、超声检查

取仰卧位,将探头置于腹部,作纵、横向扫查。由于急症就诊,事先未能饮食控制,肠道气体干扰有时非常严重,影响对胆囊疾病、特别是胰腺疾病的清晰显示,因此应在病情允许的情况下,患者适当饮水后再行检查。对于急腹症患者的扫查不应局限于疼痛部位,应注意检查其他常见的容易发生急腹症的部位(如阑尾、盆腔)以及一般不进行常规检查的部位(如肠道等)。

四、MRI 检查

目前尚处于初步应用,暂不评述。

(黄贤会)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

(一) X 线平片

正常情况下,由于腹壁与腹内器官缺乏自然对比,因而腹部平片所显示的 X 线表现较少,主要有:

1. 腹壁与盆壁 腹膜外(主要指腹膜后)间隙及器官周围有组织脂肪,于平片上显示为灰黑影。腹部前后位片上,在两侧肋腹壁的内份,可见腹膜外脂肪影,上起第 10 肋骨下端,向下延伸到髂凹而逐渐消失,称肋腹线(flank stripe)。肾周脂肪线是肾周间隙的脂肪组织投影。腰大肌、腰方肌位于腹后壁,闭孔内肌、提肛肌等处于盆腹膜外。由于肌鞘内脂肪的对比,摄影条件好的腹部前后位平片也可将它们的边缘显示出来。正常腹部平片,还可显示腹部及盆腔的骨性支持结构及胸腹壁软组织。

2. 实质脏器 肝、脾、肾等呈中等密度,借助于器官周围或邻近脂肪组织和相邻充气胃肠的对比,在腹部平片上,可显示器官的轮廓、大小、形状及位置。正位像上部分患者可显示肝下缘,微向上突或较平直。肝下缘与肝外缘相交形成肝角,一般呈锐角。脾上极与左膈影融合而不显示,下极较圆钝。两肾沿腰大肌上部两侧排列。胰腺于平片上不易显示。子宫仅偶尔显影,位于膀胱上缘上方,呈扁圆形软组织影。

3. 空腔脏器 胃肠道、胆囊、膀胱等脏器为中等密度,依腔内的内容物不同而有不同的 X 线表现。胃、十二指肠球部及结肠内可含气体,于腹部平片可显示其内腔。小肠除

婴幼儿可有积气外、一般充满食糜及消化液,与肠壁同属中等密度,因缺乏对比而不能显示。如胃内有较多固态食物,结肠或直肠内有较多粪便,由于它们周围有气体衬托,故可显示软组织密度斑片或团块影。结肠分布于腹部四周。膀胱和胆囊周围有少量脂肪,偶尔也可显示部分边缘。

(二)造影检查

主要用于低位肠梗阻和泌尿系脏器外伤。造影检查的正常表现,同腹部相关章节所述。

二、CT、超声和 MRI 检查

腹部各脏器 CT、超声和 MRI 检查正常表现,同腹部相关章节所述。

(黄贤会)

第三节 基本病变影像学表现

一、X 线检查

(一) X 线平片

1. 腹腔积气 胃肠道以外、腹内积气称为气腹。常见原因有胃肠道穿孔、腹腔术后、外伤、腹内感染或输卵管通气术后等。如该气体随体位改变而游动,称游离气腹。立位观察膈下可显示为新月形气影,右侧位于肝与膈之间,左侧位于胃膈之间,注意与间位结肠鉴别。腹内积气不随体位改变而移动,称局限性气腹,应与肠管内积气相区别。

2. 腹腔积液 腹腔积液,简称腹液。常见原因有炎症、外伤、肝硬化及肿瘤等。腹液在腹腔内坠集于低处,仰卧位时,以盆腔和上腹腔内的肝肾隐窝最低,其次为两侧结肠旁沟。液体量较少时,平片不易显示,液体量达到一定量(200ml 左右)时,可使充气的肠管浮游,肠曲间隙加宽。如液体继续增多,则肾脏、腰大肌等结构均变模糊。侧卧水平投照时,腹液流向近地侧,且近地侧腹部密度显著增高,肠管上浮,肠曲间隙相对变窄。可根据不同体位投照所显示的肠曲间隙宽度的变化,估计腹液量的多少。

3. 实质脏器增大 如肝、脾、肾等增大,则在轮廓、形状等方面发生改变。同时也可能压迫、推移相邻脏器,尤其是含气的空腔脏器,致使显示出一定程度的受压移位征象。

4. 空腔脏器内积气、积液并管腔扩大 胃肠腔内积气、积液和管腔扩大表现,最常见于梗阻性病变,也见于炎症和外伤。十二指肠降段梗阻,其近侧的胃和十二指肠球部明显胀气扩大,在立位或侧卧水平位投照,可表现出“双泡征”。小肠和结肠充气扩大,在气体衬托下,可通过观察肠黏膜皱襞的形态而将它们区分。同时也可观察肠曲位置、排列形式、活动度以及肠黏膜皱襞增粗、肠壁增厚等改变,进而分析梗阻的平面及类型。

正常时,空肠居左上腹、回肠居右下腹及盆腔。小肠及其系膜扭转,如扭转度为 180° 的奇倍数(如 180°、540°)时,则可出现易位情况,即空肠位于右下腹,回肠位于左上腹。回、盲肠套叠,回肠套入较深时,对小肠系膜的牵引较明显,也可造成右下腹空虚,并使套叠近侧小肠移向右下腹或右上腹。

肠曲排列形式及活动度的变化,对诊断有一定的意义。小肠系膜扭转,胀气的肠曲常因系膜紧缩、牵引,而出现向周围伸展及活动度受限,即有向心性集中和对称性排列的倾

向;粘连性肠梗阻常有肠曲活动度减少,甚至固定。

肠黏膜皱襞和肠壁增厚常发生于肠壁的循环障碍,如绞窄性肠梗阻、肠系膜血管血栓形成以及肠炎,特别是坏死性肠炎以及肠壁损伤等。腹腔感染、因肠外炎性物附着,也可使肠壁增厚。

5. 腹腔内肿块阴影 腹腔内肿瘤在相邻充气肠曲衬托对比下可以显示,表现为均匀的软组织肿块阴影,有较清晰的边界,充气的肠曲受压移位。畸胎瘤于肿块内可见牙齿、骨及脂肪影等表现。

6. 腹腔内高密度阴影 腹腔内高密度影主要为阳性结石、钙斑和异物等。在急腹症病人中,阳性结石包括泌尿系统结石、胆结石、阑尾粪石等。X线检查可依据钙化灶的数目、大小、形态、密度、部位及可移动性等征象判断病变的性质。

7. 腹壁异常 包括腹脂线异常、腹壁软组织肿胀、组织间积气和腹壁肌张力异常等。

炎症或外伤使脂肪组织发生充血、水肿、坏死和出血等,致使腹脂线增宽、透明度下降,甚至消失。可发生于腹膜后间隙病变或与腹脂线相邻的腹腔内病变。

炎症、外伤,可使腹壁软组织增厚,密度增加和向外突出。腹壁软组织内还可显示组织间积气,来源于腹膜后或腹膜间位空腔脏器向腹膜外破裂。另外,也见于开放性腹壁损伤。

8. 下胸部异常 急腹症时,胸膜、肺底、膈肌和下胸壁软组织可发生改变。例如膈下脓肿,常有同侧胸腔积液、肺底炎症、膈肌上升及活动度减小和胸壁局部肿胀等。

(二)造影检查

1. 钡剂、空气灌肠

(1)急性肠套叠:回结型和回盲结型均可导致肠梗阻。钡剂或空气灌肠可表现套头梗阻端所形成的杯口状或半圆形充盈缺损;依X线投射方向与肠套叠软组织密度肿块长轴的关系是垂直或一致而表现不同形态充盈缺损。因逆行灌注的钡剂或空气伸入到套鞘内,故可显示弹簧状的套鞘征。

(2)乙状结肠扭转:钡剂或空气逆行灌注受阻于梗阻处,突然呈削尖样或鸟喙状狭窄甚至完全阻塞。

(3)结肠癌所致结肠梗阻:钡剂于病变处表现不规则狭窄或环形狭窄,甚至完全阻塞。

2. 泌尿系造影 主要应用于急性肾及膀胱外伤时。可有以下表现:

(1)肾破裂:行静脉肾盂造影可表现肾盂、肾盏连续性受损,对比剂外溢,进入有撕裂伤的肾实质内或进入肾包膜下、肾周间隙内。

(2)膀胱破裂:行静脉肾盂造影,当对比剂充盈膀胱后,可能表现膀胱边缘模糊不清,甚至对比剂可进入腹腔内或盆外筋膜间隙内(因膀胱部分居腹腔内,部分居腹膜外间隙)。

二、超声表现

超声检查主要应用于急腹症中的实质脏器外伤、腹腔积液、局限脓肿、胆系结石、胆道梗阻以及急性胆囊炎、急性胰腺炎、急性阑尾炎及肠套叠等,与腹部X线平片检查相结合,互补不足,可作急腹症影像诊断学检查方法之一。

三、CT 表现

(一) CT 平扫

由于 CT 对软组织密度的分辨能力高于 X 线,使腹内脏器、肌肉、脂肪等组织清晰显影,对急腹症引起的异常密度变化,如脏器的水肿、脓肿、腹液、异常气体及液体的潴留,异常钙化及异物等均可确切显示。

1. 异常气体及液体积留 在普通 X 线检查难以确认者,如急性胰腺炎的炎性渗出液及其他原因造成的积气、积液且所居位置比较深时,CT 检查可确切检出。

2. 异常钙化灶的检出 由于 CT 对钙化病灶的检出比 X 线平片敏感,如对腹内部分肿瘤的钙化及结石的检查,常可以明确诊断。

3. 腹内脏器外伤 如肝脾破裂、肾包膜下出血以及其他脏器损伤等,CT 检查可以直接显示破裂后的裂隙和损伤的范围,并可判断出血的时间及出血量。

4. 腹内肿块 CT 检查可以明确肿块的有无、肿块的位置及其与周围脏器的关系,并对肿块的鉴别诊断具有重要价值。

(二) CT 对比增强扫描

一般认为急腹症病人不宜首选对比增强 CT 扫描,采用者多疑为腹腔实体脏器外伤破裂者或腹腔内肿块性质难以确定者。CT 增强扫描时,首先应观察 CT 值有无明显改变。如肝脾外伤后破裂,正常区呈均匀强化,而破裂区可出现轻度不均匀增强或无明显增强;无增强改变者,如囊肿、肿瘤中心坏死区、血肿等;病变区周围环形增强者,可见于慢性脓肿;腹腔恶性肿瘤,可显示不规则形和不均匀增强,有的为间隔样增强。

(黄贤会)

第四节 肠梗阻

肠梗阻(intestinal obstruction)是指肠内容物不能正常运行或通过发生障碍。是常见的急腹症之一。本病可发生于任何年龄,性别也无明显差异。随着对肠梗阻病理生理认识的不断提高和治疗方法的改进,特别是开展中西医结合治疗,其效果显著提高,约三分之二的病人可经非手术疗法而治愈,但病情较严重者死亡率仍可达 10% 左右。本病主要表现为腹痛、腹胀、呕吐、便秘。

【影像学表现】

1. 单纯性小肠梗阻

(1) X 线表现:一般在肠梗阻发生 4~6 小时,X 线检查即显示出肠腔内有气体;立位或侧卧位透视或摄片,可见气胀肠袢和液平面。由于肠梗阻的部位不同,X 线表现也各有其特点,空肠黏膜的环状皱襞在肠腔充气时呈鱼骨刺状;回肠扩张的肠袢多,可见阶梯状的液平面;结肠胀气位于腹部周边,显示结肠袋形。钡灌肠可用于疑有结肠梗阻的病人,它可显示肠梗阻的部位与性质。但在小肠梗阻时忌用胃肠造影的方法,以免加重病情。

(2) 超声、CT 表现:当梗阻发生后 3~6 小时,超声检查、CT 扫描均可显示出近端肠曲胀气扩大,肠内有高低不等的阶梯状气液面,肠壁与肠黏膜皱襞除非病程较长,一般无明显增厚。梗阻端远侧无气体或仅有少许气体。据此也可依胀气扩大的肠曲来估价梗阻的

位置。CT 扫描在扩张的近端肠管与塌陷或属于正常管径的远侧肠管之间“移行带”的出现为重要诊断依据。

2. 绞窄性小肠梗阻 发生梗阻的肠曲两端及其系膜血管同时受压闭塞,这种两端不通的肠襻称为闭襻,这种梗阻称为闭襻性肠梗阻。见于小肠扭转,纤维粘连压迫。梗阻初期,肠襻缺血、缺氧,肠管痉挛,迅速发展为扩张、麻痹、无力。闭襻内充满不能被吸收和排出的肠液与血性渗出液,气体少。肠壁则从水肿发展至坏死。闭襻的系膜水肿、充血、变厚、缩短。

(1)X 线表现:基本 X 线表现是梗阻点以上的肠曲扩张、积气及液平面。典型 X 线表现为肠曲纠集和肠曲转角较急,由于嵌顿的肠襻内充满液体呈软组织团块影,形成“假肿瘤”征。另外还可出现咖啡征、小跨度蜷曲肠襻、长液面征、空回肠转位征等特殊征象。

(2)CT 表现:CT 扫描对判断肠管缺血有一定帮助,肠壁轻度增厚、靶征及肠系膜血管集中等征象反映肠管缺血属轻度或存在可复性;而 CT 平扫肠壁密度增加、积气以及肠系膜出血等征象则指示肠管缺血比较严重甚至已处于梗死。

3. 麻痹性肠梗阻 肠腔无器质性狭窄,而是由于各种原因造成胃肠道动力丧失,致使肠内容物通过障碍。常见的原因是急性腹膜炎和手术后,也可见于脓毒败血症,低血钾症,严重外伤性休克,后腹膜间隙感染或血肿等。腹部胀痛和便秘,体检可见腹部膨隆和肠鸣消失。

(1)X 线表现:X 线卧位腹部平片上,表现为小肠、结肠弥漫性轻度至中度充气扩展,胃也有胀气扩张,充气扩张的胃肠道拥挤在腹腔内,如蜂窝状。立位可见充气扩张的大肠、小肠及胃内宽窄不等的液平。由于肠运动力减弱,透视观察液平活动少。

另外,急性腹膜炎的病人常出现腹水征,严重者腹脂线模糊,肠壁因水肿、充血而增厚,甚至出现横膈动度受限、胸腔积液等征象。

4. 结肠梗阻 结肠机械性梗阻也分为单纯性肠梗阻和绞窄性梗阻。常见原因是结肠肿瘤、乙状结肠扭转、肠套叠等。典型 X 线表现为近段结肠充气扩张或有液平面。充气扩张的结肠位于腹部周围。并可显示出结肠袋间隔借以与小肠区别。如乙状结肠扭转,该段肠管双端闭锁,肠管明显扩张,内含大量液体,立位时可见两个较宽的液平面,形同马蹄状,其圆顶向上可达中及上腹部,两肢向下并拢至左下梗阻点。钡剂灌肠检查可以确定梗阻部位或原因。

【诊断与鉴别诊断】

肠梗阻诊断的首选检查方法为 X 线平片,肠梗阻可产生一系列梗阻征象及病理性征象,如:肠曲胀气扩大、肠内高低不等的气液平面、肠曲活动受限等。结合临床表现,通过 X 线平片不仅可以明确梗阻与否,且可诊断梗阻的类型,梗阻的平面以及梗阻是否完全抑或不完全,对诊断形成梗阻的病因也有一定的价值。X 线平片结合超声检查对上述征象的识别,将会有一定的提高。随着影像学的发展,CT 在急腹症诊断中的作用日趋重要,尤其是螺旋 CT 的应用对一些病情危重、肥胖或不能配合检查的患者尤为方便,有利于发现腹腔包裹性及游离气体、液体与肠坏死,判断梗阻的部位与原因,若平扫仍不能明确诊断时,可用增强扫描,以提供更精确、全面的诊断。

鉴别诊断上,主要应将因腹腔炎症所致的反射性肠郁张与单纯麻痹性肠梗阻加以

区分,后者一般不具有腹膜炎的影像学表现,可应用超声检查或 CT 扫描加以明确。

(黄贤会)

第五节 胃肠道穿孔

胃肠道穿孔常继发于溃疡、创伤破裂、炎症及肿瘤,其中胃十二指肠溃疡为穿孔最常见的原因。创伤破裂通常发生于肠管,多由闭合性损伤引起。肿瘤穿孔是因肿瘤坏死,以及肿瘤引起的肠梗阻所致。此外,肠伤寒、局限性肠炎、坏死性肠炎以及溃疡性结肠炎也可造成肠穿孔。

【影像学表现】

1. X 线表现 X 线腹部平片检查发现气腹是诊断本症的重要征象,但属非直接征象。因此发现气腹后首先应排除非胃肠道穿孔所致之气腹。气腹常能诊断胃结肠穿孔,但不能定位。此外,还应注意虽然穿孔但无气腹,故 X 线检查未见气腹也不能完全排除胃结肠穿孔。

当胃肠道穿孔穿入腹腔内时,主要 X 线表现为气腹、腹液、腹脂线异常和麻痹性肠胀气等征象,其表现如前述。

在 X 线检查中,以游离气腹最重要。应注意几种情况:①胃、十二指肠球部及结肠,正常时可以有气体,因此穿孔后大都有游离气腹征象;②小肠及阑尾,正常时一般无气体,穿孔后很少有游离气腹征象;③胃后壁溃疡穿孔,胃内气体可进入小网膜囊,如网膜孔不通畅,气体则局限在网膜囊内,立位照片于中腹显示气腔或气液腔,即网膜囊上隐窝充气,而气体并不进入大腹腔;④腹膜间位或腹膜后空腔器官向腹膜后间隙穿孔,气体进入肾旁前间隙,还可进入腹膜后其他间隙,出现腹膜后间隙充气征象,而腹腔内并无游离气体。因此,没有游离气腹征象并不能排除胃肠道穿孔。

腹腔内积液及气液征象:胃结肠穿孔后,胃肠内容物进入腹腔引起的化学性和细菌性腹膜炎征象,还可使相邻腹脂线变模糊、肠曲反应性淤积、肠麻痹等征象。这些征象是继发性腹膜炎表现,而原发性腹膜炎无气腹征象。

2. 超声表现 胃肠道穿孔主要是腹腔内游离气体和游离液体。超声表现是腹腔高位处,见闪烁强回声,后伴部分声影,如在膈下、肝、脾前方等。胃肠道穿孔后,内容物流入腹腔,腹膜受刺激而产生渗出液,局部出现腹水征象以及局限性或全腹膜炎征象。胃后壁穿孔积液位于小网膜内。

3. CT 表现 胃肠穿孔后腹腔积液,CT 检查可确认积液以及积液的部位和量,特别是能显示少量积液。如横结肠系膜上方的腹腔积液最初位于 Morrison 囊即肝后下间隙内,在肝右叶后面与右肾之间,是横结肠系膜以上腹腔最低处,表现为围绕肝右叶后内缘的水样密度。横结肠系膜下方的积液,早期位于盆腔的膀胱直肠陷凹或子宫直肠陷凹内,表现为边界清晰水样密度,其后可延伸至结肠旁沟内。大量积液时,小肠漂浮,集中在前腹部,这时低密度脂肪性的肠系膜在周围腹水衬托下可清楚显示。

【诊断与鉴别诊断】

胃肠道穿孔以胃、十二指肠溃疡穿孔最常见。穿孔穿入腹腔内时,主要出现气腹、

腹液、腹脂线异常以及麻痹性肠胀气等影像征象。一般不难诊断。

胃前壁穿孔在腹膜腔内形成游离性气体,但要注意后壁穿孔的气体局限于小网膜囊内;腹膜间位或腹膜后空腔器官向腹膜后间隙穿孔,气体进入并积存于肾旁前间隙及腹膜后其他间隙,而腹腔内并无游离气体。因此,没有游离气腹并不能排除胃肠穿孔。继发腹膜炎征象,主要是腹液、邻近肋腹脂线变模糊、邻近肠曲反应性淤积及肠麻痹,对诊断也有一定价值。

原发性腹膜炎无气腹征象,可与胃肠穿孔所致腹膜炎区分。

总之,胃肠道穿孔以 X 线透视、腹部平片检查为主,结合临床症状、体征和发病经过,易明确诊断。CT 和超声检查则主要用于检查胃肠道穿孔后的并发症。

(黄贤会)

第六节 腹部外伤

腹部外伤(abdominal trauma)主要是指腹部受到外力的撞击而产生的闭合性损伤。可累及实质性脏器如肝、脾、肾及空腔脏器,可发生在腹膜腔或腹膜后。本节主要简介实质性脏器外伤的影像学检查,诊断要求明确损伤脏器及损伤的类型及腹膜腔与腹膜后间隙受累情况。

一、脾破裂

脾是腹部内脏最容易受损的器官,在腹部闭合性损伤中,脾破裂(splenic rupture)占 20%~40%,在腹部开放性损伤中,脾破裂约占 10%左右。有慢性病理改变(如血吸虫病、疟疾、黑热病、传染性单核细胞增多症、淋巴瘤等)的脾更易破裂。

【影像学表现】

1. X 线表现 腹部平片可表现为①脾脏增大,密度增高,脾外形轮廓模糊;②结肠脾曲下移,胃体右移;③腹腔内有游离液体征象。

2. CT 表现 脾包膜下血肿表现为脾外周半月形或双凸状等密度或低密度阴影;新鲜血液的 CT 值略高于脾的密度;增强扫描脾实质强化而血肿不强化。脾挫裂伤显示为脾实质内线状或不规则形密度减低区。脾内血肿因检查时间不同而显示圆形或椭圆形略高密度、等密度或低密度阴影,对比增强扫描显示脾实质强化而血肿不强化。脾破裂合并有包膜不完整可见腹腔内积血,增强扫描可见造影剂外溢现象。需要注意的是平扫阴性应作增强扫描,初次扫描阴性,也应密切观察,以免遗漏迟发性脾出血的诊断。

3. DSA 表现 脾动脉造影可见对比剂外溢,是脾破裂的直接征象之一。脾内血肿则表现为脾动脉受压移位,实质期见充盈缺损。脾包膜下血肿则表现为实质受压移位,脾实质边缘受压、变平、不整及移位。脾破裂成碎块,则见脾的轮廓呈楔形中断、碎块分离,边缘呈不规则充盈缺损。动脉造影明确诊断后可施行栓塞性治疗。

4. 超声表现 脾破裂时可见脾大,轮廓中断,脾内新鲜出血表现为强回声、低回声或不均匀回声;如果血肿已有机化,表现脾内不规则索条状分隔样结构或多房状结构。包膜下血肿表现为一个混合性肿块回声,部分被脾包膜围绕,被压缩的脾实质回声增强。脾周血肿及腹腔积血时,表现为脾周无回声区及腹腔内游离性无回声区。

二、肝脏破裂

肝脏破裂(liver rupture)在各种腹部损伤中约占15%~20%,右肝破裂较左肝为多。肝破裂无论在致伤因素、病理类型和临床表现方面都和脾破裂极为相似;但因肝破裂后可能有胆汁溢入腹腔,故腹痛和腹膜刺激征常较脾破裂伤者更为明显。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)X线平片:病情严重,应紧急抢救,不宜做X线检查。病情稳定并有下列情况时:临床症状不典型,需要鉴别诊断者;右下肋骨骨折需排除肝破裂者;上腹钝挫伤后,肝逐渐增大,需估计肝破裂出血范围和类型者;肝破裂后需观察并发症情况者。①完全性肝破裂:X线显示肝影模糊或消失或腹腔内出血现象。②肝内血肿:X线显示肝影可稍大,轮廓清。血肿位于右肝上方,可使膈肌局限性升高,肝下方可见肝缘局限性隆起。③肝损伤继发感染:X线肝显示区具有液面透光区;右膈升高固定,肋隔角少量积液改变。

(2)肝动脉造影:①肝破裂:除肝破裂处有造影剂漏出外,形态不一,视肝部破裂部位,血管损伤程度而异。②肝内血肿:肝血管分支受肝内血肿压迫有移位改变,实质区显示血肿充盈缺损。③肝包膜下血肿:显示肝实质与包膜分离,实质期出现肝缘受压变平浅或内凹。

2. 超声表现 肝破裂时与脾破裂声像图相似。急性破裂(新鲜出血)表现为强回声区,呈片状或线状,也可为低回声或不均回声;肝内血肿为边界清楚的无回声区;肝内血凝块为边界不清低回声区;血肿纤维化时回声增多增强;如果血肿内的血液与血块共存时,无回声区内有略强的点、片状回声,可有漂浮;肝包膜破裂时,肝轮廓线中断及分离,局部向外突出,呈无回声区等征象。

肝周血肿及腹腔积血时,表现为肝周无回声区及腹腔内游离性无回声区。

3. CT表现 肝包膜下血肿形成透镜样的低密度或等密度区,伴相应肝实质受压变平。如血肿是新鲜的,其CT值类似肝实质,血肿的CT值随时间推移而降低。肝实质内的血肿常常是圆形或卵圆形的,偶尔是星状的,病灶随时间而缩小。

撕裂可以是单发或多发性的,单发撕裂可以看到线样的低密度,边缘模糊,随时间推移,撕裂的边缘可以变得更清楚。多发性撕裂也可认为是肝的粉碎性损伤,增强检查如损伤区肝组织强化,说明血运良好,如果撕裂的肝强化的程度和正常肝一样,将会很快愈合。不强化的肝表示有肝动脉断裂或栓塞,愈合时间延长,有的将发生肝坏死。

(黄贤会)

第九章 泌尿系统

第一节 检查技术

一、X线检查

(一)腹部平片

腹部平片(简称KUB)是泌尿系统X线检查中常用的方法。平片可显示肾脏位置、大小和轮廓,可观察泌尿系统有无阳性结石和钙化。摄片采用仰卧位,应包括全尿路。

(二)尿路造影

根据对比剂引入的途径,分为排泄性尿路造影和逆行性尿路造影。

1. 排泄性尿路造影 又称静脉性肾盂造影(intravenous pyelography, IVP)。其应用原理是有机碘化物的水溶液如泛影葡胺或碘苯六醇于静脉注入后,几乎全部由肾小球滤过而排入肾盏和肾盂内,如此不但能显示肾盏、肾盂、输尿管及膀胱内腔,且可大致了解两肾的排泄功能。

检查步骤为:①行碘过敏试验;②取仰卧检查,先摄取腹平片;③下腹部使用压迫带,暂时阻断输尿管;④静脉内注入对比剂,成人用量20ml,2分钟注毕;⑤注药后1~2分钟摄取双肾区片;⑥注药后15分钟和30分钟再各摄取双肾区片;⑦若肾盏和肾盂显影良好,则去除压迫带后摄取全腹片,此时输尿管和膀胱亦显影。

2. 逆行肾盂造影 行膀胱镜检查时,将导管插入输尿管,在透视下缓慢注入对比剂使肾盂、肾盏显影。此种方法常用于排泄性尿路造影未显影或影像性质不清难以确诊者。

(三)腹主动脉造影与选择性肾动脉造影

主要用于检查肾血管病变。通常采用经皮股动脉穿刺插管技术。腹主动脉造影时,需将导管顶端置于肾动脉开口稍上方,快速注入对比剂并连续摄片。选择性肾动脉造影是将导管直接插入肾动脉内的造影检查方法。

二、超声检查

(一)检查前准备 一般不需准备,但若检查输尿管和膀胱时,应嘱病人饮水待膀胱充盈检查。

(二)扫查技术

1. 冠状切面 仰卧位或左、右侧卧位,在腋后线肾区作冠状切面,分别以肝脏和脾脏作声窗以显示两侧肾脏,调整声束角度和增益显示肾门外冻结,测量肾脏长、宽径和集合系统宽度。

2. 纵切面 俯卧位时可在腰部垫枕,腰背部放松经背部扫查。

3. 横切面 与纵切垂直,经肾门部横切面作肾厚径,宽径和集合系统测量。

4. 斜切面 仰卧位或左侧卧位,肋缘下斜断扫查。无论采取哪种体位,都要同时进行纵向和横向扫查肾脏,进行多个切面的双侧对比检查,肾脏的大小、形态和内部回声的变化可提示异常。

5. 肾上腺超声检查方法

(1)沿肋间切面:以腋前线为中点,沿肋间第7、8、9肋间作斜行扫查,先找到肾上极,嘱患者暂停呼吸,以显示肾上腺。

(2)经腰部冠状切面:取仰卧位在腋中线和腋后线作冠状扫查,显示肾长轴,然后将探头向内前方侧动,显示肾上腺。

(3)经背部纵切面:俯卧位显示肾脏长轴,声束指向内侧,在右侧探及下腔静脉时,在下腔静脉后方,右肾上极前方寻找肾上腺。在左侧探及腹主动脉时,声束稍向外偏移,在左肾上极前方寻找肾上腺。

(4)经腹部横切面:仰卧位,空腹饮水后胃作透声窗,探测左侧肾上腺,位于腹主动脉外侧,左肾上极内前方,胰尾及脾静脉后方。

三、CT 检查

CT 对泌尿系统疾病,尤其是肿瘤的定位及定性诊断有重要价值。① CT 易于发现泌尿系结石,尤其是肾内小的结石;②CT 易于显示肿瘤内的钙化、脂肪组织等,并依据肿瘤的强化特点,可对部分肿瘤做出定性诊断;③CT 血管成像(CTA)无需插管可立体地显示肾动脉,用于诊断肾血管性病变,如肾动脉狭窄等。但对肾内小分支的显示不佳;④用于肾创伤的诊断,可判断肾损伤的程度;⑤用于膀胱疾病,尤其是膀胱肿瘤的诊断。

(一)平扫检查

无需特殊准备,常规取仰卧位,扫描范围要包括全部肾脏,若需同时观察输尿管,则扩大扫描范围,直至输尿管的膀胱入口处。层厚通常 10mm,偶用 5mm 以更佳显示小病灶。

(二)增强检查

应常规进行,方法是静脉内快速注入(2ml ~ 3ml/s)对比剂 60 ~ 100ml。注毕后即刻和 2 分钟扫描双肾区,称为肾实质双期增强检查,可观肾皮、髓质强化程度的变化;5 ~ 10 分钟后,再次扫描双肾区并包括输尿管,称为肾盂期,可观察肾盏、肾盂和输尿管的充盈、强化。若应用多层螺旋 CT,在肾盂期行薄层扫描并用最大强度投影(MIP)行三维重建,可获得类似 X 线排泄性尿路造影图像,称之为 CT 尿路造影(CT urography)。

四、MRI 检查

(一)平扫检查

肾与输尿管 MRI 检查常规用 SE 序列行横断面 T_1 WI 和 T_2 WI 检查,必要时以冠状或矢状面 T_1 WI 检查。应用 T_1 WI 并脂肪抑制技术有助于对肾解剖结构的分辨及含脂肪性病变的诊断。

(二)增强检查

顺磁性对比剂 Gd - DTPA 如同含碘的尿路对比剂,可由肾小球滤过。快速向静脉内注入 Gd - DTPA 后,即行 T_1 WI 检查或 T_1 WI 并脂肪抑制技术检查。对比剂用量为每公斤体重 0.1 ~ 0.2mmol。

(三)磁共振尿路成像(MRU)

MRU 用于检查尿路梗阻性病变,不用对比剂也能显示扩张的肾盏、肾盂和输尿管。原理是尿液中游离水的 T_2 值要明显高于其他组织和器官,因而在重 T_2 WI 上呈高信号,背影结构皆为低信号,应用最大强度投影行三维重建,即可获得犹如 X 线尿路造影的图像。

(申长义)

第二节 正常影像学表现

一、X 线检查

(一)腹部平片

前后位片上,在脊柱两侧可显示密度略高的肾影,边缘光滑,长径 12~13cm,宽径 5~6cm。肾影的长轴自内上斜向外下,其与脊柱在下方形成的角度称为肾脊角,正常为 $15^\circ \sim 25^\circ$ 。侧位片上,肾影与腰椎重叠,不易分辨。正常输尿管不能显示。

(二)尿路造影

主要用来观察肾盏、肾盂和输尿管。

正常排泄性尿路造影时,注药后 1~2 分钟,肾实质显影,密度均匀;2~3 分钟后,肾盏和肾盂开始显影;15~30 分钟时,肾盏和肾盂显影最浓。

肾盏包括肾小盏和肾大盏。肾小盏分为体部和穹隆部:①体部又称漏斗部,是与肾大盏相连的短管;②管的远端即为穹隆部,其顶端因肾乳头的突入而形成杯口状凹陷,杯口的两侧缘是尖锐的小盏穹隆。肾大盏边缘光整,呈长管状,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,为长管状部分;③基底部,与肾盂相连。正常肾大、小盏的形态有很大差异,可短粗或细长,数目亦常不相同,两侧也多不对称。肾盂略呈三角形,上缘隆凸,下缘微凹,边缘光整。正常肾盂形态亦有很大变异,常呈喇叭状,少数呈分支型或壶腹型。

正常输尿管在除去压迫带后显影,长约 25cm,上端与肾盂相连,在腹膜后沿脊柱旁向前下行,入盆腔后在骶髂关节内侧走行,过骶骨水平后再弯向外,最后斜行入膀胱。输尿管有三个生理狭窄区,即与肾盂相连处、通过骨盆缘处和进入膀胱处。输尿管腔的宽度因蠕动而有较大变化,但边缘光滑,走行柔和,可有纡曲。

逆行性尿路造影时,正常肾盏、肾盂和输尿管的表现同于排泄性尿路造影。然而,若注射压力过高会造成对比剂的肾脏回流,需认识,以免误诊。

(三)腹主动脉造影与选择性肾动脉造影

检查主要分三期:①肾动脉期,肾动脉主干及分支显影,自主干至分支逐渐变细,走行自然,边缘光滑,无扩张、狭窄及中断;②肾实质期,肾脏弥漫性显影,轮廓、大小和形态可清楚分辨;③肾静脉期,肾静脉显影,但不很清晰。

二、超声检查

(一)肾脏正常声像图及超声径线正常值

1. 正常声像图 正常的肾脏冠状切面呈蚕豆状,包膜光滑,明亮,连续性好,肾皮质呈均匀低回声,强度低于肝脾回声。髓质部又称锥体,形态近三角形,围绕肾窦呈放射状排列,回声强度低于肾皮质呈弱回声。由肾皮质伸展到髓质之间的柱状体称肾柱。肾窦

回声是肾盂、肾盏、血管和脂肪等组织的综合回声,又称集合系统,为肾中央部呈椭圆形边缘不甚规则的高回声区,回声强度高于胰腺。

肾门部可显示肾静脉或动脉,彩色多普勒对肾动脉主干和肾段、叶间、弓形动脉等肾内血管床均可显示清楚。

2. 超声径线正常值

(1)正常肾脏的大小有较大出入,一般男性大于女性,左肾略大于右肾,但在成人一般不超过2cm。

长度 9~12cm

宽度 4~6cm

厚度 3.5cm

(2)肾窦回声宽度占肾脏切面的宽度的1/3~1/2。正常肾盂内可出现无回声区,但一般不超过1.0cm,在膀胱高度充盈时,其宽度最大不超过1.5cm。

(3)右肾静脉内径0.8~1.1cm,左肾静脉内径1.0~1.2cm,肾动脉内径0.45~0.6cm。

(二)肾上腺正常声像图与超声测值

正常肾上腺的超声显示率左侧低于右侧,这是因为右侧有肝作为声窗。左侧有胃肠道气体的干扰。正常右肾上腺位于肝、下腔静脉、右肾及右膈角所组成的三角区内。左肾上腺位于脾、左肾、腹主动脉组成的三角区内。腺体呈倒“Y”或“V”字形。内部呈均匀的中等回声,边缘回声较高。胎儿和新生儿的肾上腺呈高回声。

正常肾上腺测值:

上下径左 2.29 ± 0.11 cm

右 3.03 ± 0.14 cm

前后径左 0.61 ± 0.15 cm

右 0.73 ± 0.18 cm

三、CT检查

(一)平扫检查

在肾周低密度脂肪的对比下,肾表现为圆形或椭圆形软组织密度影,边缘光滑、锐利。肾的中部层面见肾门内凹,指向前内。肾动脉和静脉呈窄带状软组织影,自肾门向腹主动脉和下腔静脉走行。除肾窦脂肪呈较低密度和肾盂为水样密度外,肾实质密度是均一的,不能分辨皮、髓质。自肾盂向下连续层面追踪,多可确定位于腰大肌前缘处的腹段输尿管,呈点状软组织影,而盆段输尿管难以识别。

(二)增强检查

肾的强化表现取决于对比剂用量,注射速度及扫描时间。常规剂量团注法增强检查早期肾血管和肾皮质明显强化,而髓质仍维持较低密度;注药后约2min进行扫描,髓质强化程度类似或略高于皮质,肾盂、肾盏开始强化;5~10min检查,肾实质强化程度减低,肾盂、肾盏和输尿管发生明显强化。

四、MRI检查

肾脏在冠状面可借助腹膜后脂肪衬托显示十分清楚,肾外形如豆状,肾上极向脊柱靠

拢,两下极向外分开, T_1 WI 上肾皮质信号稍高于肾髓质,两者形成皮质差异。在 T_2 WI 上肾皮、髓质之间无差异,呈均匀性高信号。肾盂内因含尿液,信号与水相似,在 T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 呈高信号。横断面 MRI 上,肾脏除了信号改变外,形态与 CT 表现相似。在 MRI 上肾血管表现为无信号的管状结构。

MRI 能显示膀胱解剖结构, T_1 WI 上尿液为低信号,膀胱肌层为稍低信号,在 T_2 WI 上尿液信号升高,膀胱壁在膀胱周围高信号脂肪衬托下显示稍低信号。

肾上腺在 MRI 横断面上形态、大小、位置与 CT 相同。在冠状面图像肾上腺位于肾上腺上方,以“人”字和三角形多见。在 T_1 WI 上呈均匀一致等信号, T_2 WI 信号增高,高于肝脏信号。MRI 对肾上腺检查的优点,可多方位成像,判断肾上腺区较大肿块的来源,与 CT 比较同样可反映出病变的组织特征,明确病变的性质。

(申长义)

第三节 基本病变影像学表现

(一)肾脏数目、大小、形态和位置的异常超声、CT 或 MRI 检查

可发现肾脏数目、大小、形态和位置的异常。单纯肾脏数目、大小或位置的改变并不多见,主要见于肾的先天性发育异常。然而,肾脏的形态改变较为常见,多合并肾脏大小的改变,当并有局部增大时,多为肾实质肿块所致,而合并弥漫性变小时,常为瘢痕所致。

(二)肾脏肿块

肾脏肿块易由超声、CT 或 MRI 检查发现,呈异常回声、密度或信号强度的病灶,多见于各种类型的肾脏肿瘤、囊肿、脓肿和血肿。由于肿块的病理性质各异,故各具不同的影像表现特征。例如,肾实质内不规则形肿块,回声不均并有低回声区、或显示混杂密度或呈不均匀长 T_1 、长 T_2 信号并有明显不均一强化,是肾肿瘤的常见表现;而形态规则的圆形或卵圆形病灶,边缘光整,表现均匀无回声或无强化的水样密度或信号强度,则是肾囊肿的典型表现。

(三)异常钙化影

腹部平片尤其是超声和 CT 检查可发现肾区和输尿管的异常钙化灶,而 MRI 检查对显示和确定异常钙化灶并不敏感。异常钙化在超声检查时呈强回声光团并后伴声影,腹部平片和 CT 上则表现为不同形态的高密度灶。肾实质病灶内异常钙化可见于肾结核或肾癌等病变,而肾盏、肾盂或输尿管内钙化则是泌尿系结石的基本表现,也是诊断的主要依据。

(四)肾盂、肾盏和输尿管异常

较常见的异常表现是尿路造影、超声、CT 和 MRI(包括 MRU)检查时,表现肾盂、肾盏和(或)输尿管扩张、积水,常为梗阻所致,病因多为结石或肿瘤,后者在梗阻处可同时发现肿块性病变。同一侧显示双肾盂和双输尿管是一种较为少见的异常表现,为先天性发育异常所引起。

(五)肾血管异常腹主动脉造影和选择性肾动脉造影检查

能清楚发现肾血管异常。多见肾动脉异常改变,可为不同病因所致的肾动脉管腔不

规则、狭窄、甚至闭塞,也可为不同性质的肾肿块所致肾动脉分支形态、口径和(或)位置发生改变。而局灶性肾动脉或其分支局限性囊性扩张即肾动脉瘤则很少见。

(申长义)

第四节 肾及输尿管结石

肾及输尿管结石(renal and ureteral calculus)以男性青壮年多见,肾结石位于肾盂和肾盏中,较小的结石常聚集在肾下盏。输尿管结石绝大多数来自肾,由于输尿管的内径自上而下由粗变细,结石常停留在输尿管解剖上的3个狭窄部位:①肾盂、输尿管交界外;②输尿管越过髂血管处;③输尿管的膀胱壁段,由于下段输尿管比上段窄,所以结石大量在输尿管下1/3处停留。肾和输尿管结石单侧为多,双侧占10%。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)泌尿系平片和断层平片:平片必须包括全泌尿系统。90%以上的肾结石在X线片上显影,显影的深浅和结石的化学成分、大小和厚度有关。不同成分的肾结石按其显影的满意程度依次排列为草酸钙、磷酸钙和磷酸镁铵、胱氨酸、含钙尿酸盐。纯尿酸结石不显影。结石在平片上显影程度受到很多因素的影响,如结石小,肠气多,肥胖患者,显影常不满意,当然与投照技术也有关系。在判断结石时应注意与腹腔内其他钙化灶相鉴别。腹腔内肠系膜钙化的淋巴结通常为多发、散在,很少局限在肾脏部位,钙化影不均匀,呈斑点状,在不同时间钙化影的位置变化很大,侧位X线片可见钙化斑在腰椎前方。断层X线片能在不同层次照出更清晰的平片,对较小的结石亦能显示。

(2)静脉尿路造影:静脉尿路造影可了解肾盏、肾盂形态及肾功能状态,有助于判定肾内(外)肾盂类型、肾盂输尿管连接部狭窄、多囊肾、蹄铁形肾、海绵肾及肾积水等。阴性结石在显影的肾盂内表现为透明区,类似占位性病变。在肾功能较差,显影欠佳时,可应用大剂量造影剂造影。

(3)逆行肾盂造影:它适用于静脉尿路造影后仍诊断不明的病例。对碘有过敏反应的患者可改用12.5%溴化钠。肾盂注气造影适用于肾盂阴性结石,注气时应采用头高位,否则气体不能升入肾盂。

(4)肾穿刺造影:在逆行造影失败时,可进行肾穿刺造影。因可能会引起一些并发症,故现已很少使用。

(5)肾图:肾图是诊断尿路梗阻的一种安全、可靠、简便无痛苦的方法,可了解分肾功能和各侧上尿路通畅的情况,作为了解病情发展及观察疗效的指标,其灵敏度远较静脉肾盂造影为高。利尿肾图则可以对功能性梗阻及机械性梗阻进行鉴别。急性肾绞痛时如经常规检查尚不能明确诊断,可行急诊肾图检查,以期及时作出诊断。

2. 超声表现 B超检查可对肾、输尿管、膀胱内有无结石及有无其他合并病变作出诊断,确定肾脏有无积水。尤其能发现可透X线的尿路结石,还能对结石造成的肾损害和某些结石的病因提供证据。它能发现肾脏、膀胱内较大的结石,对输尿管结石的检出率也可达87.8%。但B超也有一定的局限性,它不能鉴别肾脏的钙化与结石,不能区分输

尿管结石与肠内容物,不能直观地了解结石与肾、输尿管之间的关系,也不能看出结石对肾、输尿管的具体影响,更重要的是B超不能对如何治疗结石提供足够的证据。因此,B超对尿路结石的诊断只能作为一种辅助或筛选检查。在B超发现有结石后,应作进一步检查,如排泄性尿路造影等。

3. CT表现 并非所有的尿石患者均需作CT检查。CT检查可以显示肾脏大小、轮廓、肾结石、肾积水、肾实质病变及肾实质剩余情况,还能鉴别肾囊肿或肾积水;可以辨认尿路以外引起的尿路梗阻病变如腹膜后肿瘤、盆腔肿瘤等;增强造影可了解肾脏的功能。对因结石引起的急性肾功能衰竭,CT能有助于诊断的确立。因此,只有对X线不显影的阴性结石以及一些通过常规检查无法确定诊断进而影响手术方法选择的尿石症患者,才需要进行CT检查。

4. MRI表现 结石在 T_1WI 和 T_2WI 上均呈很低的信号。MRI检查对结石显示不佳,但可显示由于结石造成的肾盂和输尿管积水。MR尿路成像是水成像技术在泌尿系统的应用,有助于发现阳性或阴性结石,表现为局部高信号尿液中的充盈缺损。

【诊断与鉴别诊断】

典型的肾及输尿管绞痛表现为腰部或沿输尿管走向的剧烈疼痛,并向大腿内侧、外生殖器部放射。疼痛突然发生,但腹部体征不明显。绞痛发作时或发作后出现血尿,常为镜下血尿。绝大多数结石可在平片上显影,必要时可行泌尿系造影以显示结石。

鉴别诊断:

1. 胆囊炎及胆石症 疼痛常在油腻饱食后发生,在右上腹部,向右侧肩背部放射,无血尿发生。胃肠道及全身感染症状较明显。可触及肿大之胆囊,胆道造影可资区别。

2. 急性阑尾炎 表现为转移性右下腹疼痛及右下腹固定的压痛和反跳痛,白细胞数升高。疼痛程度不很剧烈,无血尿,腹部体征明显。

3. 肾结核 表现为顽固性膀胱刺激征及血尿、脓尿,尿检可查到抗酸杆菌。在男性常伴生殖系结核。尿路造影可见结核造成的破坏性病灶。膀胱容量较小。

4. 肾肿瘤 无痛性间歇性肉眼全血尿是本病的特点。借助于B超、放射性核素及CT检查,可发现肾脏增大及占位性病变。

(申长义)

第五节 肾结核

肾结核(renal tuberculosis)是一种好发于成年人的疾病,多见于20~40岁的青壮年,男性多于女性。早期多无任何症状,典型者以经久不愈的尿频、尿急、尿痛、终末血尿为临床特点。

【影像学表现】

1. 超声表现 在肾结核诊断方面,B超作为一种简单、快速和无创伤性的检查方法,可用于肾结核治疗过程中的疗效监测,例如可以检测结核性空洞在治疗过程中的大小变化,以避免重复的X线检查;也可用于测量挛缩膀胱的容量,以协助确定是否需要行膀胱扩容手术。

2. X线表现 包括胸片、泌尿系平片、静脉尿路造影、逆行尿路造影、肾穿刺造影和膀胱造影等,通过这些检查可以明确病变的部位、范围、程度及对侧肾脏情况。

泌尿系平片对肾结核诊断有意义的表现为肾脏输尿管钙化影。全肾广泛钙化可诊断为肾结核,局限的钙化灶应与结石和肿瘤钙化相鉴别。肾结核钙化多呈斑点状,干酪空洞型结核常有围绕空洞的圆形钙化,也偶见到类似结石的钙化,但肾结核的钙化位于肾实质,密度不均,与结石有差别。肾结核在泌尿系平片上也可见到肾蒂钙化、淋巴结钙化和腹腔内钙化淋巴结的阴影。

静脉尿路造影及逆行泌尿系造影对肾结核诊断有重要意义。其典型表现为肾盏破坏、边缘不整如虫蚀状,或由于肾盏颈部狭窄,肾盏消失变形,严重者形成空洞,肾盏完全不显影。局限的结核性脓肿也可压迫肾盂肾盏使其变形。如果肾脏遭到严重的破坏,则常表现为不显影称为无功能肾,故静脉尿路造影不仅可发现肾结核的形态病理改变,也可作为双侧肾脏的分肾功能检查,静脉尿路造影不显影的肾脏,只能说明肾脏功能损害严重,并未见到客观的结核破坏,应密切联系患者的临床表现,全面分析,如果尿中找到结核杆菌,对诊断肾结核有一定的帮助。

大剂量造影剂静脉尿路造影是研究肾脏疾病的一重要进展,使逆行泌尿系造影大为减少,行静脉尿路造影时,可采用断层技术,使诊断更为确切,此外尚可于电视下,动态观察输尿管,了解输尿管蠕动情况及狭窄的部位与长度,观察输尿管膀胱交界处及肾盂输尿管交界处有无梗阻。

3. CT表现 对肾结核早期诊断价值不大,但对晚期病变的观察则优于静脉尿路造影。晚期破坏严重的无功能肾脏,静脉尿路造影多显示不显影,无法看到结构破坏的直接形态影像改变,而CT则能显示扩张的肾盂、肾盏和输尿管,清楚地显示肾脏实质内多发性囊性变、肾实质破坏、钙化及空洞形成、肾盂及输尿管管壁增厚或同时伴发的肾肿瘤,此外,还能显示精囊的病变。

4. MRI表现 肾结核无特征性表现,应用很少。MRU影像清晰,能清楚显示肾盂和输尿管的扩张、狭窄、梗阻,以及梗阻的部位。

(申长义)

第六节 肾 癌

肾癌是最常见的肾脏实质恶性肿瘤,40~60岁多见,男高于女,常为单侧病灶。组织病理极为多样,透明细胞、颗粒细胞、梭形细胞三者可单独或复合存在。肾癌除局部侵袭性生长外,常能侵入静脉,如肾静脉、下腔静脉。最常见的转移部位是肺。临床表现多变,血尿、疼痛和肿块是常见症状,一般就诊者表现其中1~2个症状。

【影像学表现】

1. 超声表现 由于超声波检查方法简便,无创伤性,可反复进行,因而在肾脏肿瘤的诊断以及普查中被广泛应用。由于肿瘤因组织结构不同,超声图像比较复杂,表现为多种声像图,大体可分为4种类型:①低回声型,肿瘤内部回声与皮质回声相等,边界不清晰。②高回声型,肿瘤内部为较强的光点。③强回声型,肿瘤内部回声呈密集光点。边界清

晰,无声影,这类回声仅见于血管平滑肌脂肪瘤(又称错构瘤)。^④不均匀回声型,肿瘤内部回声为不均匀分布的光点,是因肿瘤内部不均质或有坏死、出血、钙化或囊性变所致。肾癌具有多种超声图像,根据肿瘤大小,有很大的差异。瘤体较大的、无坏死的肿瘤回声较正常肾组织有明显的增高,内部有强烈的高回声波,而直径 $<1.5\text{cm}$ 的肿瘤回声较低。

2. X线表现 是诊断肾肿瘤非常重要的方法,随着现代化诊断设备的应用和诊断水平的提高,X线检查已不是惟一的诊断手段,但仍是常规的诊断方法。

(1) 尿路平片:在平片上可见肾影增大或不规则,腰大肌影模糊,少数肾恶性肿瘤有钙化。

静脉肾盂造影和逆行肾盂造影是诊断肾肿瘤最基本的方法。肾肿瘤在肾盂造影片上常显示肾盂和肾盏受压、变形、拉长和扭曲,使肾盂之间距离扩大,呈新月形或蜘蛛足样等改变。有时肾盂和肾盏充盈不全,一个或一组肾盂缺如,当肿瘤完全阻塞肾盂时,患肾功能丧失,在肾盂造影片上不显影,此时可作逆行肾盂造影。如肿瘤较小或位于肾脏边缘时,应进行不同体位(斜位、侧位)摄片。少数肾癌突向肾盂时,X线片上酷似肾盂肿瘤,应注意鉴别。

(2) 动脉造影:应用 Seldinger 导管,经股动脉穿刺,先行腹主动脉-肾动脉造影,确定肾动脉的位置,并将导管插入肾动脉,作选择性肾动脉造影。对肾癌的早期诊断,特别是对 CT 检查不典型的肿瘤,可明确病变性质和部位。数字减影血管造影(digital subtraction angiography,简称 DSA)可以消除其他组织的重叠影,使血管系统清楚的显影,提高诊断的准确率。肾动脉造影同时可根据需要进行肾动脉栓塞术。

(3) 下腔静脉造影:5%~15%肾癌发生静脉瘤栓,造影可了解下腔静脉内、肾静脉内有无瘤栓、下腔静脉有无受到肿瘤压迫和浸润等改变。

3. CT 表现 能清楚的显示直径 1cm 以上的肾实质肿块,对肾脏的占位性病变,即囊性和实性占位的鉴别有重要价值,准确率达93%。肾癌的 CT 图像特点(图9-1):^①肿瘤边缘不规则,呈圆形或分叶状。^②平扫时肿瘤密度随肿瘤细胞成分不同而表现为不同的密度,透明细胞癌密度低于正常肾组织,而颗粒细胞癌密度高于正常。^③增强扫描时,肿瘤密度不同程度的增强,但仍低于正常肾组织。由于增加后肾肿瘤与组织之间的密度差加大,可以更清楚地显示肿瘤的大小与分界线。^④肿瘤内常有出血、液化和坏死区,使肿瘤密度不均。少数肿瘤内见密度增强的钙化灶,位于肿瘤内或其边缘。^⑤CT 能精确测量肾细胞癌病变的范围和大小,还可了解肾周有无浸润、淋巴结转移,从而为肾癌分期提供依据。^⑥囊性肾癌,与肾囊肿的图像酷似,易误诊。但囊肿壁厚,囊液 CT 值较肾囊肿内的囊液高,应注意鉴别。

4. MR 表现 MR 检查的优点在于一次扫描可获得肾脏横断面、冠状面、矢状面的图像,没有 CT 存在的伪影,不需注射造影剂。MR 可十分清楚的显示肾实质肿块,肾囊肿表现为均一的低密度团块,边界光滑,与肾实质分界清楚。肾癌密度高低不等,信号强度不均匀,肿块边界不规则。肾细胞癌的 T_1 比正常肾实质的 T_1 长, T_2 相同或稍长。MR 显示肿瘤侵犯的范围优于 CT,可用肾肿瘤的术前分级和术后随访。

(申长义)

第十章 中枢神经系统

第一节 检查技术

一、脑

(一) X 线检查

传统的 X 线平片、脑室造影与脑造影及椎管造影目前已不再作为中枢神经系统疾病的常规检查方法,尽管疑有颅骨骨折的病人还可采用头颅平片作筛选性检查,但在其它颅内疾病仅偶用头颅平片提供一些间接的诊断信息。

(二) 脑 CT 检查

1. 平扫 为头部 CT 最常用的方法。用冠状面扫描时,患者可取仰卧位或俯卧位,头部过伸,扫描机架倾斜,使冠状面与听毗线垂直。用于显示大脑深部、脑垂体和幕下的病变。

2. 增强扫描 常用 60% ~ 76% 的泛影葡胺 60ml ~ 100ml,儿童按体重计为 1ml ~ 2ml/kg。高危因素的患者采用非离子型造影剂,如欧乃派克或优维显等。可以一次性静脉注射,称静脉团注射法。也可以用静脉快速滴注法,即用 60% ~ 76% 的造影剂 100ml 或 30% ~ 35% 的造影剂 200ml ~ 250ml,其半量于 5 分钟内静脉注射,余半量行静脉滴注,同时作 CT 扫描。

造影剂可引起副作用,因此在行增强检查时应注意防治。

对于急性颅脑外伤、急性脑卒中患者可只作平扫,不行增强检查;对于怀疑有脑肿瘤、脑血管疾病、颅内感染性疾病以及先天性异常等患者,平扫表现正常时均需作增强扫描。

(三) MRI 检查

平扫 MRI 常规采用横断面,根据需要再选择冠状面或矢状面扫描。观察垂体区病变则首选矢状面和冠状面扫描。一般层厚 8 ~ 10mm,薄层用 2 ~ 5mm。扫描采用 SE 序列 T₁WI 及 T₂WI。T₁WI 能够清楚地显示解剖结构,T₂WI 则对显示病变较敏感。另外,由于水抑制成像 (FLAIR) 既可详尽地显示脑的解剖结构,又能更清楚地显示病灶,常应用于颅脑检查。

增强 MRI 所用对比剂为 Gd - DTPA,其增强效果大多与增强 CT 相一致。增强扫描可发现平扫未能显示的细小和多发病灶,明确病变的部位、范围,确定病变的性质,鉴别病变与水肿、肿瘤术后复发与术后改变。

MRA 无需注射对比剂即可获得颅内大血管的显影,是一种无创性脑血管成像技术。主要用于血管性疾病包括动脉瘤、动静脉畸形、静脉窦血栓形成等的诊断,也可用于显示肿瘤与血管的关系。

(四) 脑超声检查

应用很少。婴幼儿通过前囟行冠状和矢状面扫描,轴面可观察大脑脚、丘脑和侧脑室体层面图像。成人主要应用经颅多普勒(transcranial Doppler, TCD)获取脑动脉血流动力学信息。

二、脊髓

(一) 脊椎平片

常规摄正侧位片,显示椎间孔和椎体附件时需摄斜位片。X线平片有助于诊断脊椎骨病变或椎管内病变。

(二) CT 检查

常规仰卧位,扫描线垂直于脊椎或平行于椎间盘,层厚1~5mm,用软组织窗位及骨窗位分别观察,必要时可行矢状、冠状面重建或CT三维重建。增强扫描用于椎管内肿瘤和血管性疾病。

(三) MRI 检查

常规获取 T_1W1 和 T_2W1 。一般以矢状面扫描为基础,可较全面地显示脊髓全程和病变的上下范围,辅以轴面及冠状面以更清楚地观察病变与脊髓的关系和脊髓移位程度。扫描层厚3~5mm。

(申长义)

第二节 正常影像学表现

一、脑

(一) 颅骨平片检查

正常颅骨平片表现,因个体、性别和年龄而异。颅板分内板、外板和板障。内、外板呈高密度线形影,板障居中,密度较低。颅板厚度因年龄和部位而不同。颅缝包括冠状缝、矢状缝和人字缝,呈锯齿形透亮影。颅缝内可有缝间骨。侧位上可显示蝶鞍的形态、大小及结构。其正常前后径平均11.5mm,深径平均9.5mm,形状分为椭圆形、扁平形和圆形。后前位上,内耳道显示在眼眶内,两侧对称,宽径不超过10mm,两侧相差不超过0.5mm。生理性钙化主要有松果体、大脑镰、床突间韧带和脉络膜丛等部位钙化。生理性钙化的移位仅对颅内占位病变起提示作用。

(二) 脑 DSA 检查

颈内动脉经颅底入颅后,先后发出眼动脉、脉络膜前动脉和后交通动脉,终支为大脑前、中动脉。大脑前动脉主要分支依次是额极动脉、胼缘动脉、胼周动脉等;大脑中动脉主要分支依次是额顶升支、顶后支、角回支和颞后支等。这些分支血管多相互重叠,结合正侧位造影片容易辨认。正常脑动脉走行迂曲、自然,由近及远逐渐分支、变细,管壁光滑,分布均匀,各分支走行较为恒定。

(三) 脑 CT 检查

颅脑CT每一层面所显示影像不同。熟悉颅脑断层面的解剖与相应层面的CT表现,是做好颅脑CT诊断的基础。

1. 普通扫描: 颅脑普通扫描可显示下列结构:

(1) 颅骨与含气空腔 宜采用 +300 窗位及 1000 ~ 2000 窗宽观察, 用 2 ~ 5mm 层厚扫描。

1) 含气结构: 上颌窦、筛窦、额窦、蝶窦和乳突气房。

2) 颅底孔及管状结构: 枕大孔、破裂孔、卵圆孔、棘孔、颈静脉孔、眶上裂、视神经管和内耳道等。

3) 骨性结构: 蝶骨小翼、蝶骨嵴、蝶鞍、斜坡、颈静脉结节、岩锥、鸡冠、枕内粗隆、枕骨嵴、额骨嵴以及颅盖骨等。

(2) 含脑脊液腔: 脑室、脑池、脑沟、脑裂等腔内含脑脊液为低密度。

脑室系统包括双侧侧脑室、第三脑室、第四脑室, 其中, 侧脑室又可分为体部、前角(额角)、下角(颞角)、后角(枕角)及三角部。

脑池主要有鞍上池、桥池及桥小脑角池、枕大池、脚间池与环池、四叠体池、外侧裂池和大脑纵裂池等, 其中鞍上池为蝶鞍上方的星状低密度区, 多呈六角形, 其前界为额叶直回, 侧为颞叶海马。后界为大脑脚, 当后界为桥脑时, 则成五角星形。

(3) 脑实质: 分大脑、脑干及小脑, 大脑包括额、颞、顶、枕叶, 脑干包括中脑、脑桥及延髓, 小脑分为小脑半球、小脑蚓部及小脑扁桃体。CT 可区分皮质及髓质, 皮质密度高于髓质。大脑基底节是大脑半球的灰质核团, 包括尾状核和豆状核。尾状核头位于侧脑室前角外侧, 体部沿丘脑外侧面向后下行走。豆状核分内侧的苍白球及外侧的壳核。内囊为白质带, 位于尾状核、丘脑和豆状核之间, 分前肢、后肢和膝部。

2. 增强扫描

血管及硬膜以增强扫描显示较清楚。

(1) 血管: ①动脉系统: 增强后可分辨的动脉有颈内动脉、椎动脉、基底动脉、脑底动脉环及大脑前、中动脉等。②静脉系统: 增强后可见到的静脉有大脑内静脉、大脑大静脉、直窦、上矢状窦、窦汇、横窦、乙状窦、海绵窦等。

(2) 硬膜: 增强扫描硬膜明显强化, 多层显示。①小脑幕: 基线上 3 ~ 5cm 层面显示, 不同层面呈现不同的形态, 可分别呈“八”字形、“V”字形及“Y”字形。“八”、“V”及“Y”两肢内侧或包绕的结构为幕下结构。②大脑镰: 基线上 3 ~ 9cm 层面上均可显示, 为自前向后的带状高密度影, 是重要的中线结构。

3. 脑室或脑池造影 CT 扫描 经蛛网膜下腔或脑室注入非离子型水溶性造影剂或气体, 可使脑室、脑池、脑沟呈现高密度铸型或极低密度铸型。

(四) MRI 检查

脑灰质的 T_1 和 T_2 弛豫时间均较脑白质长。在 T_1 WI 上脑灰质的信号强度较低, 脑白质的信号强度较高。在 T_2 WI 上脑灰质的信号强度较高, 脑白质的信号强度较低。质子密度加权成像 (PDWI) 时, 灰质和白质的信号强度非常相近。

脑脊液的 T_1 和 T_2 弛豫时间长于脑组织, 故在 T_1 WI 和 T_2 WI 上分别呈现为低信号区和高信号区。

头皮下脂肪层, 除脂肪抑制程序外, 其余所有成像脉冲程序均呈高信号区。

颅骨板障内含较多骨髓, 而且其内的血流缓慢, 故也显示为高信号区。颅内板、外板、

大脑镰、小脑天幕、乳突气房和副鼻窦腔等不含质子或所含质子甚少,均为无信号区或极低信号区。

肌肉的信号强度中等,呈灰色,在 T_2WI 上的信号强度较高,接近脂肪的信号强度。

脑垂体的信号强度一般高于脑白质。

动脉常显示为无信号区。血流较慢的静脉可呈现为高信号区。

二、脊髓

(一) 脊椎平片检查

脊椎平片中与脊髓有关的结构是骨性椎管。正位上,两侧椎弓根对称,上下椎弓根内缘构成平滑自然相续的椎管两侧壁。侧位上,上下椎体后缘构成椎管前壁,屈度平滑自然,与脊柱屈度一致。

(二) 脊髓造影检查

脊髓造影可显示蛛网膜下腔、神经根、马尾及脊髓。脊髓位于对比剂柱的中间,呈柱状充盈缺损,形态与脊髓一致。蛛网膜下腔呈高密度,两侧对称,外壁光滑清楚。神经根周围充以对比剂,远端逐渐变细。马尾位于脊髓圆锥以下的蛛网膜下腔内,呈条束状低密度。

(三) 脊椎 CT 检查

脊柱的颈、胸及腰椎的结构相似,除 $C1$ 外,每个椎骨均分为椎体和椎弓两部分,椎弓由椎弓根、椎板、棘突、横突及上下关节突组成。椎体和椎弓围成椎管,内藏脊髓和马尾。

平扫可清楚显示硬脊膜囊,由硬脊膜及蛛网膜共同绕脊髓而形成,密度均匀,上颈段脊髓与周围蛛网膜下隙有一粗略界限,可大致显示脊髓轮廓。下颈段及胸腰段脊髓则难以分辨,硬脊膜外间隙富含脂肪,CT显示为低密度,在低密度脂肪衬托下可显示类圆形神经根。CTM在高密度的脊蛛网膜下隙衬托下可清楚显示脊髓、马尾和神经根。

(四) 脊髓 MRI 检查 MRI 能从矢状、冠状面上完整地显示椎管内的脊髓、蛛网膜下腔、硬膜外结构及韧带等。

1. 脊髓 在 T_1WI 的矢状、冠状位上脊髓呈表面光滑的带状高信号,在 T_2WI 上则呈较低信号。自枕大孔平面向下,末端止于腰1~2平面,儿童可稍低,圆锥及马尾可清晰显示,脊髓中央管显影清晰。脊髓在颈5~6,胸11~腰1部位为颈、腰膨大,可稍增粗。颈髓有自然的前凸,胸髓有柔和的后弯。在轴位上,颈段蛛网膜下腔宽大,颈髓呈圆柱形,颈5~6处稍粗。胸髓由于有自然的后弯,因此在轴位上可稍偏向椎管的前方,腰段脊髓由两部分组成,腰1~2为圆锥,以下为终丝和马尾。无论从哪个方向上观察,其蛛网膜下腔均较宽大,加之有丰富的硬膜外脂肪的衬托,整个硬膜囊及其中的脊髓神经根显示较好。

2. 蛛网膜下腔 椎管内大约有一半的面积为蛛网膜下腔,上方起自枕大池颅外段,下端止于盲囊。由于颈髓等有一定的动度,所以矢状位和轴位成像时有时显示脊髓前方的蛛网膜下腔稍宽大,为正常表现。在其中可见向下斜行经椎间孔出椎管的脊神经。

3. 硬膜外间隙 其间主要有脂肪、静脉、营养动脉、神经根及少量的结缔组织。不同节段脂肪的分布有差异。颈段量少,而下胸及腰骶段较多,胸段主要分布在椎弓和硬膜之间,腰骶段则分布于椎管的前半部。韧带是硬膜外间隙又一主要成分,有后纵韧带、黄韧带等。由于组织成分为胶原纤维组织,在 T_1 和FLASH上均为低信号,如钙化则为极低信

号。静脉和静脉丛在常规序列上信号甚低,而神经根的信号虽不高,但在其周围结构的对比之下,常可十分清晰。

4. 椎间盘 椎间盘的信号强度和椎体相似或略低。髓核在 T_2 WI 矢状面像上呈较高信号,但中心常可见水平状低信号线,呈现为退行性纤维化的特点。椎间盘周边 Sharpey 纤维、上、下缘透明软骨在 T_1 WI 和 T_2 WI 上均显示为低信号,代表了纤维环、韧带和椎体终板透明软骨的特点。

5. 椎体、椎板、棘突、横突及上下关节突等 只要是骨密质均呈低信号,而骨松质中的骨髓在 T_1 WI 上为高信号, T_2 WI 上呈灰色信号。

(申长义)

第三节 基本病变影像学表现

一、脑

(一) 颅骨平片

1. 颅高压征 是颅内病变较常见的共同表现。在儿童表现为头颅增大,囟门增宽,颅板变薄,颅缝分离和脑回压迹增多;在成人主要是蝶鞍改变,表现为蝶鞍增大,鞍底和鞍背骨质模糊或消失。

2. 颅内肿瘤定位征 ①局限性颅骨变化:表现为颅骨的局限性增生、破坏或结构改变,见于脑表面或靠近颅骨的肿瘤。增生多见于脑膜瘤,岩骨尖破坏、缺损多见于三叉神经瘤,内耳道扩大多见于听神经瘤。②蝶鞍改变:鞍内型,蝶鞍气球样膨大,见于垂体瘤;鞍上型,蝶鞍扁平,鞍背缩短,见于鞍上肿瘤;鞍旁型,鞍底受压下陷,形成双鞍底,前床突上翘或破坏,见于鞍旁肿瘤。③钙化:肿瘤钙化比率为 3% ~ 15%,根据钙化表现可初步判断肿瘤的部位和性质;根据松果体钙化的移位情况可推断肿瘤的大致部位。

(二) DSA 颅内占位病变使脑血管受压移位、聚集或者分离,牵直或者扭曲。一些肿瘤可不同程度地显影。脑 DSA 是诊断脑血管疾病的金标准,但面临着 CTA 和 MRA 日益严峻的挑战。

(三) 超声检查

1. 脑中线移位 声像图特征:

(1) 中线距离两侧颅骨内板之垂直距离不相等,两侧相差大于 3mm。

(2) 中线弯曲呈弧形或弓状。

(3) 注意中线凹侧内有无肿瘤、出血、脓肿等。侧脑室有无扩张。

临床意义:常见于一侧颅内压升高的病变,加一侧脑肿瘤、出血、脓肿、硬膜下或硬膜外血肿或积液,中线偏向健侧。

2. 脑内局部回声光点异常

(1) 局限性回声增强:声像特征:

1) 局部呈团块状或片状强回声。

2) 注意观察异常回声的边界是否清楚,内部回声是否均匀。

3) 注意观察侧脑室是否扩张或受压,中线有无偏移。

4) 注意和脑内回声较强的正常结构如强回声的脉络丛及颅后窝内高回声的小脑相区别。

临床意义:多见于脑内实质性肿瘤、出血、脓肿未液化或脓肿内脓液极粘稠等病变。

(2) 局限性回声减低:声像图特征:

1) 脑实质内局部呈团状或片状回声减低区或出现无回声区。

2) 异常回声边界清楚或模糊不清。

3) 注意病变是否和侧脑室相通,侧脑室是否受压或扩大,脑中线有无偏移。注意与正常脑内结构相区分。

临床意义:主要见于脑内囊性病变。

(3) 局限性混合回声 声像图特征:

1) 脑实质内局部呈囊实性混合回声改变,多表现为实质性回声内小片状、片状无回声区,如为产气性细菌感染或脑手术或脓肿穿刺术后可能出现囊性、实质性与气体回声混合图像。

2) 注意侧脑室与脑中线是否受压、偏移,边界、包膜与周围结构的关系。

临床意义:脑内血肿及脓肿未完全液化、脑实质性肿瘤出血与坏死等均可出现此种声像特征。

3. 脑室扩大 声像图特征:

(1) 侧脑室宽度大于4mm。

(2) 注意脑室的形态,肿瘤多压迫一侧脑室而对侧脑室仅见扩张;脑穿通囊肿形成时可见侧脑室不规则扩大,并和囊肿相通。

(3) 注意区分单侧或双侧脑室扩张,前者多见于肿瘤压迫及单侧脑室出血;后者多见于脑室炎症、脑室内大量出血,也可见于肿瘤压迫第三脑室所致的脑脊液循环受阻。

(4) 注意脑室内部回声。出血多为弥漫性强回声,出血后期也可呈局限性高或低回声;肿瘤多呈局限性强回声或中等回声。

(5) 注意观察第三、四脑室是否扩大,大脑皮质是否变薄。脑室壁内面是否光滑或毛糙。脉络丛是否肿大。

临床意义:常见于脑膜炎、脑室炎、脑室肿瘤、脑室内出血,其他原因影响脑脊液循环时均可出现此声像特征。

(四) 脑 CT 检查

1. 平扫密度改变 ①高密度病灶:如血肿、钙化和富血管性肿瘤等;②等密度病灶:如某些肿瘤、血肿、血管性病变等;③低密度病灶:如炎症、梗死、水肿、囊肿、脓肿等;④混合密度病灶:上述各种密度病灶混合存在。

2. 增强扫描特征 ①均匀性强化:见于脑膜瘤、转移瘤、神经鞘瘤、动脉瘤和肉芽肿等;②非均匀性强化:见于胶质瘤、血管畸形等;③环形强化:见于脑脓肿、结核瘤、胶质瘤、转移瘤等;④无强化:见于脑炎、囊肿、水肿等。

3. 脑结构改变 ①占位效应:由颅内占位病变及周围水肿所引起,局部脑沟、脑池、脑室受压变窄或闭塞,中线结构移向对侧;②脑萎缩:范围可为局限性或弥漫性,皮质萎缩显示脑沟和脑裂增宽,脑池扩大,髓质萎缩显示脑室扩大;③脑积水:交通性脑积水脑室系

统普遍扩大,脑池增宽;梗阻性脑积水梗阻近侧脑室扩大,脑池无增宽。

4. 颅骨改变 ①颅骨病变:如骨折、炎症和肿瘤等;②颅内病变:如蝶鞍、内耳道和颈静脉孔扩大,可协助颅内病变的定位和定性诊断。

(五)脑 MRI 检查

1. 肿块 一般肿块含水量高,呈长 T_1 和长 T_2 信号改变;脂肪类肿块呈短 T_1 和长 T_2 信号改变;含顺磁性物质肿块如黑色素瘤呈短 T_1 和短 T_2 信号改变;钙化和骨化性肿块则呈长 T_1 和短 T_2 信号改变。

2. 囊肿 含液囊肿呈长 T_1 和长 T_2 信号异常;而含黏液蛋白和类脂性囊肿则呈短 T_1 和长 T_2 信号异常。

3. 水肿 脑组织 T_1 和 T_2 值延长, T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 呈高信号。

4. 出血 因血肿时期而异。3 天内的急性血肿 T_1 WI 和 T_2 WI 呈等或稍低信号,MRI 上不易发现;3 天至 2 周内为亚急性血肿, T_1 WI 和 T_2 WI 血肿周围信号增高并向中心部位推进,周围可出现含铁血黄素沉积形成的低信号环;2 周以上的慢性血肿, T_1 WI 和 T_2 WI 均呈高信号,周围低信号环更加明显。

5. 梗死 急性期脑组织缺血缺氧,继发脑水肿、坏死和囊变,呈长 T_1 和长 T_2 异常信号;纤维修复期呈长 T_1 和短 T_2 或长 T_2 信号。

脑结构的 MRI 形态变化分析与 CT 相同。脑病变的增强 MRI 表现与 CT 相似。

二、脊髓

(一)脊椎平片检查

椎管内占位病变可见椎管扩大,表现椎弓根内缘变平或凹陷、椎弓根间距增宽和椎体后缘凹陷。椎间孔扩大伴边缘骨质硬化,多见于神经源性肿瘤。脊椎结核或恶性肿瘤可见椎骨破坏及椎旁软组织肿块,常波及椎管。

(二)脊髓造影检查

椎管内占位病变脊髓造影可明确肿块的部位、肿瘤与脊膜和脊髓的关系。髓外硬膜内肿瘤的阻塞面形态呈杯口状,患侧蛛网膜下腔增宽,脊髓受压向对侧移位;硬膜外肿瘤阻塞面呈梳齿状,患侧蛛网膜下腔受压变窄,脊髓向对侧移位较轻;脊髓内肿瘤脊髓梭形膨大,对比剂分流,蛛网膜下腔对称性变窄,较大肿瘤完全性阻塞时,呈大杯口征。

(三)脊椎 CT 检查

脊椎 CT 对椎管内病变的显示能力略差。椎管内占位性病变多呈软组织密度,与周围组织对比相对较小,常显示不佳,然而在 CTM 上,根据椎管内结构的变化可初步确定病变的部位。部位判断原则同脊髓造影。较大的占位还可压迫周围骨质,引起椎管扩大等。

(四)脊髓 MRI 检查

脊髓内基本病变包括出血、肿块、变性、坏死等,其 MRI 表现与脑部相同。依据 MRM 可判断椎管内肿瘤部位,原则同脊髓造影。

(申长义)

第四节 颅内压增高

侧卧位经腰椎穿刺测量平均脑脊液压力超过 2.0kPa(相当 200mmH₂O)时,即被称为

颅内压(ICP)增高。许多科系、许多疾病都可以引起颅内压增高。尤其是神经外科的颅脑损伤、颅内占位性病变等颅内压增高更为常见。脑肿瘤几乎或早或晚都要出现颅压增高的症状。如不能及时诊断和正确解决引起颅内压增高的原因,往往由于颅压增高形成脑疝而导致严重后果。因此,对颅压增高的发病机制、病因、病理生理和发展过程都应有所了解,以便正确处理颅内压增高。

【影像学表现】

1. X线表现 平片可表现为颅缝增宽,年龄越小越常见,以冠状缝增宽最明显。脑回压迹增多,常见于慢性颅内压增高。蝶鞍可出现骨质吸收和扩大。长期颅内压增高可发生颅骨骨质吸收,如内板密度减低、模糊;岩骨尖骨吸收;颅底孔道扩大、模糊。板障静脉和导静脉可扩大、迂曲。

2. CT表现 目前CT是诊断颅内占位性病变的首选辅助检查措施。它不仅对绝大多数占位性病变作出定位诊断,而且还有助于定性诊断。CT具有无创伤性特点,易于被患者接受。

3. MRI表现 在CT不能确诊的情况下,可进一步行MRI检查,以利于确诊。MRI同样也具有无创伤性,但检查费用高昂。

4. 脑血管造影(cerebral angiography) 主要用于疑有脑血管畸形或动脉瘤等疾病的病例。数字减影血管造影(DSA),不仅使脑血管造影术的安全性大大提高,而且图像清晰,使疾病的检出率提高。

(申长义)

第五节 颅内肿瘤

颅内肿瘤(intracranial neoplasms)包括起源于颅内各种组织的原发性肿瘤和由身体他处转移到颅腔的继发性肿瘤两大类,其发生率每年约2.25~15/10万之间,发病年龄以20~40岁最多。但12岁以下儿童病例亦不少,占总数的20%~25%。颅内肿瘤的发病原因和全身其他部位的肿瘤一样,尚未完全清楚。有许多内外因素能诱发或助长肿瘤的发生。①遗传因素;②胚胎组织发育异常;③生物因素,如病毒感染。④物理因素,如放射线;⑤化学因素,如葱类化合物和亚硝基类化合物。以上这些因素虽然与某一类肿瘤发生有关,但尚不能全面阐明肿瘤的病因。

一、星形细胞瘤

为神经上皮源性肿瘤中最常见的一种肿瘤,肿瘤发生部位,以幕上多见。病理可以分为I~IV级,I级分化良好,呈良性,Ⅲ、Ⅳ级分化不良,呈恶性。Ⅱ级介于两者之间为良性过渡。常见的症状为精神改变、感觉障碍、癫痫发作、对侧肢体瘫痪、同向偏盲、颅内压力增高、步态不稳、眼球震颤、头晕、复视、声音嘶哑、吞咽困难、眼球外展麻痹、角膜反射消失和肌力减退等。

【影像学表现】

1. X线表现 头颅平片表现正常或只有颅内压增高,有钙化时可帮助粗略定位。脑血管造影可出现肿瘤血管,可帮助定性。

2. CT表现 I级星形细胞瘤为脑内低密度灶,与脑质分界较清,仅有邻近脑室或中线结构轻度受压、移位。增强检查时,无强化或仅轻度强化。II、III级表现为略高密度、混杂密度或囊性肿块,部分可见斑点状钙化,与脑质分界不清,形态不规则,周围脑水肿。增强检查时,因血管形成不良,有明显的强化,为环状,形状与厚度不一,有时在环壁上可见强化的肿瘤结节。IV级显示为略高密度或混杂密度,边缘不规则、周围有明显的脑水肿,压迫脑室或中线结构移位。增强检查时,强化更明显,形态更不规则。

3. MRI表现 T_1 和 T_2 弛豫时间延长, T_2 更明显。肿瘤信号强度可均匀一致,亦可不均匀一致。其中,肿瘤内可坏死或囊变,囊液内蛋白质含量较高, T_1WI 其信号高于脑脊液,低于脑实质。 T_2WI 其信号高于肿瘤实质部分。肿瘤内出血,多数 T_1WI 和 T_2WI 为高信号。肿瘤钙化的发现不及CT。Gd-DTPA检查偏良性肿瘤无强化,偏恶性肿瘤出现强化,表现多样可呈均匀性中化或不均匀、环状强化等。

二、少支胶质瘤

起源于少支胶质细胞,多见于成年人,肿瘤生长缓慢病人以局灶性癫痫为首发症状。

【影像学表现】

1. X线表现 平片显示肿瘤的钙化呈条带状或因絮状。血管造影少数可见肿瘤血管,但边缘模糊。

2. CT表现 多数以弯曲条、带状或斑块状钙化为特点,多呈类圆形,边界不清楚,可为混合型,亦可呈高密度或等密度,周围水肿一般较轻。增强CT扫描多数为均匀强化,少数为环形强化,边界尚清楚。

3. MRI表现 T_1WI 为低信号, T_2WI 为高信号。钙化在 T_1WI 和 T_2WI 上均为低信号。良性边界较清楚周围无水肿或仅有轻度水肿,偏恶性肿瘤内部钙化不明显,周围脑组织水肿,水肿带与肿瘤边界不清,常有明显占位征象。

三、室管膜瘤

起源于室管膜细胞的肿瘤。肿瘤可发生于脑室系统的任何部位,以四脑室多见,亦可为于第三脑室、侧脑室或脑实质内。主要发生于小儿和青少年,也可见于成人。为一种生长缓慢的胶质瘤,呈结节状或分叶状,常随它所在空间的形状而变化。膨胀生长,界限较清楚;亦可浸润生长,界限不清。肿瘤内可有出血、坏死、囊变。临床表现恶心、呕吐、头痛、共济失调等,当肿瘤阻塞孟氏孔可造成脑室扩大积水时,出现颅内高压征象。发生于脑内者常以癫痫为首发征状。

【影像学表现】

1. X线表现 少数病例可见肿瘤钙化,呈点状分布。脑血管造影表现为脑积水。

2. CT表现 平扫呈分叶状,等或高密度病灶,其内可见小低密度的囊变区。四脑室内者居后颅凹中线部位,可见其内有散在小斑点状钙化灶。增强后扫描多数肿瘤呈均匀性强化,边界清楚,囊变区不强化。有的为不规则形,边缘不光整,一般周围脑组织水肿不明显。位于四脑室肿瘤较大时可有一定占位效应,脑干前移、小脑蚓部变平,后期引起脑积水。发生三脑室的常位于其后部与丘脑分界不清,可阻塞中脑导水管,造成三脑室和两侧脑室扩大。

3. MRI表现 能较清楚显示肿瘤,还可显示肿瘤周围解剖结构判断肿瘤的来源。

T_1 WI 为低号或等信号, T_2 WI 为高信号。注射 Gd-DTPA 肿瘤有明显强化, 常有脑积水。

四、髓母细胞瘤

占颅内胶质瘤的 4% ~ 8%, 是儿童最常见的后颅凹肿瘤, 居中线, 小脑蚓部。是一种恶性肿瘤, 生长迅速, 可沿脑脊液播散至脑室内及蛛网膜下腔。临床表现是头痛、呕吐、步态不稳和共济失调、复视及视力减退等。肿瘤对放疗敏感。

【影像学表现】

1. X 线表现 平片显示颅内压增高征象, 偶有钙化。脑血管造影为少血管肿瘤, 有时可见小脑后下动脉向下移位。

2. CT 表现 常位于小脑蚓部实体肿块, 凸入、压迫或闭塞第四脑室引起脑积水。肿瘤大多数为边界相对较清楚的略高密度病灶。少数为等密度, 低密度很少见。周围可有轻度脑水肿。增强扫描呈均匀性强化, CT 值增加 10 ~ 20HU。上升快, 下降也快。坏死、囊变区则无增强。如阻塞四脑室, 第三脑室及侧脑室扩大。随脑脊液循环转移至脑室室管膜下或脑表面蛛网膜下腔的, 亦可同样出现强化。

五、脑膜瘤

是颅内常见的肿瘤, 仅次于胶质瘤。起于结缔组织, 发生在蛛网膜粒, 并于硬脑膜紧密相连, 多数居脑外, 多位于十个好发区大脑凸面、矢状窦旁、大脑镰旁、蝶骨嵴、嗅沟、桥小脑角、鞍旁、鞍上、上脑幕、脑室内。脑膜瘤有完整的包膜, 居脑外呈球形或分叶状。肿瘤血供较丰富, 来自脑膜中动脉或颈内动脉脑膜支。组织病理学分类复杂多数采用 Russell 和 Rubenstein 的分类方法, 为合体体型、过度型、纤维母细胞型、血管母细胞型和恶性型 5 种。多见于 20 岁以上, 起病缓慢病程长, 常有癫痫发作, 颅内高压征及局部定位症状、体征出现较晚。

【影像学表现】

1. X 线表现 可出现颅内钙化或血管压迹增粗, 局部骨质可出现增生或骨质吸收, 恶性的可出现骨质破坏。血管造影可显示肿瘤脑内、外血管的供血情况, 肿瘤可引起血管受压移位, 亦可见到肿瘤内血管显影。

2. CT 表现 由于沙粒样钙化及细胞水分较少, 为圆形、卵圆形或分叶状, 略高密度或等密度肿块, 边界清楚光滑。有的其内可见点状或不规则钙化。周围一般水肿较轻, 但较大肿瘤压迫脑静脉和静脉窦, 或恶性脑膜瘤周围可见明显的脑水肿。少数可出血、坏死或囊性变。部分肿瘤可引起局部骨质增生或骨破坏, 恶性还可侵及颅外出现软组织肿块。增强扫描肿瘤呈均一强化。密度升高边界清楚。囊变或内有坏死者呈环形或规则强化。

3. MRI 表现 T_1 WI 多数为等信号, 少数为低信号; T_2 WI 为高信号、等信号或低信号。注射 Gd-DTPA 对比剂后绝大部分出现强化, 持续时间可达 1 小时。

六、垂体瘤

发病率仅次于胶质瘤和脑膜瘤。根据激素分泌而分为功能性和无功能性两类, 功能性包括嗜酸细胞瘤、嗜硷细胞瘤和嫌色细胞瘤。将小于 1cm 的垂体瘤, 称为垂体微腺瘤。多见于女性。临床表现有压迫症状如视力障碍、头痛等, 功能性腺瘤如泌乳素腺瘤可出现闭经、泌乳, 生长激素腺瘤可出现巨人征或肢端肥大, 促肾上腺皮质激素腺瘤可出现柯兴氏综合征等。

【影像学表现】

1. X线表现 颅骨侧位片显示蝶鞍扩大前后床突骨质吸收、破坏或鞍底下陷、双边征等。

2. CT表现 肿瘤位于鞍内呈圆形、分叶状或不规则形。冠状面扫描肿瘤呈类圆形、哑铃状或雪人状,呈等密度或略高密度。增强扫描多数强化密度均匀,少部分不均匀是由于坏死液化而不强化,少数呈环形强化。垂体微腺瘤改变,增强扫描垂体内异常密度区为低密度,延迟呈等密度或高密度,冠状面垂体高度大于;男7mm,女9mm,向上膨隆可居中或偏一侧,垂体柄移位,鞍底骨质变薄,凹陷或侵蚀等(图10-1)。

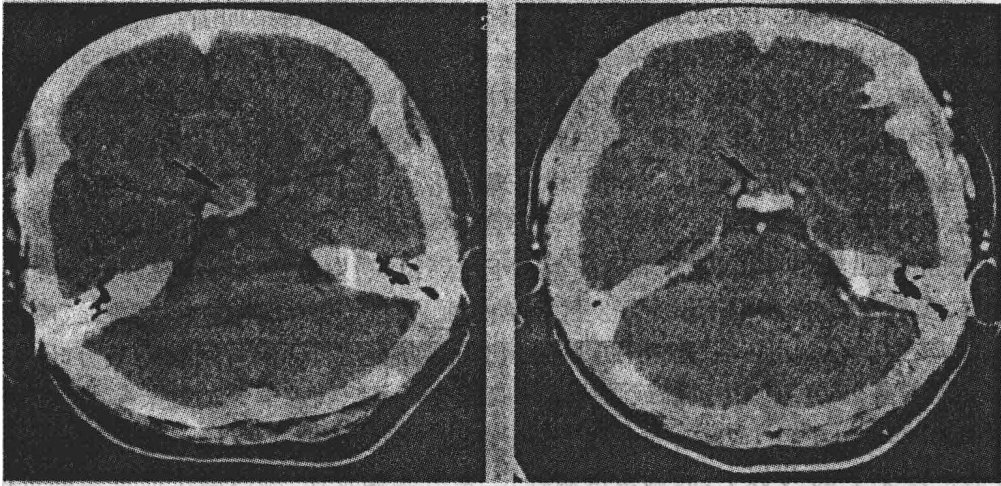


图10-1 垂体瘤

3. MRI表现: T_1 WI 和 T_2 WI 为鞍内肿瘤向鞍上和鞍旁生长,呈圆形、椭圆形或不规则形,信号强度与脑灰质相似或略低,垂体多不被完全破坏,肿瘤内坏死囊变 T_1 WI 信号略高于脑脊液。鞍上池变形。垂体微腺瘤 T_1 WI 上垂体内低信号病灶。

七、听神经瘤

是颅神经肿瘤最常见的一种,占桥小脑角肿瘤的80%,多起源于内耳道段前庭神经部分的神经鞘许旺氏细胞,大多数为神经鞘瘤。大多单发,但神经纤维瘤病等,可发生两侧听神经瘤。临床表现为头昏、眩晕、单侧耳鸣及耳聋。

【影像学表现】

1. X线表现 内耳道、内耳道口的扩大和邻近骨质破坏。椎动脉造影可见小脑上动脉和大脑后动脉近段向上移位。

2. CT表现 平扫以内听道中心呈类圆形、分叶状,或半月形实性等密度肿块,边界清楚,其他为低密度、高密度或混合密度。典型的听神经瘤可见内听道扩大或破坏,有一“蒂”深入内听道,少数肿瘤位于内听道外,而内听道大小正常。增强扫描多明显强化,密度可均匀或不均匀,其内有坏死或囊变可呈单环或多环,壁厚可3~10mm,厚薄不均匀,周围可有较窄的水肿带。

3. MRI表现 位于桥小脑角内听道口内或外圆形或分叶状肿块, T_1 WI 表现为略低信号或等信号, T_2 WI 为明显高信号,其内囊变区 T_1 WI 为明显低信号, T_2 WI 则为高信号。

Gd-DTPT 增强后其实质部分均强化,信号上升,囊变部分无强化,肿瘤显示的更清楚。有时合并蛛网膜囊肿或脑膜瘤。

八、脑转移瘤

是颅脑常见的肿瘤,可发生于任何年龄,但以中老年最常见,常见于大脑半球的皮质及皮质下,亦可见于小脑。原发肿瘤多为肺癌,还可来自乳癌、胃肠道癌、前列腺癌、肾癌、甲状腺癌等,多经血行转移而来。也可经脑脊液循环转移,如成髓细胞瘤、松果体瘤。直接转移的如鼻咽癌的颅内侵入。临床表现有头痛、恶心、共济失调或神经乳头水肿等。有的还可出现偏瘫,以脑血管病的临床表现来就诊。从而发现脑转移瘤及原发病灶。CT 和 MRI 对诊断脑转移瘤起着非常重要的作用。

【影像学表现】

1. X 线表现 转移瘤侵及颅骨时可发现单发或多发性溶骨性或成骨性转移。脑血管造影可见局部血管受压,和肿瘤内密度均匀的小血管染色。

2. CT 表现 平扫可呈低密度、等密度、高密度或混杂密度。与肿瘤的细胞成分、血供情况、坏死出血或囊变有关。可单发或多发,小的可为实性结节,大的由于其内容易发生坏死或囊变呈环形或不规则环形。周围可见明显水肿带,多数呈指状。增强扫描多呈结节状或环形强化,也可混合出现,环内无强化为坏死区。壁可呈不规则的厚壁或薄壁环状强化。多数病例为多发灶,是转移瘤的特征。但需要与多发性脑脓肿、多发结核球、多发性脑膜瘤鉴别。单发巨大的需与胶质瘤的胶质母细胞瘤、星形细胞瘤鉴别。

3. MRI 表现 转移瘤在 T_1 WI 上为低信号, T_2 WI 为高信号,但由于病理变化较大,信号变化也较多。周围可有明显的脑水肿, T_2 WI 上水肿信号高于肿瘤本身。注射 Gd-DTPA 后多数脑内转移瘤均有明显的强化,呈结节状、或块状均匀强化,也可呈环形、花环状强化,还能发现影前不能显示的较小病灶。对脑转移瘤的诊断 MRI 优于 CT。

(申长义)

第六节 脑出血

颅内出血根据出血部位包括硬膜外出血、硬膜下出血、蛛网膜下腔出血、脑实质内出血和脑室内出血等。这里所说的脑出血主要指脑实质出血和脑室内出血,即通常人们所称的脑出血或出血性脑卒中。脑出血按病因可分为外伤性和自发性两大类,外伤性脑出血不在本章讨论之列。自发性脑出血又可因高血压、颅内动脉瘤或血管畸形破裂等血管因素或颅内肿瘤出血以及血液病等其他全身疾病引发脑出血者。脑出血占脑卒中患者的 20%~30%,其中高血压病引起的脑出血约占其中的半数以上,病死率(约达 40%)也远高于其他缺血性脑病,而且常遗留不同程度神经功能障碍。本章即以高血压动脉硬化性脑出血为主,讨论脑出血的外科诊断和治疗要领。

【影像学表现】

1. X 线表现 脑血管造影脑内血肿较大时,可使脑血管移位、拉直等占位改变。

2. CT 表现 主要为血肿本身影像周围脑质变化和占位表现(图 10-2、10-3)。新鲜血肿为脑内边界清楚、密度均匀的高密度区,CT 值为 60~80Hu。造成高密度原因主要

是因为血红蛋白。血红蛋白对 X 线的吸收高于脑实质。高血压性脑内血肿有一定的发好部位,而形状也有一定的规律。基底节区血肿最为常见,往往呈肾形,可能是出血沿神经纤维方向扩展所致。

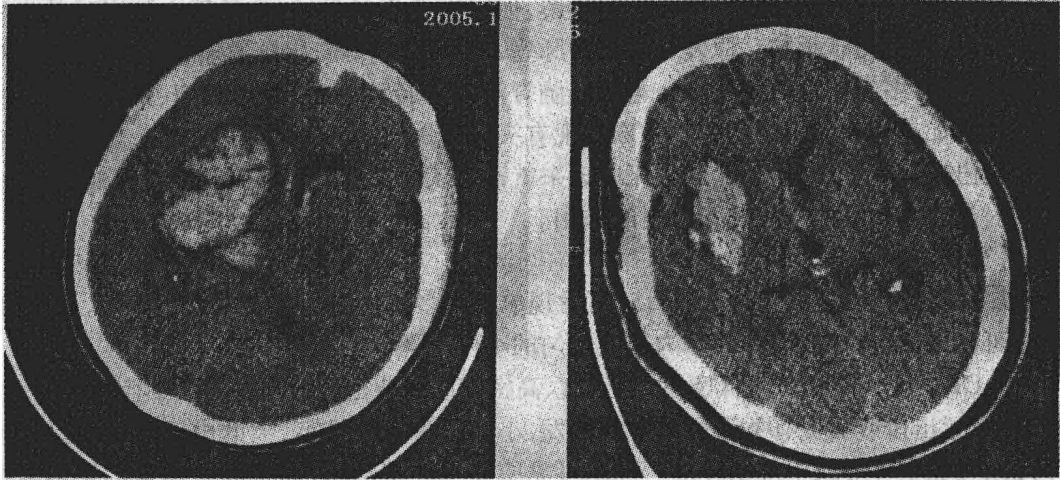


图 10-2 右丘脑-内囊血肿

图 10-3 右外囊血肿

基底节血肿:壳核外侧型血肿位于内外囊间,上下的伸延较前后的伸延较小。如向前延伸可破溃于侧室额角内,若向后发展则可见三角区内血肿。血肿一开始为高密度,境界清楚,质地均匀,周围无或少量水肿。在亚急性增强血管及夹于凝血块二者间溶解的血肿及水肿,可形成“牛眼征”。视丘内侧型血肿:为内囊内侧血肿,除了视丘血肿外还包括尾状核头血肿,血肿大可破入第三脑室。混合型血肿:是内囊内、外的联合受累,血肿可破入脑室内,亦可局限于基底节和视丘,混合型一般血肿较大。脑干出血:常见于桥脑,血肿向上累及中脑,甚至丘脑,向后破入四脑室。小脑出血:常位于齿状核,蚓部少见部,血肿可破入四脑室或四脑室受压引起脑积水。脑叶出血:见于颞叶、顶叶、枕叶,常伴有蛛网膜下腔出血。

3. MRI 表现 慎作 MRI 检查,有学者认为 MRI 有促发再出血的可能性。MRI 适用脑干极小量出血的检查,或亚急性期以后,或 CT 所见不能确定为脑出血时。MRI 对脑出血的诊断可达到 100%,优于 CT 扫描。脑出血时 MRI 影像变化规律如下:①超急性期,指出血 24 小时内。 T_1 加权像呈低信号, T_2 加权像呈高信号,此期出血相当于单纯低蛋白水溶液,而呈长 T_1 和长 T_2 表现。②急性期,指出血 2~7 天。血肿在 T_1 加权像呈由低变高的信号,在 T_2 加权像呈由高变低的信号。③亚急性期,指出血 8~30 天。初期 T_1 加权像和 T_2 加权像均为血肿周边高信号,中心低信号。后期 T_1 加权像和 T_2 加权像血肿全部为高信号。④慢性期,指出血 1~2 个月。 T_1 加权像和 T_2 加权像均为高信号,但血肿周边可见环状低信号,系含铁血黄素沉着的结果,为慢性血肿的表现。⑤囊腔形成期,指出血 2 个月。后。 T_1 加权像和 T_2 加权像均为混杂信号。

(申长义)

第七节 蛛网膜下腔出血

蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage)是指脑底部或脑表面的血管自发性破裂,血液直接进入蛛网膜下腔。

【影像学表现】

1. CT表现 为基底池、侧裂池和脑沟内较为广泛的高密度影。出血量大时可铸型,其密度与出血量、红细胞压积及CT扫描距出血时间长短有关。大脑前动脉破裂时,血液多积聚于视交叉池、侧裂前部;大脑中动脉破裂积聚于一侧的外侧裂附近;椎基底动脉破裂积于脚间池和环池。其主要并发症有脑积水,动脉痉挛、脑内血肿等。

2. MRI表现 24小时内的急性蛛网膜下腔出血在 T_1 像和质子密度像上可呈比脑脊液稍高的信号影, T_2 像呈比脑脊液稍低的信号影,但敏感性不如CT。亚急性期可在蛛网膜下腔内出现局灶性短 T_1 信号影。

3. 脑血管造影表现 现多主张选择股动脉插管法作全脑连续血管造影。借此既可明确动脉瘤的部位。大小、单发或多发,脑血管畸形及其供血动脉及引流静脉的情况,又可了解侧支循环情况,对诊断及手术治疗均有很大价值,对继发性脑血管痉挛的诊断亦有帮助。约10%患者造影未能发现异常,这可能是由于病变较小,血块填塞了动脉瘤等原因引起,此种情况的出血复发率较低。数字减影脑血管造影(DSA)可清晰地显示动、静脉畸形和动脉瘤,是最好的检查方法。

(申长义)

第八节 脑梗死

脑梗死(cerebral infarction)是急性脑血管闭塞引起的脑缺血所造成的脑组织坏死。脑梗死最常见的病因是脑动脉粥样硬化、高血压、高血脂症和糖尿病等可加速脑动脉硬化。少见原因有动脉壁的炎症,如结核性、梅毒性、化脓性、钩端螺旋体感染、结缔组织病、变态反应性动脉炎等。也可见于血液成分的改变,如真性红细胞增多、血小板增多及血液粘度增加、凝固性增高等。血液动力学异常,如血流速度过缓或血流量过低等,可引起脑灌注压下降而出现急性缺血症状。

【影像学表现】

1. X线表现 脑血管造影可见血管闭塞,病变区血流缓慢,动脉排空延迟等。

2. CT表现 缺血性脑梗死少数病例于血管闭塞后6小时查出低密度改变,或仅显示模糊的低密度区,24小时后方可见一边界清楚的低密度灶,此时的低密度灶表示梗死区的组织坏死和细胞内水肿,无或仅有轻微占位征象。特点是低密度区的范围与闭塞血管供血区相一致,同时累及灰质和白质。在低密底区内散在较高密度的斑点状影,代表梗死区内脑质的相对无损害区。当大脑中动脉起始段闭塞时,如果侧支循环不良,则形成片状低密度灶,呈楔形或三角形,底面位于脑表面,可累及基底节和内囊区。大脑后动脉和大脑前动脉闭塞时,也呈类似表现。发生在分水岭区域的脑梗死多呈线条状。2~15天期

间,此时组织坏死和细胞内水肿达到顶峰。可出现不同程度的脑水肿和占位征象。增强CT扫描多表现为脑回状、条状、环状或结节状强化。梗死区强化一般认为是由于血脑屏障破坏、新生毛细血管血液过度灌注所致。以及当闭塞血管发生再通或随新毛细血管增生、侧支循环进一步建立时,含造影剂血液便进入梗死区,经受损血脑屏障发生血管外溢出而出现造影强化。

出血性脑梗死常发生于病后1周~数周。一般认为血栓和栓子自然崩解或治疗后发生碎裂、溶解,使闭塞血管再通,而闭塞远侧血管壁因缺血发生损坏,当正常压力的血流经过受损血管时,即可引起血管破裂、出血,而形成出血性脑梗死。显示在三角形或扇形低密度梗死区内出现不规则的斑片状高密度影,代表梗死区内出血。

腔隙性脑梗死:是脑穿通支小动脉闭塞引起的深部脑组织较小面积的缺血坏死。显示为基底节、丘脑区或脑干卵圆形低密度病灶,边界清楚,直径为10~15毫米。由于病灶小,占位表现较轻,一般仅有相临脑室局部受压,多无中线结构移位(图10-4,10-5)。

蛛网膜下腔出血后脑梗死:蛛网膜下腔出血,导致脑血管痉挛,可造成脑缺血,从而引起脑梗死。一般蛛网膜下腔出血后5~13天,血管痉挛最明显。CT表现:出现低密度区,有占位现象,并有脑回状强化。

3. MRI表现 显示脑梗死优于CT。主要影响 T_1 和 T_2 弛豫时间,病灶呈长 T_1 、长 T_2 信号,即使两者均延长。Gd-DTPA强化明显。应用于MRI弥散成像和灌注成像,可于梗死后更短时间内发现病灶,而有利于临床早期治疗。

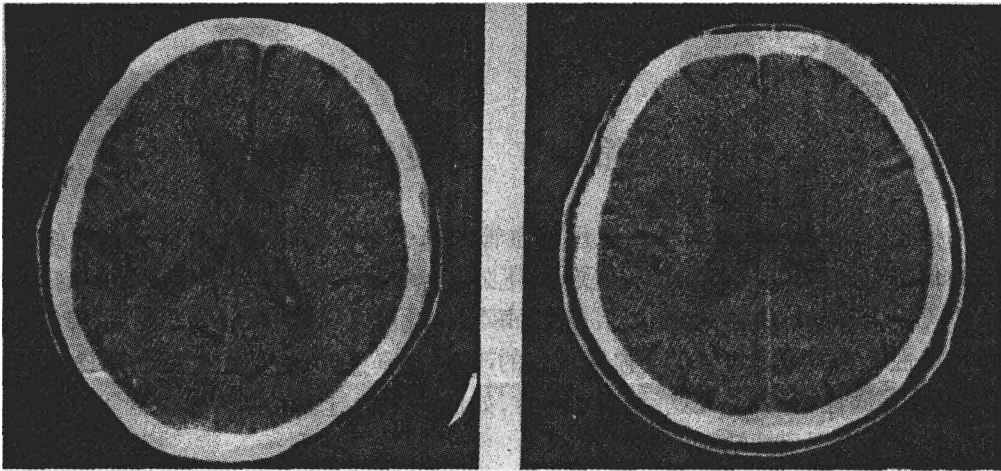


图10-4 分水岭梗死左额顶叶大片状低密度影

图10-5 右侧梗死右顶叶大片状低密度影

(申长义)

第九节 颅脑损伤

无论在和平或战争时期,颅脑损伤都是比较常见的损伤疾病。根据脑组织与外界相通与否,即头皮、颅骨、硬脑膜是否同时破裂,分为开放性和闭合性颅脑损伤两类。前者多由刀斧、枪弹、弹片等直接作用于头部引起,都伴有颅骨骨折;后者则多为交通事故、坠跌、

钝物打击等意外及头部所致,其中伴发颅骨骨折者相对较少。

一、颅骨骨折

比较常见,颅盖骨折约占4/5,颅底骨折约占1/5。其中以线样骨折多见,约占70%,凹陷骨折约占20%,粉碎性骨折少于10%。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)线样骨折:多发生于颅盖骨。X线上表现为边缘清楚的线样密度减低影像,方向不定,长度与宽度亦异。可有几条,且呈星状放射。累及一骨或数骨。

(2)凹陷骨折:颅壁局部沿外力方向全层或仅内板向颅内凹陷,呈环状或星状,周围可有小碎骨片,但星状时,则中心凹陷,骨碎片可重迭,致局部密度增加。婴幼儿,颅骨弹性好,表现为锥形下陷,如乒乓球凹陷,乃青支凹陷骨折。

(3)粉碎骨折:多见于颅盖骨,骨折多由一个中心分向它处,骨碎片分离,陷入或重迭。

2. CT表现

(1)线状骨折:常合并有大的帽状腱膜下血肿、骨膜下血肿或颞肌肿胀,当CT显示硬膜外血肿时应警惕骨折线的存在。

(2)颅缝分离:多见于儿童。颅缝的宽窄,不同的人可以不同,但若超过了2mm的上限,一般即被诊断为颅缝分离,判断有无颅缝分离的另一个标准是两侧颅缝宽度不对称。

(3)凹陷骨折:严重的凹陷骨折,常刺破硬脑膜,造成局部的皮层和蛛网膜下腔出血。在平片检查可见双边骨折线,一般CT骨窗像可见骨折、碎骨伴随着局部血肿。

(4)粉碎性骨折:常由于大暴力作用于局限部位所致,骨碎片刺破脑膜可见血肿相伴随。

(5)贯通性骨折、开放性骨折:多锐器直接损伤,少数见于火器伤。伤后局部头皮全层裂伤,有各种类型骨折,伤口内有异物。硬膜完整为“闭合性颅骨骨折”。硬脑膜也有裂伤,为“开放性颅脑损伤”。在枪弹伤时,子弹可一次贯通颅骨入颅并再次贯通颅骨出颅;也可仅为一次入颅而子弹留在颅内。在诊断颅骨骨折时,要特别注意和血管沟、颅缝及神经血管孔等结构区别。

(6)颅底骨折:多为线形骨折,在前、后颅窝骨折线多为纵行,在中颅凹陷为横行。CT与平片检查相比,提高了颅底骨折的检出率。颅底骨折的直接征象是骨折线、骨缝分离,其间接征象多为气颅、蝶窦等副鼻窦及乳窦气房内的“液平”及“混浊”。

(7)脑脊液鼻漏:脑脊液鼻漏的CT检查,首先要将造影剂注入蛛网膜下腔,在鼻腔内充填棉花,俯卧位用薄层扫描以发现颅内造影的通道和漏口。

二、硬脑膜外血肿

多来自脑膜中动脉出血,故好发于以颞叶为中心的额、颞、顶区。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)平片:①大多伴有颅骨骨折。②骨折线与血管沟的交点可作为判断血肿部位的依据,有时可见钙化的松果体移位。

(2)脑血管造影:①脑膜中动脉及静脉窦移位。②造影剂外溢呈斑点状、带状或呈假性动脉瘤。③“轨道征”常见于脑膜中动脉与其伴行静脉相贯通,亦可为造影剂渗出在含有脑膜动、静脉的鞘内所成。④无血管区,内缘平直呈弓形,双凸形,或梭形,较局限。⑤脑血管移位呈一般颅内占位性病变的征象。

2. CT表现 多呈梭型均一高密度(50~70HU)。特别是薄层扫描时,血肿内常见气泡阴影,特别是在慢性期,血肿密度也可表现为不均匀,这或许是由于活动出血、或再出血所致。

三、硬脑膜下血肿

多来自大脑皮质静脉通向上矢状窦之回流静脉或颅底静脉出血,少数来自皮质面的动脉或严重的脑挫裂伤。

【影像学表现】

1. X线表现

(1)平片:①骨折的并发率较低,骨折与血肿的部位也不一致。②松果体钙化移位对血肿有定位意义。③少数慢性血肿可见钙化的血肿壁。

(2)脑血管造影:①造影表现为厚度均匀的镰状无血管区。②伤后2~4周,血肿有包膜形成,显示膨胀,则无血管区呈双凸透镜状,即与硬脑膜外血肿表现相同。

2. CT表现

(1)急性硬膜下血肿:CT表现为均匀一致的高密度,CT值可达70~80HU,血肿常呈新月型或“3”型,位于侧裂处常一向内的突出。血肿位于颅骨与脑实质之间,较广泛。当少量而很薄时,需用宽窗区别于颅骨。复合型时,常可见脑性裂伤形成的脑内血肿与硬膜下血肿相联接。

(2)亚急性硬膜下血肿:亚急性硬膜下血肿是急性向慢性的过渡阶段,血肿多为新月型、“3”型,冠状切面可为梭型,晚期密度可以是混杂密度、等密度甚或高密度。

(3)慢性硬膜下血肿:慢性硬膜下血肿是亚急性硬膜下血肿的延续。CT表现:多呈梭形,也可为新月型、“3”型,典型病灶多呈低密度甚至等同于脑脊液的密度,但由于时间不同可由高到低,也可因再次出血而复杂化,并视血肿的大小、溶解和吸收不同及脑脊液和血浆渗入的多少可以有多种表现或为均一或为混杂密度。

(4)硬膜下水瘤:即硬膜下积液,是由于蛛网膜的破裂,脑脊液流入了硬膜下腔所造成。CT表现:为均一的脑脊液密度,多呈新月型,位于受压的脑实质与颅骨之间。与慢性硬膜下血肿的鉴别点:①血肿CT值测量常稍高于脑脊液。②血肿有包膜,增强扫描可有染色。③血肿多呈梭形。④血肿有近期外伤史。⑤积液好发于双侧。

四、脑内血肿

脑内血肿的发生率略少于硬膜下血肿,一般均伴有严重之脑挫裂伤或硬膜下血肿。

【影像学表现】

1. X表现:

(1)平片:多数伴有颅骨骨折,慢性患者可有颅压升高和钙化松果体移位。

(2)脑血管造影:①一般为单侧性,亦可为双侧性,多发性或复合性血肿。②根据不同部位可显示相应的脑内占位性病变的血管变化,无特征性。③脑挫裂伤时表现为局部

血管痉挛变细,无占位改变,当有局部组织水肿、坏死时可有占位表现。

2. CT表现 密度不均,中心多发的高密度区为出血,周边的低密度为水肿,常好发于皮层下,也可位于白质深部。随着时间的变化,占位效应消失,甚至出现萎缩。高密度变低,病灶边界更为清楚局限,可以残留一个囊腔。

五、脑穿通伤

脑组织损伤后,弹道为出血充填,脑组织肿胀并可见异物。

【影像学表现】

1. 脑干损伤 CT可显示高密度的出血灶。
2. 脑水肿 CT表现常为室受压变小,中线移位,脑沟、池消失,灰白质界线消失,密度减低,并合并有脑疝发生。
3. 脑疝 CT表现为正常的脑池被脑组织填充消失和正常结构的移位。
4. 脑积水 脑室系统的扩大,外伤性脑积水可分为梗阻性脑积水,也可以为交通性脑积水。

(申长义)

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 实用影像诊断学

作者 = 孟淑春等主编

页数 = 219

SS号 = 12666303

出版日期 = 2010.06

前言 目录

- 第一章 医学影像检查技术
 - 第一节 X线检查技术
 - 第二节 C T 检查技术
 - 第三节 M R I 检查技术
 - 第四节 超声检查技术
- 第二章 骨与软组织
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 骨骼与软组织的创伤
 - 第五节 骨与软组织的化脓性感染
 - 第六节 骨肿瘤与肿瘤样病变
 - 第七节 椎间盘病变与椎管狭窄
- 第三章 肺与纵隔
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 支气管扩张症
 - 第五节 气管及支气管异物
 - 第六节 慢性支气管炎
 - 第七节 气管肿瘤
 - 第八节 肺炎
 - 第九节 肺脓肿
 - 第十节 肺肿瘤
 - 第十一节 肺结核
 - 第十二节 肺不张
 - 第十三节 气胸
- 第四章 心脏与大血管
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 高血压心脏病
- 第五节 先天性心脏病
- 第六节 风湿性心脏病
- 第七节 肺源性心脏病
- 第八节 冠状动脉粥样硬化性心脏病
- 第九节 心肌疾病
- 第十节 心包炎
- 第五章 乳腺
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 乳房纤维腺瘤
 - 第五节 乳腺增生病
 - 第六节 乳腺癌
- 第六章 食管与胃肠道

- 第一节 检查技术
- 第二节 正常影像学表现
- 第三节 基本病变影像学表现
- 第四节 食管癌
- 第五节 食管异物
- 第六节 贲门失弛缓症
- 第七节 食管其他疾病
- 第八节 慢性胃炎
- 第九节 消化性溃疡
- 第十节 胃癌
- 第十一节 溃疡性结肠炎
- 第十二节 克罗恩病
- 第十三节 大肠癌
- 第十四节 肠结核
- 第十五节 肠套叠
- 第七章 肝脏、胆系、胰腺、脾脏
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 肝脓肿
 - 第五节 肝硬化
 - 第六节 肝血管瘤
 - 第七节 原发性肝癌
 - 第八节 转移性肝癌
 - 第九节 脂肪肝
 - 第十节 急性胆囊炎
 - 第十一节 慢性胆囊炎
 - 第十二节 胆石症
 - 第十三节 胆囊癌
 - 第十四节 急性胰腺炎
 - 第十五节 慢性胰腺炎
 - 第十六节 胰腺癌
- 第八章 急腹症
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 肠梗阻
 - 第五节 胃肠道穿孔
 - 第六节 腹部外伤
- 第九章 泌尿系统
 - 第一节 检查技术
 - 第二节 正常影像学表现
 - 第三节 基本病变影像学表现
 - 第四节 肾及输尿管结石
 - 第五节 肾结核
 - 第六节 肾癌
- 第十章 中枢神经系统
 - 第一节 检查技术

- 第二节 正常影像学表现
- 第三节 基本病变影像学表现
- 第四节 颅内压增高
- 第五节 颅内肿瘤
- 第六节 脑出血
- 第七节 蛛网膜下腔出血
- 第八节 脑梗死
- 第九节 颅脑损伤