

原发腹膜后区肿瘤的 CT 诊断

戴景蕊 石木兰

【中图分类号】R814.42, R735.4 【文献标识码】C 【文章编号】1000-0313(2003)01-0063-05

腹膜后区肿瘤是指原发于腹膜后间隙内非器官来源的各种组织肿瘤,发病率很低。国外报道腹膜后原发肿瘤在所有肿瘤中所占比例<1%,77%~90%为恶性^[1]。国内报道腹膜后区和腹膜恶性肿瘤的死亡率仅占全部恶性肿瘤0.09%,占死因构成0.08%,男女分布相同^[3]。

腹膜后肿瘤的特点

①腹膜后组织成分丰富,发生的肿瘤组织类型繁多。综合国内4组原发性腹膜后肿瘤168例,起源于间叶组织者占40.48%,神经组织35.72%,胚胎残留组织15.48%,其它组织8.34%。良性占47.02%,其中神经组织起源58.2%,胚胎组织起源24.05%;恶性占52.98%,间叶组织起源58.42%,神经组织起源16.9%^[4-7]。

②腹膜后间隙位置深,范围广,组织松软,肿瘤的临床症状隐匿,就诊时瘤体常巨大,已推压、侵犯周围结构。

③各组织类型肿瘤大部分的影像表现无特征性。掌握腹膜后区正常解剖,对肿瘤定位非常有用,熟知各种肿瘤的发病率、好发部位、病理组织学特点及影像表现特征是正确诊断的基础。

④腹膜后肿瘤由于瘤体大、位置深、易侵犯周围结构故不易完整切除,术后易复发;恶性肿瘤血行转移多,淋巴转移少。

腹膜后区解剖

腹膜后区位于后腹膜(腹膜壁层)与腹后壁(腹横筋膜)之间,上至膈肌、下达骶骨岬及髂嵴。下方与腹膜外间隙相通。上界是横膈;外侧是腰方肌的外侧缘,前方是后腹膜、肠系膜根部,在盆腔其侧后壁为髂腰肌、闭孔内肌和梨状肌;下界为提肛肌和尾骨肌所组成的盆膈。腹膜后间隙的上部分为3个间隙:即肾周间隙、肾旁前间隙和肾旁后间隙。

肾周间隙由肾前筋膜与肾后筋膜包绕所成,内含脂肪、肾脏、肾上腺及大血管,成一倒置的锥形。肾前、后筋膜在外方融合形成侧锥筋膜。肾旁前间隙是后腹膜与肾前筋膜之间的间隙,内有胰腺、十二指肠、升和降结肠及松软的结缔组织,两侧相通,正常情况时常常闭合不易观察到。肾旁后间隙是肾后筋膜与腹横筋膜之间空隙,其内没有实质器官^[8]。

传统认为肾周间隙的上方是封闭的,由肾前后筋膜在肾上腺上方相连所致,与肝周间隙不相通。Lim等^[9]报道右侧肾前筋膜与后方的壁层腹膜融合,强化了冠状韧带,肾后筋膜与横膈筋膜融合;在左侧肾前筋膜与后方的壁层腹膜(包括脾肾韧

带)融合,肾后筋膜与横筋膜融合。因此肾周间隙上方右侧与肝裸区相通,左侧与膈下腹膜外间隙相通。肾周3个间隙的下方是开放的,与盆腔的腹膜外间隙相通。

腹膜后肿瘤的影像诊断

影像检查的作用为定位诊断、定性诊断、指出肿物侵犯范围及监测疗效,早期检出复发。

1. 腹膜后肿瘤的定位征象

腹膜后肿瘤位于腹膜后间隙及盆腔腹膜外间隙,分布于脊柱旁、肾周、结肠外后方及骶前区域,与后腹壁、腰大肌、腹主动脉、下腔静脉、脾静脉、肾、输尿管、胰头、十二指肠、升结肠、降结肠相邻,推压或包绕这些器官结构;巨大的肿瘤可向前延伸甚至达到前腹壁的后方;右上腹肿瘤推移右肾、下腔静脉、胰头或十二指肠前移,可突入到肝内而似肝肿瘤。脾静脉是左上腹肿瘤定位腹腔或腹膜后的重要标志,腹膜后肿瘤位于静脉管后方,将其向前推移。反之亦然。

CT扫描使用宽窗技术有助于显示后腹膜,另外多层CT的MPR多平面、三维重建提供立体信息均对定位诊断有帮助。

一般而言,间叶组织起源的肿瘤多发生于肾周间隙及肾旁前、后间隙。神经源肿瘤、淋巴结及其相关肿瘤或瘤样病变邻近脊椎或腰大肌,腹膜后纤维变多围绕大动脉生长。

2. 腹膜后肿瘤的定性征象

良性肿瘤:瘤体多较小,形态规则,边缘清楚或锐利,密度均匀或不均匀,取决于肿瘤内组织成分。囊肿多壁薄而光整,肿瘤囊变、坏死时则可壁厚,且稍不规则。

恶性肿瘤:瘤体多较大,形态不规则,边缘模糊、不清晰或向周围组织、器官侵犯,密度不均匀,瘤内常有形态不规则的出血或坏死形成的低密度区。

各类型肿瘤的影像表现

1. 间叶组织肿瘤

间叶组织起源的肿瘤最为常见,包括脂肪、肌肉、纤维及脉管等组织起源的肿瘤。良性少见,以脂肪瘤、瘤样纤维组织增生为多,罕见的有淋巴管瘤、血管瘤。恶性肿瘤多见,以脂肪肉瘤居多,其次为恶性纤维组织细胞瘤,少见的有平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、横纹肌肉瘤、骨肉瘤、血管外皮细胞瘤等。混合型间叶组织肿瘤可含有多重组织成分,良性者为间叶瘤,恶性者为恶性间叶瘤。

①脂肪肉瘤及脂肪瘤:脂肪肉瘤起源于原始间叶细胞而不是成熟脂肪细胞,好发于肾周间隙脂肪组织,无完整包膜,肿瘤往往有明显的粘液变性,镜下组织学分为5个亚型:分化良好型、粘液型、分化差的圆形细胞脂肪肉瘤、多形性脂肪肉瘤和未

作者单位:100021 北京,中国医学科学院肿瘤医院影像诊断科
作者简介:戴景蕊(1951~),女,河北人,主任医师,主要从事泌尿生殖系、腹膜后影像研究。

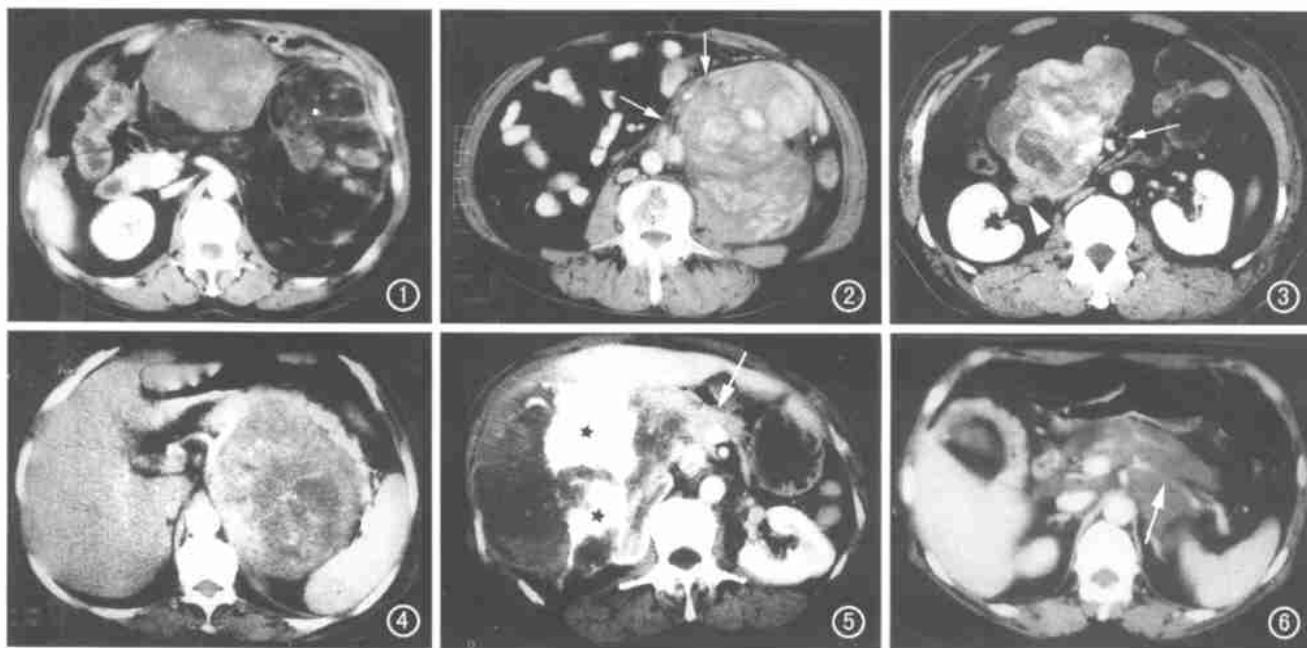


图1 男, 68岁, 发现腹部肿物2年。CT增强扫描: 左腹部巨大肿物, 密度不均匀, 无边界, 推压肠管向前移位。内有(腹中部)块状软组织影及大片负CT值区及索条状、片状软组织密度。手术病理诊断: 脂肪肉瘤。图2 男, 64岁, 腹部肿物外院探查术后2个月。CT增强扫描: 左腹部软组织肿物, 边界清晰, 前方可见受压向前推移的稍增厚的后腹膜影(箭), 肿瘤密度欠均匀, 有明显不均匀强化。手术病理诊断: 硬化型脂肪肉瘤。图3 男, 47岁, 上腹不适6个月。CT增强扫描: 右上腹不规则软组织肿物, 推压下腔静脉(箭头)及肠系膜上血管(箭)向两侧移位, 密度不均匀, 有明显不均质强化。手术病理诊断: 恶性纤维组织细胞瘤(MFH)。图4 女, 48岁, 腹痛6个月。CT增强扫描: 肿瘤位于左肾上内侧呈球形, 密度不均匀, 有坏死区, 强化明显, 肿物推压脾动脉、胰腺明显前移。手术病理诊断: 平滑肌肉瘤。图5 女, 48岁, 右上腹不适数月。CT增强扫描: 右上腹巨大肿物, 密度极不均匀, 有不规则大块状、片状钙化(★)及大片低密度区, 肿瘤推压肾脏内移明显, 胰头、下腔静脉、门静脉前移, 与之分界不清(箭)。手术病理诊断: 恶性间叶瘤。图6 女, 53岁, 上腹痛2个月。CT增强扫描: 上腹部门静脉、腹腔动脉周围血管间隙可见低密度影, 密度均匀, 周围血管无移位, 脾动脉被包埋其中(箭)。手术病理诊断: 淋巴管瘤。

分化脂肪肉瘤型。脂肪肉瘤一般瘤体较大, 常沿筋膜和组织器官间隙生长, 推挤及侵犯邻近器官结构, 可有菲薄的包膜, 瘤体边缘常不清楚。瘤内常有粗细不等的条状、片状软组织间隔, 也可含有软组织密度的块影(图1)。脂肪瘤有完整包膜, 边缘清晰, 密度均匀, 可有少量细小、纤薄的分隔。脂肪瘤及分化好的脂肪肉瘤内含成熟脂肪, CT值在 -20HU 以下。粘液型脂肪肉瘤肿物呈软组织密度, CT值 20HU 左右, 瘤内可伴有坏死及大片钙化。硬化型脂肪肉瘤属高分化脂肪肉瘤, 肿瘤内有成熟脂肪细胞和致密纤维成分, 呈软组织密度, 其他分化差的脂肪肉瘤也多呈软组织密度与其他肉瘤不能鉴别(图2)。脂肪肉瘤内可有多种亚型混合存在, 密度不一, 偶尔也可见瘤内出血。肿瘤常早期及多次复发。复发者组织学可向分化差的亚型转化。

②恶性纤维组织细胞瘤: 可发生于任何年龄, 以中老年多见。是一种由成纤维细胞样细胞和组织细胞样细胞为主要成分, 伴有数量不等的单核和多核巨细胞、黄色瘤细胞和炎症细胞组成的多形性肉瘤, 又分有席纹状-多形性型、粘液型、巨细胞型和黄色瘤(炎症)型等4个亚型。形态多不规则, 血供丰富, 常伴有大量出血、坏死, 少数可呈囊性。影像表现无特异性, 瘤体较小时, 边缘光整, 密度均匀; 肿瘤增大后, 形态不规则及分叶, 常有大量不规则坏死(55%)及钙化(7%~20%)。CT

平扫肿瘤实性部分为软组织密度, 增强后可有中度至高度强化, 密度多不均匀(图3)。

③平滑肌肉瘤: 好发于中老年人, 瘤体常较大, 形态不规则并向周围器官侵犯, 瘤内的坏死区常较其他类型软组织肿瘤者大。CT平扫为软组织密度, 增强扫描肿瘤有明显或中等强化, 无特异性(图4)。

④间叶瘤: 是含有2种以上多种组织成分的肿瘤, 包括骨、软骨、脂肪、肌肉及脉管等组织, 因此肿瘤密度不均匀, 可见高密度的钙化、低密度的脂肪及软组织密度区^[10](图5)。

⑤血管外皮细胞瘤: 好发于中青年。肿瘤血供丰富, 常有不完整包膜, 少数可伴有坏死, CT增强扫描肿瘤边缘清楚, 有明显强化。增强早期强化似从边缘开始然后逐渐向中心充盈, 密度不均匀。

⑥淋巴管瘤: 发生于纵隔、肠系膜及腹膜后者约占5%。肿瘤为单房或多房的囊性肿物, 边界清楚, 分隔纤细, 密度低而均匀, 质软, 可沿器官间隙分布(图6)。

2 神经组织起源肿瘤

神经组织起源的肿瘤以良性居多。

①脊神经肿瘤: 常位于脊柱周围肾脏水平及骶髂部, 包括神经鞘瘤和神经纤维瘤, 以神经鞘瘤多见。

神经鞘瘤内含Antoni A及Antoni B组织, 前者为排列

紧密的梭状致密的细胞成分,后者细胞疏松,富有粘液基质,构成密度不均匀的影像表现。不能单纯根据肿瘤有变性、出血、坏死及细胞生长稍活跃而诊断肿瘤为恶性,仅当细胞异形性明显、核分裂像较多,且累及周围组织器官才可诊断恶性。CT平扫肿瘤呈软组织密度,密度均匀或不均匀。增强后肿瘤可有轻度强化,其密度较其他组织类型肿瘤的密度低,均匀^[11](图7)。

神经纤维瘤为交织成束状或波浪状的长形细胞及丰富的胶原所构成,偶有囊性变,可在椎管内外呈哑铃状生长,局部骨呈膨胀性或压迫性破坏,CT表现肿瘤呈软组织密度,密度低且均匀,边缘光整(图8)。

腹膜后丛状神经纤维瘤罕见。CT示双侧大致对称、沿腰大肌内走行的长形或圆柱形肿物。有时如盘蛇状或发辫状。

②副神经节细胞瘤:腹膜后区副神经节细胞瘤属摄取胺前体及脱羧酶瘤(APUD瘤)的一种,位于脊柱两侧交感神经链及肾上腺之外。与脊神经肿瘤相比其位置偏向外周。影像表现肿瘤的形态多不规则,瘤内可出现不规则的低密度区,也可有钙化。肿瘤血供丰富,增强扫描后多有明显强化,不能根据影像表现及镜下表现确定良性或恶性,只有当肿瘤出现转移及浸润邻近器官时才能确诊为恶性^[12]。有功能的副神经节细胞瘤属肾上腺外嗜铬细胞瘤,临床表现阵发性高血压、心悸等(图9)。

③交感神经起源的肿瘤:包括神经母细胞瘤、节神经母细胞瘤及节神经细胞瘤,反映了一个成熟及分化的过程。神经母细胞瘤及节神经母细胞瘤呈恶性肿瘤的影像表现,无特异性,增强扫描往往有明显不规则强化。

节细胞神经瘤分化好,CT平扫示密度低于肌肉,偶有钙

化。增强扫描示全部或大部分肿瘤的密度仍明显低于肌肉,为特征性表现,大的肿物内可有不均匀强化,肿瘤轮廓清楚有薄的包膜,但质地较软,常楔入邻近器官结构之间,并可见血管穿行其内^[13](图10)。

④恶性神经源肿瘤:过去的神经纤维肉瘤、恶性神经鞘瘤及间变型神经纤维瘤等肿瘤,现统称为恶性周围神经鞘肿瘤(malignant peripheral nerve sheath tumors, MPNST),影像表现无特异性,肿瘤一般较大,境界不清楚,密度不均匀,中央有出血坏死,增强扫描有不均质强化^[14]。

3. 胚胎残留组织肿瘤

胚胎残余组织的肿瘤主要来源于泌尿、生殖嵴胚胎残留组织,包括囊肿及性腺外生殖细胞肿瘤,如畸胎类肿瘤、卵黄囊瘤、内胚窦瘤及精原细胞瘤等^[15]。脊索瘤也是来自胚胎残余组织,多位于骶尾部。

①原发腹膜后生殖细胞肿瘤:罕见,在生殖细胞肿瘤中占1%~2.5%,包括精原细胞瘤、胚胎性癌、内胚窦瘤及畸胎瘤等亚型。

畸胎类肿瘤:含有各胚层来源的组织(图11),当含有典型脂肪和骨组织密度时,各种影像检查均能做出明确诊断。皮样囊肿表现为厚壁囊肿,囊液含有脂肪,有时可见脂-液分层。

内胚窦瘤:又称卵黄囊瘤,是一种少见的高度恶性生殖细胞肿瘤,有10%~15%发生于性腺以外,多位于胚胎发育过程中生殖细胞自卵黄囊向性腺移行的路径上,即身体中线或中线附近,原发腹膜后区者极为少见。肿瘤生长迅速,瘤体较大,常有出血坏死。影像学检查示高血供的实性大肿物,其内因有出血、

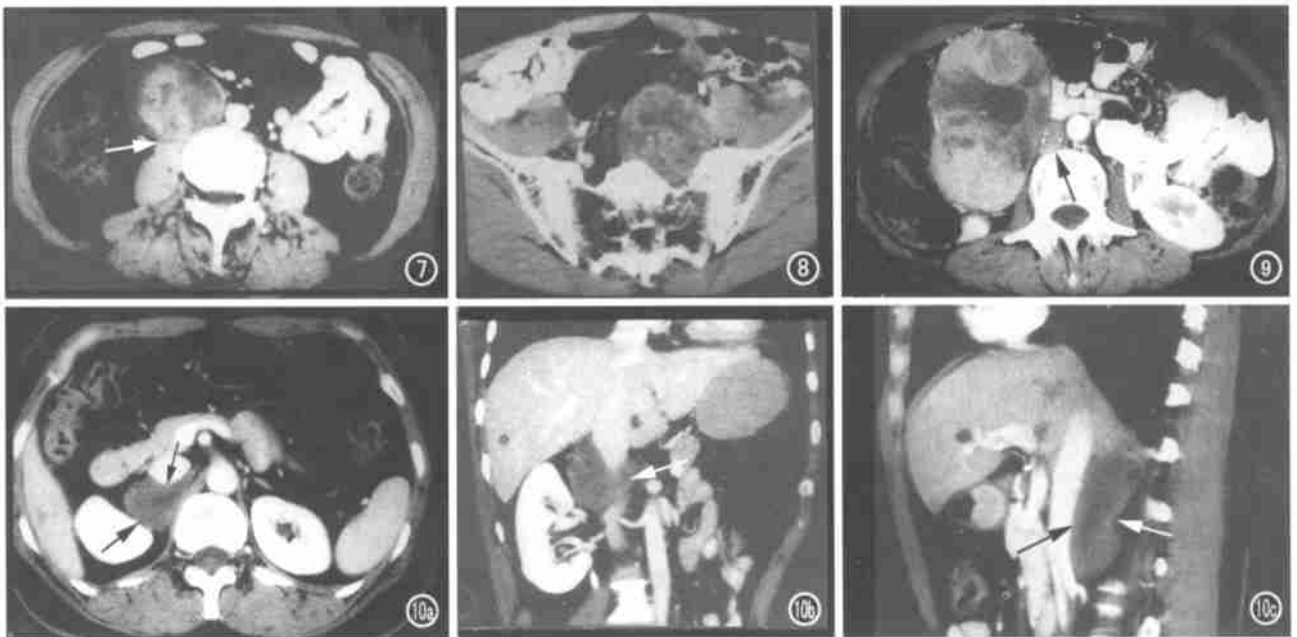


图7 女,38岁,发现腹部肿物。CT增强扫描:右下腹主动脉右侧腰大肌前方不均质软组织肿物,压迫下腔静脉向外后方移位(箭),内密度不均匀,边缘为低密度,中央有片状高密度影。手术病理诊断:神经鞘瘤。图8 男,44岁,发现下腹肿物10d。CT增强扫描:下腹球形肿物起自骶孔部,边缘锐利,密度不均匀,有强化,骶孔增大。手术病理诊断:神经纤维瘤。图9 女,44岁,右上腹痛伴胸闷1年。CT增强扫描:右腹部椭圆形肿物,边界清楚,有明显强化,密度不均匀,有边界尚规则的低密度囊变区。下腔静脉受压(箭)。手术病理诊断:腹膜后异位嗜铬细胞瘤。图10 腹膜后节神经细胞瘤。女,50岁,发现右肾上腺肿物10d,CT增强扫描:a)横断面:肿瘤位于右肾与下腔静脉之间,楔入下腔静脉后方包绕下腔静脉呈不规则形,边界清楚,密度低且均匀(箭);b)冠状面(MPR):肿瘤包绕下腔静脉(箭);c)矢状面(MPR):大部分瘤体贴邻下腔静脉(箭)。

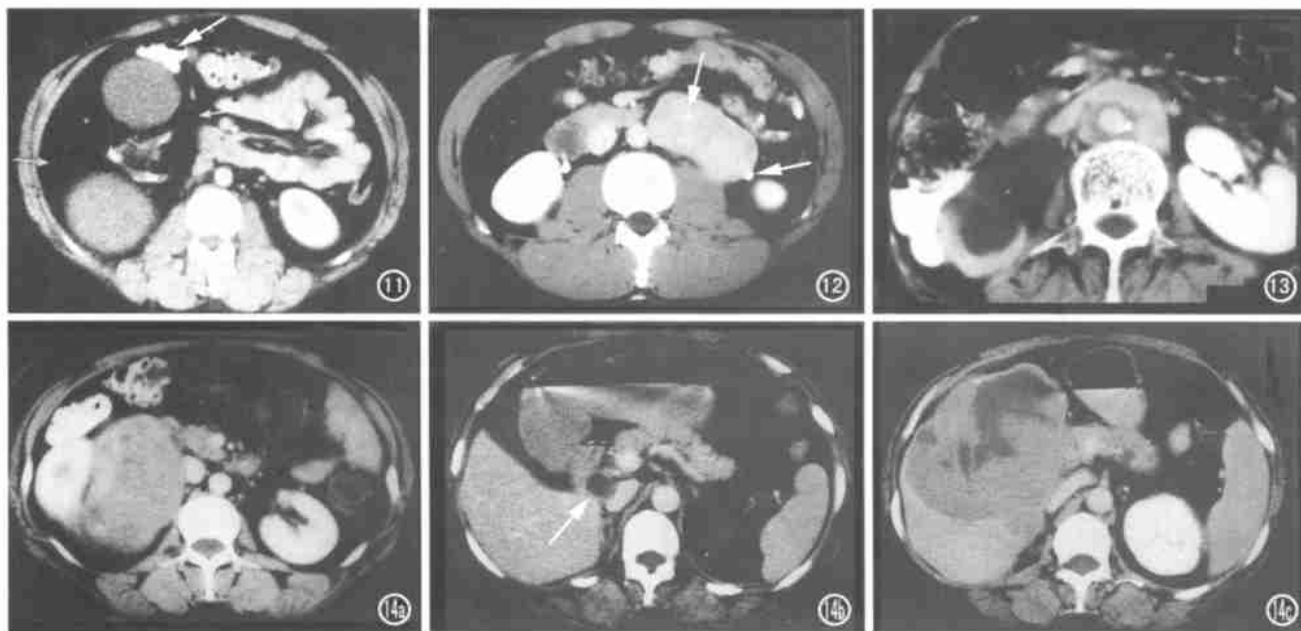


图 11 女, 34 岁, 右上腹包块伴疼痛、腹胀 20d。CT 增强扫描: 右腹部巨大肿物(箭), 边缘锐利, 推压升结肠向前移位, 内有多种成分, 有软组织、脂肪及骨组织等密度。手术病理诊断: 成熟畸胎瘤。图 12 女, 56 岁, 左上腹间断痛 1 年余。CT 增强扫描: 左腰大肌前方横置的椭圆形肿物, 8cm × 4cm 大小, 边缘光整, 密度均匀但有小点状钙化(箭), 有明显强化, 推压左输尿管向后移位(箭)。手术病理诊断: 巨大淋巴结增生。图 13 特发性腹膜后纤维变。CT 增强扫描: 主动脉周围可见明显的软组织影包绕, 呈鞘状, 强化明显、均匀, 右肾盂积水。

图 14 异位嗜铬细胞瘤术后复发。女, 42 岁, CT 增强扫描。a) 术前肿瘤位于右肾内侧, 实性, 有明显强化; b) 术后 1 年复查, 原手术区下腔静脉外前方可见椭圆形结节(箭), 部分呈低密度, 约 3cm × 1.5cm, 边界清楚, CT 诊断肿瘤复发(临床认为属术后改变, 未予处理); c) 随访 6 个月, 原结节长大成巨大实性肿物, 压迫肝脏, 肿物密度不均匀, 有不规则囊变区。

坏死及囊变而形成多发低密度不均质区, 但并非特异性表现^[17]。

原发精原细胞瘤: 罕见, 首先要详细检查睾丸是否有隐匿病变或瘢痕, 以排除转移病变。肿瘤多位于脊柱周围的中下部, 形态多不规则, 边缘不清, 密度均匀或不均匀。

②泌尿系胚胎残留囊肿或脉管起源的囊肿: 多沿泌尿生殖嵴部位(腰大肌前方)发生, 女性多见, 呈典型囊肿表现, 推压肾及输尿管移位。

鉴别诊断

1. 淋巴瘤

淋巴瘤可以侵犯身体的任何部位。常表现为腹、盆腔淋巴结受侵, 散在分布或融合成团, 边缘较清楚, 密度常较均匀。

2. 转移瘤

腹膜后转移淋巴结主要来自消化道、泌尿生殖系的恶性肿瘤, 也可以来自肺癌、鼻咽癌等。肾门水平以上的转移瘤多来自上消化道及肺; 肾门水平及以下者多来自泌尿生殖系的恶性肿瘤。影像表现为腹主动脉、下腔静脉周围, 多结节状, 可孤立存在也可以融合成团, 病灶密度可均匀或不均匀强化, 内可有坏死。应注意子宫颈鳞癌的腹膜后转移淋巴结常可呈大的低密度囊性改变, 不可误认为良性囊肿。

3. 巨大淋巴结增生

罕见, 仅 4% 发生在腹膜后及盆腔。多发生在肾门周围, 影

像表现呈边缘光整、密度均匀的软组织肿物, 偶有钙化, 增强后肿物明显强化、均匀, 有时可与血管的密度相似。偶尔在病变内和/或周围可见粗大迂曲的供血血管^[18](图 12)。

4. 特发性腹膜后纤维变

原因不明, 可能与服用麦角类药物有关, 也可能是动脉硬化斑块溢出刺激所致。病变好发在大血管周围, 自肾门水平到盆腔(髂动脉周围)。肿瘤前后径及横径小, 上下范围长。肿物呈帆状、盘状或块状, 包绕或覆盖在大血管周围, 粘连、牵拉输尿管, 引起单侧或双侧肾盂积水。8%~10% 为恶性, 常由乳腺癌、肺癌、甲状腺癌、胃肠道癌转移刺激纤维增生所致。特发性腹膜后纤维变的肿物较大, 轮廓清楚, 而恶性者轮廓不清楚, 常呈斑片状, 增强扫描可有强化^[19](图 13)。

随访

原发腹膜后肿瘤的治疗主要采用手术切除, 其预后取决于肿瘤是否能完全切除。大血管受累是限制肿瘤完整切除最常见的原因。术后易复发(图 14), 76% 发生在术后 2 年内, 腹内复发占 85%^[20]。术后应密切随访, 最好在原发肿瘤术后 3 个月作 CT 基线扫描, 以后每 6 个月检查一次至 2 年。2 年后每年仍需作全面的影像检查随访。

参考文献

- 1 Soll JA, Reed K. Primary retroperitoneal sarcomas[J]. Am J Surg, 1986, 152(5):496-498.

2 Cohan RH, Baker ME. Computed tomography of primary retro-peritoneal malignancies[J]. J Comput Assist Tomogr, 1988, 12(5) : 804-810.

3 李连弟, 张思维, 鲁凤珠, 等. 中国恶性肿瘤死亡谱及分类构成特征研究[J]. 中华肿瘤杂志, 1997, 19(5) , 323-328.

4 戴景蕊, 石木兰, 吴宁. 腹膜后肿瘤 CT 诊断[J]. 中华肿瘤杂志, 1992, 14(6) : 455-457.

5 卢光明, 王莉莉, 李苏健. 腹膜后肿瘤 34 例 CT 表现[J]. 中华放射学杂志, 1993, 27(4) : 265-266.

6 唐光健, 王仪生, 姜涛, 等. 腹膜后原发肿瘤的 CT 诊断[J]. 中华放射学杂志, 1996, 30(4) : 229-232.

7 胡春洪, 丁乙, 陈学仁, 等. 原发性腹膜后肿瘤的影像学诊断[J]. 临床放射学杂志, 1996, 15(1) : 32-35.

8 Kneeland J B, Auh Y H, Rubenstein W A, et al. Perirenal spaces: CT evidence for communication across the midline[J]. Radiology, 1987, 164(3) : 657-664.

9 Lim JH, Yoon Y, Lee SW, et al. Superior aspect of the perirenal space: Anatomy and pathological correlation[J]. Clin Radiol, 1988, 39(4) : 368-372.

10 Mukherji SK, Rojani AM, Younathan CM. CT findings of retroperitoneal malignant mesenchymoma[J]. Abdom Imaging, 1994, 19(1) : 82-83.

11 Kim SH, Choi BI, Han MC, et al. Retroperitoneal neurilemoma: CT and MR findings[J]. AJR, 159(5) : 1023-1026.

12 Radin R, David CL, Goldfarb H, et al. Adrenal and extra-adrenal retroperitoneal ganglioneuroma: imaging findings in 13 adults[J]. Radiology, 1997, 202(3) : 703-707.

13 Hayes WS, Davidson AJ, Grimley PM, et al. Extraadrenal retro-peritoneal paraganglioma: clinical pathologic and CT findings[J]. AJR, 1990, 155(6) : 1247-1250.

14 Wanebo JE, Malik JM, VandenBerg SR, et al. Malignant peripheral nerve sheath tumors[J]. Cancer, 1993, 71(4) : 1247-1253.

15 Blomlie V, Lien HH, Fossa SD, et al. CT in primary malignant germ cell tumors of the retroperitoneum[J]. Acta Radiol, 1991, 32(2) : 155-158.

16 Gooneratne S, Keh P, Sreekanth S. Anterior Mediastinal endodermal sinus (Yolk sac) tumor in a female infant[J]. Cancer, 1985, 56(6) : 1430-1433.

17 王爽, 石木兰. 原发腹膜后区内胚窦瘤一例[J]. 中华放射学杂志, 2000, 34(4) : 277.

18 姚迪冬, 石木兰, 戴景蕊, 等. 腹膜后巨大淋巴结增生影像所见[J]. 中华放射学杂志, 1993, 27(8) : 546-549.

19 Amis ES. Retroperitoneal fibrosis[J]. AJR, 1991, 157(2) : 321-329.

20 Gupta AK, Cohan RH, Francis IR, et al. CT of recurrent retro-peritoneal sarcomas[J]. AJR, 2000, 174(4) : 1025-1030.

(2002-07-12 收稿 2002-07-30 修回)

• 经验介绍 •

束光器延时开关电路的设计与制作

刘翔 黄艳荣

【中图分类号】R814.3 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003) 01-0067-01

目前, 本院使用 4 台岛津 EDL 50L 型 500mA X 线机作为常规拍片的主力, 因工作量大, 束光器延时开关特别容易损坏, 由于该机型较老, 配件不易购买而且价格昂贵, 所以自行设计制作了延时开关电路(延时时间 1~ 30s, 可调)。经过一段时间使用证实该电路性能稳定可靠。由于该电路设计合理, 制作精良, 印刷电路板非常小并附在按钮开关上, 因此几乎适用所有机型的束光器。

束光器延时开关电路须控制一个 12V 100W 钨卤素灯的断开与闭合, 经推算该电路电流大约为 10A, 由于束光器内空间较小, 不可能使用体积较大的元器件, 因双向可控硅具有体积小, 无触点, 性能可靠等优点, 所以决定采用双向可控硅作为本电路的开关器件, 双向可控硅采用电容器充放电电路作为触发电路, 具体电路见图 1。

工作原理 点击开关 K, 12V 工作电压给电容器 C3 充电, 三极管 V 导通, 光耦 D1 工作, 使双向可控硅 SSR 触发回路导通, 双向可控硅 SSR 工作, 钨卤素灯 L 点亮。由于开关 K 断

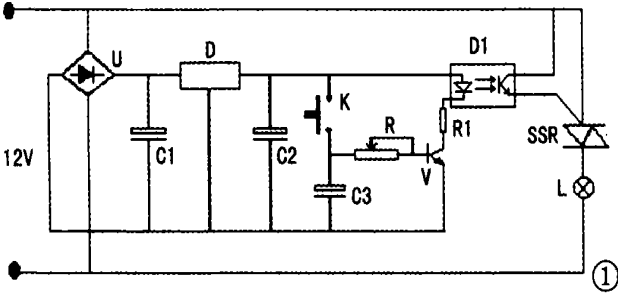


图 1 电路示意图。符号说明如下: K 按钮开关(无锁无灯); V 三极管 9013; C1 电容器(2200uf, 32V); C3 充放电电容器 470uf, 32V; U 桥式整流 2A; L 钨卤素灯(12V, 100W); R1 电阻 2K; D1 光耦; C2 电容器(22uf, 32V); D 三端稳压管(7812; SSR: 双向可控硅(12A, 400V); R 可调电阻 20kΩ(阻抗越高, 延时时间越长)。

开, 电容器 C3 经可调电阻 R, 三极管 V 回路放电, 大约 14s(将可调电阻 R 调到 9K), 电容器 C3 两端电压降到 0.7 伏时, 三极管 V 截止, 光耦 D1 停止工作, 使双向可控硅 SSR 触发回路断开, 双向可控硅 SSR 不工作, 灯泡 L 熄灭。

(2002-04-18 收稿)

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科
作者简介: 刘翔(1962~), 男, 湖北人, 主管技师, 主要从事影像设备维护工作。