

椎管内硬膜外出血的影像学诊断和检查策略

陈唯唯, 叶海琪, 陈骞蓝, 张妍, 陈辉

【摘要】 目的:探讨椎管内硬膜外出血(SEDH)的影像学表现及其早期诊断的漏诊和误诊原因, 提高对早期 SEDH 的影像诊断水平。**方法:**回顾性分析我院 2014 年 1 月—2018 年 6 月收治的经手术或影像学证实的 21 例 SEDH 患者的临床和影像资料(MRI 检查 21 例, CT 检查 12 例)。分析 SEDH 患者的临床特点及出血部位、形态、信号或密度和继发改变等影像学特征, 对比不同影像学技术对 SEDH 的早期诊断价值。**结果:**21 例患者共检出 22 个 SEDH, 其中 10 例为自发性, 11 例继发于外伤和穿刺术。急性疼痛和进行性肢体无力为自发性 SEDH 患者的主要临床首发症状。胸段(33%)为 SEDH 最好发部位, 其次是颈胸段(23.8%)。急性期血肿 5 个(5/22), CT 平扫呈高密度灶, MR T₁WI 上呈低信号, T₂WI 上呈高信号; 亚急性早期血肿 12 个(12/22), MR T₁WI 上呈高信号, T₂WI 上呈低信号; 亚急性晚期血肿 5 个, T₁WI 上呈高信号, T₂WI 上呈高信号。22 个 SEDH 表现为长条线状(40.91%)、长条棒状(13.64%)和梭形(45.45%)三种形态。CT 终审报告的漏诊率为 75%, 以继发性 SEDH 和以急性疼痛为首发症状的自发性 SEDH 为主。长条线状和急性期血肿的 MRI 初步报告漏诊率为 100%。同侧的蛛网膜下腔受压变窄, 硬脊膜及脊髓受压向健侧移位为重要的间接征象。MR 压脂序列 T₁WI 的应用显著降低了对亚急性期 SEDH 患者的漏诊率(0 vs 57.14%, $P < 0.05$)。**结论:**椎管内硬膜外出血的影像表现有一定规律性, 急性期血肿的最佳成像方式是 CT, 亚急性期血肿的最佳成像方式是 MR 压脂序列 T₁WI, 多方位仔细观察硬脊膜的移位和蛛网膜下腔的变化等间接征象有助于早期诊断。

【关键词】 椎管; 硬膜外出血; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R445.2; R814.42; R681.5 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2018)12-1307-05

DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.12.015

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Spinal epidural hemorrhage: imaging diagnosis and examination strategy CHEN Wei-wei, YE Hai-qi, CHEN Qian-lan, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huangzhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective: To analyze the imaging findings of the SEDH and the causes of misdiagnosis at the early stage, thus to improve the diagnostic accuracy of imaging examination for SEDH at the early stage. **Methods:** The clinical and imaging data of 21 cases with SEDH confirmed by surgical operation or imaging examination in our institution from January 2014 to June 2018 were analyzed retrospectively. All patients underwent MRI exams and 12 of them had CT exams also. For each patient with SEDH, the clinical characteristics and the imaging features including the location, shape, signal intensity or density of hemorrhage and the secondary changes were reviewed. Early diagnostic accuracy of different imaging techniques for SEDH were compared, and the optimal strategy of imaging examination in SEDH were analyzed. **Results:** In 21 patients with SEDH (totally 22 lesions), 10 cases were spontaneous, 11 cases were secondary to trauma or puncture. Acute pain and progressive lower limbs weakness were the major first-onset symptoms in the patients with spontaneous SEDH. The thoracic segment (33%) was the most common site of SEDH, followed by the cervicothoracic segment (23.8%). Five acute hemorrhage presented as high density on plain CT images, hypo-intensity on MR T₁WI and hyperintensity on T₂WI. Twelve hemorrhage in early subacute stage presented as hyperintensity on T₁WI and hypo-intensity on T₂WI. Five hemorrhage in late subacute stage presented as hyperintensity on T₁WI and T₂WI. SEDH of 21 cases presents as 3 types of shape, including long liner

(40.91%), long stick-like (13.64%) and fusiform (45.45%). The rate of missed diagnosis of CT was 75%, mainly in the secondary SEDH and spontaneous SEDH suffered from the acute pain as initial symptom. All long liner hemorrhage and all acute hemorrhage on MRI were missed in the first diagnosis by junior doctors. Compression and narrowing of the ipsilateral subarachnoid space, displacement of the dural and spinal cord were significant indirect signs. The fat saturation sequence significantly decreased the misdiagnostic ratio of subacute SEDH (0 vs 54.17%, $P < 0.05$). **Conclusion:** There are some specific features in the imaging finding of SEDH. The optimum imaging modalities for acute hematoma and subacute hematoma are CT and fat saturation sequence MR T₁WI respectively. The indirect signs of dural displacement and the subarachnoid space changes would contribute to the early diagnosis of SEDH.

【Key words】 Spinal canal; Epidural hemorrhage; Magnetic resonance imaging; Tomography, X-ray computed

椎管内硬膜外出血(spinal epidural hemorrhage, SEDH)临床少见,发病原因较多,可分为自发性和继发性两大类。自发性 SEDH 多无明显诱因,起病急骤且进展迅速^[1]。继发性 SEDH 常继发于外伤、手术或腰穿后,是加重外伤后脊髓损伤的原因之一,也是手术或腰穿后不良并发症之一。SEDH 如不及时确诊和治疗,常可导致永久性神经功能损害。自发性 SEDH 的首发临床症状常为突发的颈肩背部疼痛、继而出现不同程度的脊髓压迫症状,如肢体无力、麻木和大小便功能障碍等,但这些症状与主动脉夹层、急性脊髓炎等多种急症的临床表现有重叠,不具有特异性^[1]。MRI 是诊断椎管内病变的首选检查方法。然而出血的 MRI 信号复杂多样,尤其是急性期出血的 MRI 信号不具有特征性,因此对自发性早期 SEDH 的漏诊和误诊率较高。临床上对于外伤患者通常首选 CT 检查,观察重点在于骨折,其对 SEDH 等继发改变的显示不及 MRI,极易漏诊。鉴于此,本研究回顾性分析我院 2014 年 1 月—2018 年 6 月收治的 21 例 SEDH 患者的病例资料,分析其影像表现及首次影像检查结果,尤其是对早期 SEDH 的漏诊和误诊原因进行分析,探究早期诊断的最佳影像学征象及检查手段,旨在提高对早期 SEDH 的影像诊断水平。

材料与方法

1. 一般资料

将我院 2014 年 1 月—2018 年 6 月收治的经手术或影像学证实的 21 例 SEDH 患者纳入研究。其中男 14 例,女 7 例,年龄 3~77 岁,平均(44.7±22.3)岁。自发性 SEDH 10 例,继发性 SEDH 11 例。保守治疗 15 例,手术治疗 6 例。

2. MRI 及 CT 扫描

使用 GE Signa HDx 3.0T 磁共振扫描仪,成像序列包括矢状面 T₁WI(TR 440 ms, TE 10 ms)、T₂WI

(TR 2600 ms, TE 120 ms)、STIR 序列(TI 150 ms)、压脂序列 T₁WI 及横轴面 T₂WI。

使用 GE Discovery 750HD CT 扫描仪。CTA 检查成像参数:100 kV, 320 mA, 层厚 5.0 mm, 0.5 s/r, 螺距 0.984, 重建层厚 1.25 mm;使用高压注射器注射对比剂马根维显 80 mL, 注射流率 4.0 mL/s。椎体平扫成像参数:120 kV, 320 mA, 层厚 5.0 mm, 0.8 s/r, 螺距 0.984, 重建层厚 1.25 mm。

3. 图像分析

在我院 HIS 及 PACS 系统内收集所有 21 例 SEDH 患者的临床及影像学资料,由两位经验丰富的影像科医师对图像进行观察,分析 SEDH 的部位、类型、形态、信号或密度特征及继发改变等影像学特征,找寻具备提示意义或者诊断意义的影像学征象。

血肿的分期通过其影像学特征予以定义。急性期血肿:CT 图像上呈高密度,CT 值 60~80 HU;MR T₁WI 上呈低信号, T₂WI 上呈高信号;亚急性血肿:MR T₁WI 上呈高信号, T₂WI 上呈低或高信号;慢性期血肿: T₁WI 和 T₂WI 上均呈低信号为主的影像学特征。鉴于血红蛋白的含量对血肿 CT 值的影响,本研究通过查阅患者的血常规检验结果进行校正。记录患者从发病至进行首次影像学检查的时间间隔。对比不同的影像学技术和 MRI 不同序列对早期 SEDH 的诊断价值,评估最佳影像学检查策略。从我院 PACS 系统内提取低年资医师(住院医师和 5 年以下的主治医师)的初步诊断报告和高年资医师(主任、副主任医师和 5 年以上的主治医师)的终审报告等相关记录,进行对比分析,探究造成对早期病变误诊或漏诊的原因。根据患者的影像学追踪随访和临床症状的缓解程度进行预后判断。

使用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析,描述性分析采用均值±标准差的形式,组间数据的比较采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般情况

本组 21 例 SEDH 患者中,10 例自发性 SEDH 患者的临床首发症状为两类:①以急性或亚急性疼痛为主的 7 例,包括突发颈肩、胸背或腰背痛,其中 3 例伴肢体无力;②以进行性肢体无力为主要症状的 3 例,其中合并大小便功能障碍者 2 例。患者的基础疾病包括类风湿性关节炎活动期 1 例、急性淋巴细胞白血病 L3 型 1 例、冠脉支架植入术后 1 例、凝血功能障碍 1 例和高血压 3 例(血压均在 200/100mmHg 以上),无明显基础疾病者 3 例。11 例继发性 SEDH 患者中,临床表现为外伤后疼痛伴活动障碍 10 例,局麻穿刺后剧烈疼痛 1 例,其中 1 例有强直性脊柱炎病史。本组所有患者的血常规均未提示有中重度贫血者。

2. 影像学特征

本组 21 例 SEDH 患者中出血位于颈段 2 例(9.5%),颈胸段 5 例(23.8%),胸段 7 例(33.3%),胸腰段 3 例(14.3%),腰段 4 例(19.0%)。21 例 SEDH 患者共检出血肿 22 个。MRI 矢状面图像上硬膜外血肿有 3 种形态:长条线状 9 个(40.91%),长条棒状 3 个(13.64%),梭形 10 个(45.45%)。并可见同侧的蛛网膜下腔受压变窄,硬脊膜及脊髓受压向健侧移位(图 1~3);横轴面图像上 SEDH 多呈新月形或纺锤形。本组病例中急性期血肿 5 个(22.73%),亚急性早期 12 个(54.55%),亚急性晚期 5 个(22.73%)。急性期血肿在 CT 图像上均呈高密度(图 2a),MR 图像上呈长 T₁、长 T₂ 信号;亚急性早期血肿在 MR 图像上呈短 T₁、短 T₂ 信号,或者呈以短 T₁ 和短 T₂ 信号为主的混杂信号(图 2);亚急性晚期血肿在 MR 图像上呈短 T₁、长 T₂ 信号或者以短 T₁、长 T₂ 信号为主的混杂信号(图 3)。21 例患者均可见脊髓受压水肿或有挫伤,呈长 T₁、长 T₂ 信号。

3. 早期误诊或漏诊的原因

本组 21 例 SEDH 患者的 MRI 检查中,低年资医师的初步报告误诊或漏诊 8 例(38.1%),高年资医师的终审报告未漏诊。12 例进行了 CT 检查的 SEDH 患者中,高年资医师的终审报告误诊或漏诊了 9 例。实际诊疗过程中的漏诊和误诊情况详见表 1。CT 漏诊或误诊的 9 例患者中,2 例以突发疼痛为主要症状、临床拟诊为主动脉夹层,7 例为脊柱外伤患者;以亚急性早期血肿为主(7 例,占 77.8%)。其误诊和漏诊的原因是血肿不在扫描范围内 1 例,误诊为椎间盘突出 1 例,未注意观察椎管内

情况 7 例。MRI 的初步报告中漏诊或误诊 8 例(共 9 个 SEDH 病灶)。CT 终审报告的漏诊率为 75%,以继发性 SEDH 和以急性疼痛为首发症状的自发性 SEDH 为主。长条线状和急性期血肿的 MRI 初步报告漏诊率为 100%。

表 1 SEDH 患者的临床及诊断情况 (例)

特征	CT 终审报告 (n=12)		MRI 初步报告 (n=21)	
	正确 诊断	漏诊 误诊	正确 诊断	漏诊 误诊
例数(%)	3(25.0)	9(75.0)	13(61.9)	8(38.1)
首发症状				
突发疼痛	0	2	1	3
突发疼痛伴肢体无力	3	0	2	1
外伤	0	7	8	3
突发或进行性肢体无力	0	0	2	1
临床初步诊断				
主动脉夹层	1	2	1	2
脊髓病变	2	0	4	3
脊柱外伤	0	7	8	3
血肿节段				
颈段	1	1	0	2
颈胸段	0	1	3	2
胸段	1	2	4	3
胸腰段	1	1	3	0
腰段	0	4	3	1
血肿时期(MRI)				
急性期	1	2	0 ^a	5 ^a
亚急性早期	2	7	10 ^a	2
亚急性晚期	0	0	3	2
血肿形态				
长条线状	1	4	0	9 ^b (9/9)
长条棒状	0	2	3(3/3)	0
梭形	2	3	10 ^b (10/10)	0

注意:^a 1 例急性期血肿合并亚急性期血肿;^b 1 例为梭形+长条线状。

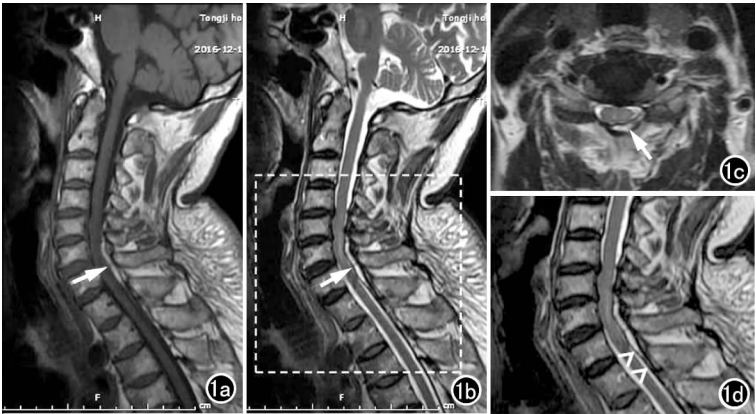


图 1 男,77 岁,突发肢体无力 12h,临床拟诊为脊髓炎行 MRI 检查。a) 矢状面 T₁WI,显示 C₆~C₇ 水平椎管内偏后方硬膜外可见长条线状高信号影(箭);b) 矢状面 T₂WI,显示病变呈长条线状高信号影(箭);c) 横轴面 T₂WI,显示椎管内硬膜外新月形高信号影(箭头),硬脊膜被血肿掀起移位,患侧蛛网膜下腔变窄;d) 图 b 中白色虚线框局部放大图,显示硬脊膜被血肿掀起移位(箭头)。因该血肿体积小,呈长条线状,占位效应轻,T₁WI 上极似硬膜外脂肪而被低年资医师漏诊。

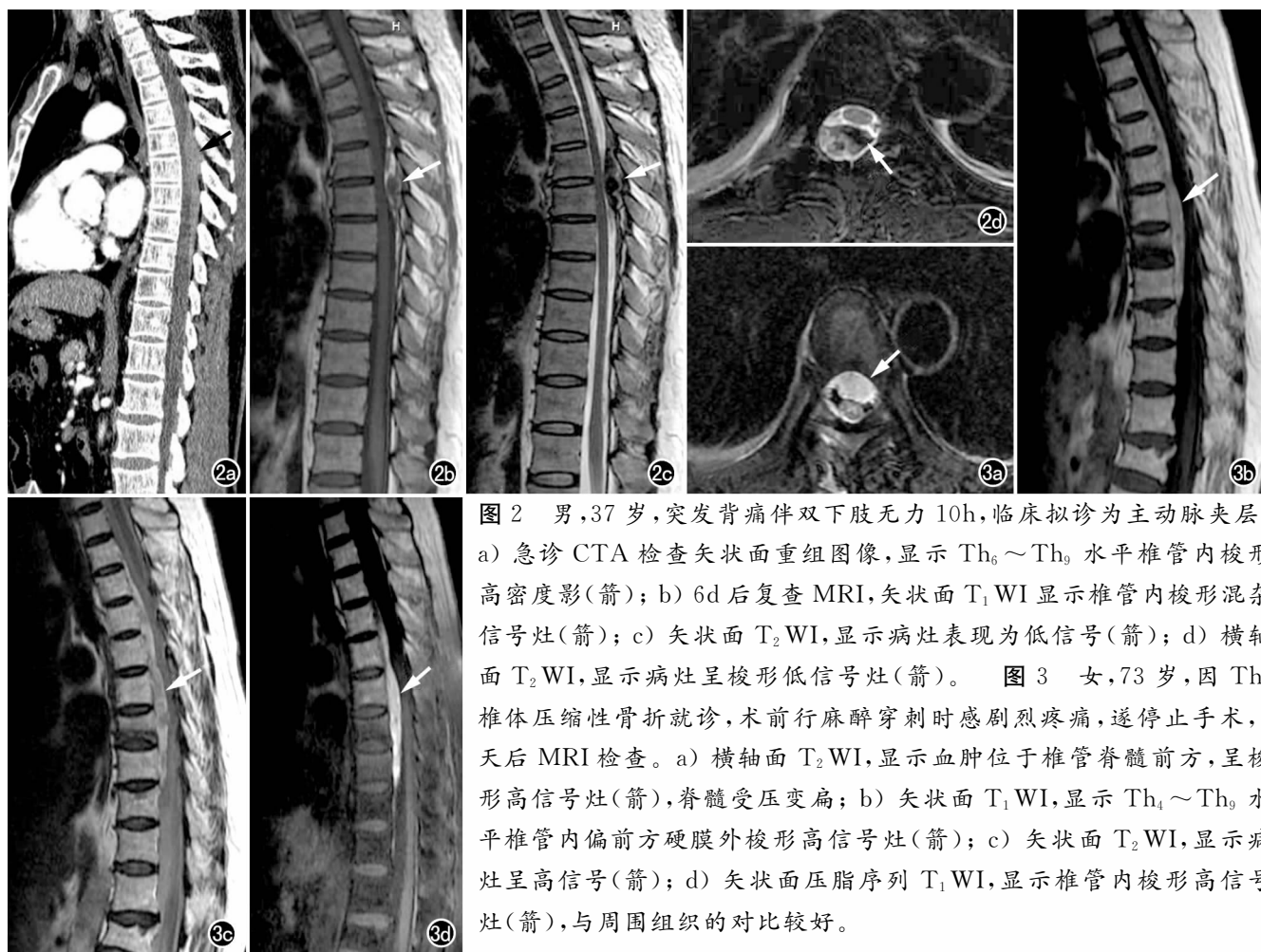


图2 男,37岁,突发背痛伴双下肢无力10h,临床拟诊为主动脉夹层。a)急诊CTA检查矢状面重组图像,显示Th₆~Th₉水平椎管内梭形高密度影(箭);b)6d后复查MRI,矢状面T₁WI显示椎管内梭形混杂信号灶(箭);c)矢状面T₂WI,显示病灶表现为低信号(箭);d)横轴面T₂WI,显示病灶呈梭形低信号灶(箭)。图3 女,73岁,因Th₈椎体压缩性骨折就诊,术前行麻醉穿刺时感剧烈疼痛,遂停止手术,7天后MRI检查。a)横轴面T₂WI,显示血肿位于椎管脊髓前方,呈梭形高信号灶(箭),脊髓受压变扁;b)矢状面T₁WI,显示Th₄~Th₉水平椎管内偏前方硬膜外梭形高信号灶(箭);c)矢状面T₂WI,显示病灶呈高信号(箭);d)矢状面压脂序列T₁WI,显示椎管内梭形高信号灶(箭),与周围组织的对比较好。

4. 最佳成像方法(序列)和影像学特征

本组21例SEDH患者全部进行了MRI检查,其中12例还进行了CT检查。9例亚急性期SEDH患者的MRI检查序列中包括了压脂序列T₁WI。从患者发病到第一次影像学检查的时间(图4),CT为(0.71 ± 1.05)天,显著短于MRI的(5.87 ± 4.82)天,两者间的差异有统计学意义($P < 0.001$)。本组16例亚急性期SEDH患者中,9例有压脂序列T₁WI资料的患者(图3)均未被低年资医师漏诊。7例未行压脂序列T₁WI的患者被低年资医师漏诊4例,两者比较漏诊率差异有统计学意义(0 vs 57.14% , $P < 0.05$)。3例急性期血肿在CT图像上均呈高密度灶,与周围组织对比度大。T₂WI上亚急性早期血肿呈低信号,也有助于发现病灶。认真观察MR图像上硬脊膜的移位情况和蛛网膜下腔的变化有助于发现急性期血肿。

5. 预后

本组21例SEDH患者6例经手术治疗,15例行内科保守治疗;13例临床症状好转,8例临床症状无明显改善。无论是手术治疗还是保守治疗,早期治疗预后相对较好。血肿的形态也影响预后,长条线状出血占位效应相对较轻,预后相对较好,纺锤形血肿占位效

应重,对脊髓的压迫重,预后相对较差。

讨论

椎管内硬膜外血肿临床上少见,尤其是自发性SEDH,临床更为罕见,国外报道其发病率约1/100万^[2],如不及时治疗可遗留永久神经功能损害,早期正

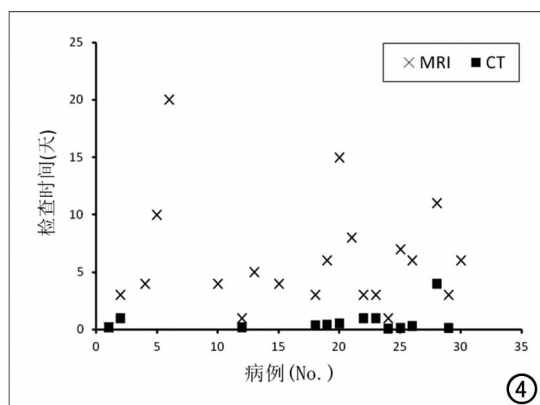


图4 本组SEDH患者从发病到第一次行CT或MRI检查的时间间隔的散点图,显示行CT检查的时间间隔显著短于MRI,并且所有急性期SEDH在CT图像上呈高密度,提示CT对急性期SEDH的诊断可能更有优势。

确地诊断和治疗对患者的预后至关重要。SEDH 为椎管内脊髓外出血最常见的一种类型^[1-3]。本组结果显示本病以胸段最易受累,其次是颈段和腰段。其病因和病理机制尚不明确,国内外文献报道可能与血管畸形、凝血机制障碍、抗凝治疗、医源性因素(如脊柱手术、腰穿、硬膜外麻醉、颈部按摩及针灸治疗等)及外伤后迟发出血等因素有关^[1,4-5]。本组病例中两例患者有凝血机制障碍,1 例冠脉支架植入术后患者长期服用抗凝药物,1 例类风湿性关节炎活动期患者采用了大剂量皮质激素冲击及细胞毒药物治疗,1 例局麻穿刺后突发疼痛,11 例继发于外伤后,另有 3 例患者有高血压,就诊时血压均在 200/100 mmHg 以上,提示高血压与 SEDH 可能有一定相关性。

早期诊断自发性 SEDH,需要熟练掌握出血早期的影像学表现的演变过程。出血急性期,血液逸出血管后,红细胞分解,释放含铁血黄素,纤维蛋白引起血肿收缩,CT 值升高,呈高密度表现,随着血肿内的血红蛋白分解,含铁血黄素逐渐被吸收,血肿的 CT 值即逐渐下降而表现为稍高密度和等密度。MRI 上,急性期一般为出血后 2 天左右,未凝固的血液表现出血液的长 T_1 、长 T_2 特性,随后细胞内的氧合血红蛋白转变为脱氧血红蛋白,使局部组织的 T_2 值缩短, T_1 值变化不明显。亚急性早期一般为出血后第 3~5 天,此时红细胞的细胞膜仍保持完整,细胞内开始出现正铁血红蛋白,它具有强顺磁性,可同时缩短局部的 T_1 和 T_2 值,血肿即表现为短 T_1 、短 T_2 信号。亚急性晚期一般为出血后 10 天~3 周,此时红细胞完全崩解,血肿内以细胞外的正铁血红蛋白为主,呈短 T_1 、长 T_2 信号表现,若周围出现含铁血黄素,则 T_2 WI 上血肿周边出现低信号环。本组病例的影像学表现均符合这一演变规律。

椎管内硬膜外血肿影像诊断并不难,关键在于要加强对本病的警惕性。突发胸背部疼痛为自发性 SEDH 的首发症状之一,疾病早期病因不明时,临床上多拟诊为主动脉夹层而首选急诊主动脉 CTA 检查。因扫描视野较大,而椎管结构相对较小,容易忽略本病的表现,加之影像医生的关注点多在排查主动脉夹层上,容易出现漏诊情况。外伤患者的急诊 CT 检查多关注骨折情况,对于椎管内出血和损伤的关注度不够,因此容易出现漏诊。并且外伤后的继发出血有时是迟发性出血,若合并肢体的外伤,往往掩盖了迟发出血所致的神经系统症状,也极易出现漏诊。这也是本组病例中 CT 终审报告漏诊 2 例急性期自发出血和 7 例外伤后继发椎管内出血的原因。因此,以突发胸背部疼痛为首发症状的患者除了排除主动脉夹层外,外伤患

者除了排除骨折外,还应注意观察椎管内情况。以神经功能障碍为首发症状的患者,临床上多拟诊为急性脊髓炎或急性脊髓血管病,MRI 检查为首选,一般比较及时。但急性期血肿在 MRI 上与脑脊液的信号相似,若其形状为长条线状,则病灶表现较隐匿,有时难以发现,需要多方位仔细地观察硬脊膜的移位情况和蛛网膜下腔的变化等间接征象。本组中 5 个急性期血肿,高年资终审医师均是通过观察间接征象并结合 CT 才明确诊断的。亚急性期血肿极易受脑脊液流动伪影和周围结构的混淆,也容易漏诊。本组病例中初步报告漏诊的 2 例亚急性早期血肿,MRI 上呈短 T_1 、短 T_2 表现, T_1 WI 上呈高信号,故被误认为是硬膜外脂肪的影像, T_2 WI 上表现为低信号,被误认为是脑脊液搏动伪影。因此,对于 T_1 WI 上呈高信号的亚急性血肿(无论早期或晚期),压脂序列 T_1 WI 有助于增加病灶与周围组织的对比度,有助于明确诊断。亚急性晚期血肿,MRI 上多为短 T_1 、长 T_2 表现,诊断相对容易,不易漏诊。另外椎管内血肿的形态也是影响诊断的因素之一,梭形血肿和长条棒状血肿的占位效应比较明显,不易漏诊,而长条线状血肿的占位效应相对较轻,容易漏诊。

综上所述,椎管内硬膜外出血的影像诊断并不难,漏诊或误诊的原因主要在于对本病的警惕性低。熟练掌握出血早期影像学表现的演变过程,多方位仔细观察硬脊膜移位和蛛网膜下腔的变化等间接征象有助于明确诊断。急性期血肿的最佳成像方式是 CT 检查,亚急性期血肿的最佳成像序列是 MR 压脂 T_1 WI。

(1 mmHg=0.133 kPa)

参考文献:

- [1] Kobayashi K, Imagama S, Ando K, et al. Acute non-traumatic idiopathic spinal subdural hematoma: radiographic findings and surgical results with a literature review[J]. Eur Spine J, 2017, 26(11): 2739-2743.
- [2] Gold M. Magnetic resonance imaging of spinal emergencies[J]. Top Magn Reson Imaging, 2015, 24(6): 325-330.
- [3] Shaban A, Moritani T, Al Kasab S, et al. Spinal cord hemorrhage[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(6): 1435-1446.
- [4] Ryu JI, Han MH, Kim JM, et al. Cervical epidural hematoma that induced sudden paraparesis after cervical spine massage: case report and literature review[J]. World Neurosurg, 2018, 112(4): 217-220.
- [5] Picart T, Jacquesson T, Jouanneau E, et al. Delayed posttraumatic subacute lumbar subarachnoid hematoma: case report and review of the literature[J]. World Neurosurg, 2018, 113(5): 135-139.

(收稿日期:2018-07-30 修回日期:2018-11-05)