

· 论著 ·

磁共振增强扫描结合弥散加权成像对前列腺脓肿诊断价值的探讨

梁耿祺^{1,*} 叶华景² 关礼贤¹ 董志兴² 廖俊发¹ 徐 勋¹

1.华南理工大学附属第六医院(佛山市南海区人民医院)泌尿外科(广东 佛山 528200)

2.华南理工大学附属第六医院(佛山市南海区人民医院)放射科(广东 佛山 528200)

【摘要】目的 探讨磁共振增强扫描结合弥散加权成像对前列腺脓肿诊断的价值。**方法** 对13例经临床或病理证实的前列腺脓肿病例和13例健康体检者进行回顾性分析,分为前列腺脓肿组和正常组,所有病例均行盆腔磁共振增强扫描,进行增强扫描结合弥散加权成像(DWI)图像和ADC值分析。**结果** 13例前列腺脓肿MRI表现如下:单发型5例(中央带1例和外周带4例),多发型4例(多位于外周带或者累及中央带)和累及或合并周围组织器官脓肿4例(如精囊、尿道海绵体、肛提肌、闭孔内肌、肛管直肠旁和附睾)。最大的单个脓肿大小约26mm×15mm×28mm,而多发脓肿直径约4~35mm。前列腺脓肿组PSA和血常规白细胞值较正常组高,而ADC值明显较正常组低,差异有统计学意义($P<0.05$);DWI表现为弥散明显受限,DWI的显著高信号是脓肿的特征性表现;磁共振增强扫描显示脓肿壁的增强表现也可反映其所处的不同组织病理发展时期。**结论** 磁共振增强扫描结合弥散加权成像对前列腺脓肿的进展和分期提供了全面而重要的信息。

【关键词】前列腺脓肿;磁共振成像;弥散加权成像;表观弥散系数

【中图分类号】R697+.3; R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2021.06.029

Diagnostic Value of Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging Combined with Diffusion Weighted Imaging in Prostate Abscess

LIANG Geng-qi^{1,*}, YE Hua-jing², GUAN Li-xian¹, DONG Zhi-xing², LIAO Jun-fa¹, XU Xun¹.

1.Department of Urology, the Sixth Affiliated Hospital of South China University of Technology (the People's Hospital of Nanhai District, Foshan City), Foshan 528200, Guangdong Province, China

2.Department of Radiology, the Sixth Affiliated Hospital of South China University of Technology (the People's Hospital of Nanhai District, Foshan City), Foshan 528200, Guangdong Province, China

Abstract: Objective To evaluate the diagnostic value of enhanced magnetic resonance imaging combined with diffusion weighted imaging in prostate abscess. **Methods** 13 cases of prostatic abscess confirmed by clinic or pathology and 13 cases of healthy physical examination were analyzed retrospectively, which were divided into prostate abscess group and normal group. All patients underwent pelvic MRI enhanced examination, then analysis of enhanced scanning combined with dispersion weighted imaging (DWI) image and ADC values was performed. **Results** MRI findings of 13 cases of prostate abscess were as follows: 5 cases were single (1 case with central zone and 4 cases with peripheral zone), 4 cases were multiple (mostly located in the peripheral zone or involving the central zone) and 4 cases were involved or combined with abscess of surrounding tissues and organs (such as seminal vesicle, urethral cavernous body, levator ani, obturator internus, paranorectal and epididymis). The maximum size of a single abscess was about 26mm×15mm×28mm, and the diameter of multiple abscesses ranged from 4mm to 35mm. The PSA and blood routine white blood cell values in the prostate abscess group were higher than those in the normal group, while the ADC values were significantly lower than those in the normal group, with statistical significance ($P<0.05$). DWI showed significantly limited diffusion and significantly high signal. Enhanced magnetic resonance imaging showed that the enhanced appearance of the abscess wall could also reflect the different histomorphological stages of the abscess. **Conclusion** Resonance enhanced scanning combined with diffusion weighted imaging provides comprehensive and important information on the progression and staging of prostate abscess.

Keywords: Prostatic Abscess; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion-Weighted Imaging; Apparent Diffusion Coefficient

前列腺脓肿(prostatic abscess, PA)是前列腺出现了严重感染,一旦处理不当死亡率极高的一种罕见的泌尿外科急症^[1-2]。临床表现不典型,诊断难度大且容易误诊。因此,如何能够及时、全面、准确地诊断前列腺脓肿一直是困扰医生的难题。弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是一种分析水分子在体内扩散的技术,最早广泛应用于中枢神经系统,目前已被用于评估前列腺癌,它在身体成像中的应用面逐渐扩大^[3]。国内外前列腺脓肿的MRI诊断报道较少,使用MRI增强扫描结合DWI和ADC(apparent diffusion coefficient, 表观弥散系数)值的分析更少。本研究回顾性分

析了13例前列腺脓肿患者的磁共振表现,并探讨了MRI增强扫描结合弥散加权成像对前列腺脓肿的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究回顾性分析了从2010年1月到2020年12月期间,经临床或病理证实的前列腺脓肿病例13例进入前列腺脓肿组,使用Siemens MAGNETOM Verio 3.0T的MRI增强扫描。临床主要症状中最常见的有发热甚至高热、阴部疼痛不适、出现排尿困难、尿频、尿急、尿痛等下尿路症状、急性尿潴留、排肉眼血尿和直肠指检有波动感^[4]。细菌培养结果

【第一作者】梁耿祺,男,副主任医师,主要研究方向:前列腺疾病。E-mail: liangfranky@163.com

【通讯作者】梁耿祺

显示, 最常见的是大肠埃希菌^[5], 然后是肺炎克雷伯杆菌和铜绿假单胞菌, 还有1例为结核分枝杆菌, B超: 前列腺低回声区^[6-7]。检验资料前列腺特异性抗原PSA大部分异常升高, 同样血常规中白细胞数值大部分异常升高, 还有1例感染性休克的白细胞出现异常下降。诱发因素包括前列腺增生、糖尿病或既往尿道侵入性操作(如留置导尿管、输尿管镜操作)。治疗研究方

案主要包括经尿道前列腺脓肿去顶引流术、经会阴前列腺脓肿穿刺术^[7]和药物抗感染治疗。同时以体检的13名健康成年男性作为正常组并进行回顾性分析, 同样做了盆腔磁共振检查、前列腺特异性抗原PSA检测和血常规检测, 将两组临床资料进行比较, 见表1。

表1 病人资料和临床特征统计情况

组别	年龄(岁)	前列腺特异性抗原($\mu\text{g/L}$)	ADC值($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	血常规白细胞值($\times 10^9/\text{L}$)
前列腺脓肿组	61.92 $\pm$ 9.67	39.30 $\pm$ 44.14	0.63 $\pm$ 0.02	18.57 $\pm$ 12.50
正常组	61.46 $\pm$ 7.58	3.72 $\pm$ 1.12	1.69 $\pm$ 0.09	7.20 $\pm$ 1.62
t值	0.135	2.905	-39.826	3.250
P值	0.893	0.013	<0.001	0.007

1.2 方法 使用Siemens MAGNETOM Verio 3.0T版本磁共振机器。扫描序列: 轴位T₁WI、T₂WI-FS、DWI。扫描参数T₁WI: TR 550ms, TE 12ms; T₂WI-FS: TR 2200ms, TE 65ms; DWI(b值取50、400、800s/mm²); TR 3200ms, TE 59ms, FOV为260mm $\times$ 260mm, 层厚3mm, 层间隔0mm; 矢状位T₂WI: TR 2890ms, TE 106ms, 层厚3mm, 层间隔0mm; FOV为300mm $\times$ 300mm。平扫后进行轴位T₁WI-vibe-fs动态增强(pre-contrast1 + contrast 4): 静脉推注造影剂使用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA); 动态增强扫描无间隔采集1+4次; TR 4.18ms, TE 1.93ms, 层厚1.5mm、层间隔0mm, FOV为260mm $\times$ 260mm。DWI使用了4个b值(100、200、400、800s/mm²)。利用软件重建得到ADC图, 两组各自在前列腺脓肿和正常前列腺组织分别选取感兴趣区(region of interest, ROI), 大小一致, 测量ROI的ADC值, 计算其平均值并进行对比。

1.3 统计学方法 数值均以($\bar{x} \pm s$)表示, 年龄、前列腺特异性抗原、ADC值和血常规白细胞数值的比较使用独立样本的方差检验, 应用SPSS 25.0统计软件处理数据, 以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

13例前列腺脓肿MRI表现如下: 单发型5例(中央带1例和外周带4例), 多发型4例(多位于外周带或者累及中央带)和累及或合并周围组织器官脓肿4例(如精囊、尿道海绵体、肛提肌、闭孔内肌、肛管直肠旁和附睾)。最大的单个脓肿约26mm $\times$ 15mm $\times$ 28mm大小, 而多发脓肿直径约4~35mm, 所有前列腺脓肿根据病情的早晚期可形成厚薄不一的脓肿壁, 形成脓肿腔可产生分隔。两组病例的年龄经过方差检验无明显差异, 前列腺脓肿组PSA平均值为(39.30 $\pm$ 44.14) $\mu\text{g/L}$, 较正常组[(3.72 $\pm$ 1.12) $\mu\text{g/L}$]明显升高(t=2.905, P=0.013), 差异有统计学意义; 前列腺脓肿组血常规白细胞平均值为(18.57 $\pm$ 12.50) $\times 10^9/\text{L}$, 较正常组[(7.20 $\pm$ 1.62) $\times 10^9/\text{L}$]明显升高(t=3.250, P=0.007), 差异有统计学意义; DWI按b值800得出图像, 测量ROI的ADC值, 前

列腺脓肿组ADC值平均值(0.63 $\pm$ 0.02) $\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$, 较正常组[(1.69 $\pm$ 0.09) $\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$]明显降低, 差异有统计学意义(t=-39.826, P<0.001)。两组ADC值差异箱型图见图1。

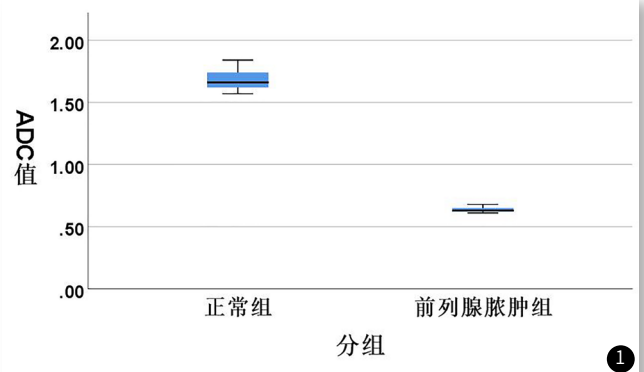


图1 两组病例ADC值差异

3 讨论

前列腺脓肿是罕见的下尿路急症, 大多起病于急性前列腺炎, 病情快速进展导致腺泡组织坏死、内部组织液化坏死形成脓肿^[8], 只有0.2%的泌尿系统症状患者, 以及0.5%~2.5%的前列腺症状住院患者被诊断为前列腺脓肿^[9], 并需要积极使用广谱抗生素治疗^[10], 否则将导致脓毒血症甚至死亡风险^[11]。然而, 前列腺脓肿目前没有标准化的诊断和治疗的常规^[10,12-13]。通过症状体征和体检很难诊断前列腺脓肿, MRI由于其更好的空间分辨率、更好的组织对比度和多平面成像能力, 与CT和彩超相比, 更有利于评估前列腺脓肿, 使用直肠内和/或盆腔相控阵线圈的高分辨率磁共振成像被广泛应用于前列腺癌患者^[9]。

前列腺脓肿在T₁WI上显示超强信号, 在T₂WI图像上显示超强信号, 周围对比度增强^[14]。DWI是一种相对较新的MRI技术, 可以评估细胞水平上的分子扩散, 目前广泛应用于脑外科, 亦广泛应用于国外前列腺癌的诊断上^[15]。前列腺脓肿由于坏死组织形成脓液, 在DWI成像中表现为弥散明显受限, 高b值(b=800s/mm²)图像上的局部高强度高信号, 且对应ADC

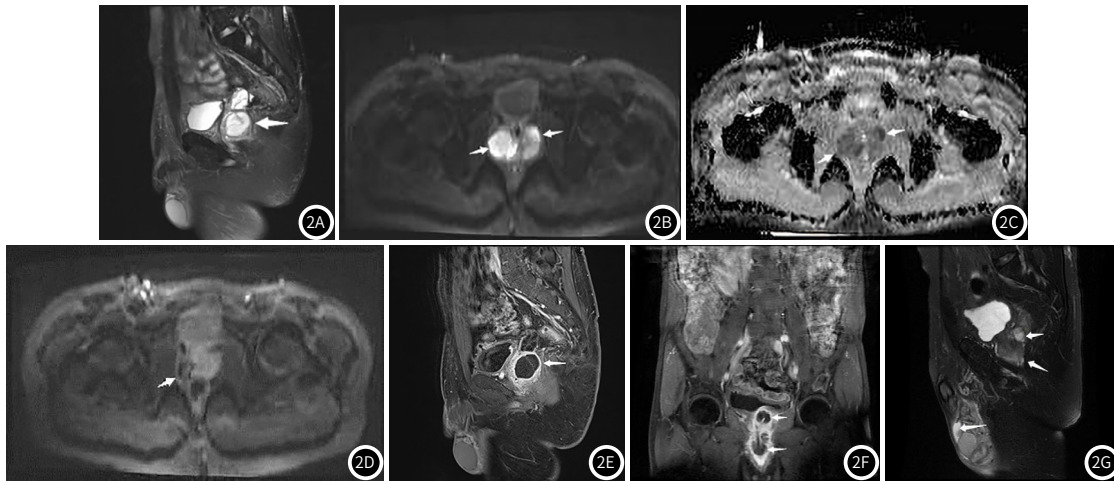


图2A 矢状位T₂WI, 类圆形厚壁脓肿, 在T₂WI图像上显示超强信号; **图2B** 轴位DWI, 可见左右叶各有一个类圆形厚壁脓肿, 在DWI成像中表现为弥散明显受限, 高b值(b=800s/mm²)图像上的局部高强度高信号; **图2C** 对应的ADC低信号; **图2D** 进行经直肠彩超引导下经会阴穿刺抽吸脓液治疗后, 复查磁共振DWI呈低信号, 见脓肿腔大部分消失而残留脓腔; **图2E** 矢状位的增强扫描, 见脓肿壁呈现明显环形强化, 外周脂肪间隙模糊; **图2F** 冠状位的增强扫描, 表现为中央腺分隔脓肿和尿道海绵体脓肿, 增强扫描显示脓肿壁和分隔均一致强化信号, 脓肿内部无强化; **图2G** 前列腺脓肿累及右侧精囊, 同时合并右侧附睾脓肿的矢状位T₂WI高信号图像, 脓肿累及周围组织分界不清。

低值的低信号, 脓肿中的平均ADC值 $[(0.63 \pm 0.02) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}]$ 非常低, 较正常组 $[(1.69 \pm 0.09) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}]$ 明显降低, 差异有统计学意义^[3,16]。DWI成像结合ADC图像对于判断前列腺脓肿具有重要的作用^[17]。脓肿壁早晚时期在磁共振增强扫描的表现也是不一样的, 同时有人认为脓肿的分隔对诊断也具有重要作用^[18]。早期脓肿壁是炎症充血形成稍厚的环形组织, 厚薄不均匀, 有些边缘并不完整和光滑, 增强扫描出现边界模糊的中等程度强化信号; 晚期脓肿壁由纤维肉芽组织结构构成, 大多壁薄、均匀和完整, 磁共振增强扫描图像呈现明显强化信号^[19], 但是脓腔不强化, 非常容易辨认出来, 同时相当多的脓肿可以形成分隔, 增强同样出现一致的强化信号^[4]。在脓肿波及到周围组织甚至扩散的情况下, 使用T₂WI压脂显示边界不清的弥漫性高信号。

如果脓肿突破前列腺包膜扩散至周围肌肉间隙, 脂肪影消失, 周围肌肉出现肿胀^[3], 增强后呈强化信号。如果脓肿播散到直肠周围, 脂肪间隙也会消失, T₂WI压脂序列呈不规则高信号, 并且肛提肌因炎症反应增粗, T₂WI强信号, 甚至向直肠破溃, 甚至形成直肠周围脓肿。如果向上播散至精囊腺, 出现炎症反应而肿大, 同样出现T₂WI强信号^[4]。

本研究有一例为结核分支杆菌形成的前列腺脓肿, 这一例患者为冷脓肿, 临床症状不典型, 没有发热, 前列腺特异性抗原也不高, 血常规中白细胞也大致正常范围, 前列腺处疼痛也是轻微, 主要是排尿不畅, 其临床症状、体征、实验室检查与其他细菌引起的前列腺脓肿还是有明显不同, 但是磁共振成像还是与其他细菌引起的前列腺脓肿相似。

综上所述, 磁共振增强扫描结合弥散加权成像可对前列腺脓肿的进展和分期提供了全面而重要的信息。

参考文献

[1] Granados E A, Caffaratti J, Farina L, et al. Prostatic abscess drainage: Clinical-sonography correlation[J]. Urol Int, 1992, 48 (3): 358-361.

[2] Ludwig M, Schroeder-Printzen I, Schiefer H G, et al. Diagnosis and therapeutic management of 18 patients with prostatic abscess[J]. Urology, 1999, 53 (2): 340-345.

[3] Singh P, Yadav M K, Singh S K, et al. Case series: Diffusion weighted MRI appearance in prostatic abscess[J]. Indian J Radiol Imaging, 2011, 21 (1): 46-48.

[4] 袁佳玉. 前列腺脓肿的MR影像特点探讨[J]. 中国医药指南, 2018, 16 (19): 215-216.

[5] Liu J W, Lin T C, Chang Y T, et al. Prostatic abscess of Klebsiella pneumonia complicating septic pulmonary emboli and meningitis: A case report and brief review[J]. Asian Pac J Trop Med, 2017, 10 (1): 102-105.

[6] 廖伟, 李宝, 聂家秋, 等. 经直肠超声诊断前列腺脓肿1例[J]. 中国医学影像技术, 2013, 29 (12): 2014.

[7] 吴争勇, 章毅清. 前列腺脓肿的超声诊断和介入治疗的应用分析[J]. 实用医学影像杂志, 2019, 20 (6): 579-582.

[8] Brawer M K, Stamey T A. Prostatic abscess owing to anaerobic bacteria[J]. J Urol, 1987, 138 (5): 1254-1255.

[9] Trapnell J, Roberts M. Prostatic abscess[J]. Br J Surg, 1970, 57 (8): 565-569.

[10] Weinberger M, Cytron S, Servadio C, et al. Prostatic abscess in the antibiotic era[J]. Rev Infect Dis, 1988, 10 (2): 239-249.

[11] Trauzzi S J, Kay C J, Kaufman D G, et al. Management of prostatic abscess in patients with human immunodeficiency syndrome[J]. Urology, 1994, 43 (5): 629-633.

[12] Lim J W, Ko Y T, Lee D H, et al. Treatment of prostatic abscess: Value of transrectal ultrasonographically guided needle aspiration[J]. J Ultrasound Med, 2000, 19 (9): 609-617.

[13] Tiwari P, Pal D K, Tripathi A, et al. Prostatic abscess: Diagnosis and management in the modern antibiotic era[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2011, 22 (2): 298-301.

[14] Papanicolaou N, Pfister R C, Stafford S A, et al. Prostatic abscess: Imaging with transrectal sonography and MR[J]. AJR Am J Roentgenol, 1987, 149 (5): 981-982.

[15] Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, et al. MR imaging of intravoxel incoherent motions: Application to diffusion and perfusion in neurologic disorders[J]. Radiology, 1986, 161 (2): 401-407.

[16] 姜玲, 李辉, 贾明胜, 等. 磁共振弥散成像技术在软组织脓肿和恶性肿瘤鉴别诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11 (4): 97-99.

[17] 樊闯, 韩国辉, 董田明, 等. 10例前列腺脓肿患者的磁共振扩散加权成像诊断分析[J]. 健康研究, 2020, 40 (2): 205-207, 211, 241.

[18] 张伟强, 朱翔, 王立章. 前列腺脓肿的MRI诊断[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20 (4): 542-544.

[19] 王宇. 3.0T MRI联合血清肿瘤标志物诊断167例卵巢肿瘤的价值观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (1): 158-160.

(收稿日期: 2021-06-09)