

• 实验研究 •

大鼠急性缺血性脑卒中双指数扩散加权成像研究

张妍, 张顺, 汤翔宇, 姚义好, 张水霞, 石晶晶, 覃媛媛, 朱文珍

【摘要】 目的:探讨大鼠急性缺血性脑卒中 MRI 及双指数扩散加权成像的动态变化。**方法:**30 只成年雄性 Wistar 大鼠随机分为大脑中动脉闭塞(MCAO)永久缺血组 11 只、缺血再灌注组 11 只及对照组 8 只,于术前及术后 0.5、3、6、12 和 24 h 分别行单 b 值、多 b 值 DWI 及 T_2 WI 扫描,分析表观扩散参数(ADC)、慢速扩散系数(ADC_{slow})、快速扩散系数(ADC_{fast})和快速扩散所占容积分数(A_{fast})的动态变化,以 24 h TTC 组织染色作为病理对照。**结果:**永久缺血组 ADC、 ADC_{slow} 和 A_{fast} 先降低,6 h 到达最低,而后轻度上升; ADC_{fast} 缺血后降低,并持续在一个较低水平。缺血再灌注组 ADC、 ADC_{slow} 、 ADC_{fast} 和 A_{fast} 于再灌注 1.5 h 回升,但仍低于正常水平,而后逐渐下降,至 24 h 到达最低水平,且此时与永久缺血组各参数差异均无统计学意义($P>0.05$)。 ADC_{fast} 永久缺血组与再灌注组只在 3 h 时差异有统计学意义($P<0.05$), A_{fast} 再灌注组与对照组只在 3 h 时差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**多 b 值扩散加权成像可显示缺血不同时间点细胞内、外水分子的扩散受限情况及细胞内、外水分子的转移过程。

【关键词】 卒中;大鼠;扩散加权成像;磁共振成像

【中图分类号】 R743.3; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)01-0012-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.01.004

Study of biexponential diffusion weighted imaging in acute brain ischemia of rats ZHANG Yan, ZHANG Shun, TANG Xiang-yu, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the dynamic changes of MRI and biexponential diffusion weighted imaging in acute brain ischemia of rats. **Methods:** 30 mature male Wistar rats were divided into control group ($n=8$) and middle cerebral artery occlusion (MCAO) group ($n=22$) randomly. The MCAO group was further divided into permanent ischemia group ($n=11$) and ischemia-reperfusion group ($n=11$). All 30 rats underwent single-b value DWI, multi-b value DWI and T_2 WI scanning, which were performed before and 0.5h, 3h, 6h, 12h and 24h after surgery operation. The dynamic changes of apparent diffusion coefficient (ADC), slow apparent diffusion coefficient (ADC_{slow}), fast apparent diffusion coefficient (ADC_{fast}) and fraction of fast ADC (A_{fast}) were analyzed, TTC tissue staining with 24hours was used as pathology correlation. **Results:** In permanent ischemia group, the ADC, ADC_{slow} and A_{fast} decreased firstly and reached to the lowest value at 6h, then increased slightly. ADC_{fast} decreased after ischemia and maintained at a relatively low level. In ischemia-reperfusion group, the ADC, ADC_{slow} , ADC_{fast} and A_{fast} decreased after the occlusion, then increased after 1.5h of the reperfusion, but still lower than normal level, then decreased gradually to the lowest level at 24h. There was no statistical difference in ADC, ADC_{slow} , ADC_{fast} and A_{fast} between permanent ischemia group and ischemia-reperfusion group at 24h ($P>0.05$). There was statistical difference in ADC_{fast} between permanent ischemia group and ischemia-reperfusion group only at the time-point as 3h ($P<0.05$). There was no statistical difference in A_{fast} between control group and ischemia-reperfusion group only at 3h time-point ($P>0.05$). **Conclusion:** Multi-b value DWI can display the diffusion-limited status and transfer process of water between intra and extracellular at different time points of ischemia.

【Key words】 Stroke; Rats; Diffusion weighted imaging; Magnetic resonance imaging

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是最常见的卒中类型,缺血组织内水分子布朗运动减低,受限程度可以通过表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值测量。ADC 值的降低几乎与脑细胞水肿的发生同步,被认为是发现早期缺血性脑梗死最敏感的参数,但是 ADC 值降低的机理并不十

分明确,多数理论认为与水分子在细胞内外的区域化有关^[1]。

相关实验研究证实,在大 b 值($b>1000$ s/mm²)范围下,脑活体水分子的信号衰减将偏离单指数模型,并与快速及慢速扩散系数有关,分别对应细胞内外的水分子^[2-4]。而在小 b 值($b<200$ s/mm²)范围则能把微灌注成分从扩散中分离出来^[5]。本研究利用大脑中动脉闭塞(middle cerebral artery occlusion, MCAO)大鼠模型在大 b 值范围内进行双指数扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)的研究,旨在探讨其在急性缺血性脑疾病动态过程中的意义与价值。

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: 张妍(1987—),女,河南南阳人,硕士研究生,主要从事中枢神经系统影像诊断工作。

通讯作者: 朱文珍, E-mail: zhuwenzhen@hotmail.com

基金项目: 国家“十二五”科技支撑计划项目(2011BAI08B10);国家自然科学基金资助项目(NO. 81171308)

材料与方法

1. 动物模型制作及分组

成年健康雄性 Wistar 大鼠 30 只, 体重 250 ~ 300 g, 由湖北省实验动物中心提供。采用线栓法^[6]建立右侧 MCAO 模型, 其中永久缺血组 11 只, 缺血再灌注组 11 只, 对照组 8 只。缺血再灌注模型为缺血 1.5 h 后拔出线栓使血管再通, 对照组采用假手术, 仅分离右侧颈总及颈内、外动脉, 不插入线栓; 采用腹腔注射 10% 水合氯醛(剂量 3 mL/kg)麻醉。

2. MRI 检查与图像后处理

所有大鼠于术前进行一次基础 MRI 扫描, 而后于术后 0.5、3、6、12 和 24 h 分别进行 MRI 扫描。

MRI 检查采用 GE Signal HDxt 3.0T 磁共振设备和晨光公司 3.0 英寸动物线圈。大鼠取俯卧位, 头先进, 所有序列行冠状面连续扫描 7 层, 层厚 2 mm, 层间距 0 mm。DWI 采用单次激发平面回波序列(echo planar imaging, EPI), 视野 5 cm×5 cm, TR 3100 ms, TE 84.4 ms, 矩阵 64×96, 激励次数 16, 扫描时间为 1 分 42 秒。多 b 值 DWI 为 3 个方向的扩散加权采集, b 值取 0、20、50、100、200、400、600、800、1000、1200、1600、2000、2400、2800、3200、3600、4000 s/mm² 共 17 个值, 视野 10 cm×10 cm, TR 2000 ms, TE 119.8 ms, 矩阵 128×128, 激励次数 2, 扫描时间为 3 分 18 秒。T₂WI 序列扫描参数: 视野 5 cm×5 cm, TR 1840 ms, TE 52.1 ms, 矩阵 192×160, 激励次数 12, 扫描时间为 4 分 26 秒。总扫描时间小于 10 min。

采用 GE Advantage Windows 工作站 Functool 4.4 volume render 软件, 分别在不同时间点于 DWI 图像上逐层勾画出高信号范围, 由软件自动计算高信号灶体积。以 24 h 高信号体积作为本实验最终梗死区体积, 与 TTC 染色结果相对照。采用 GE Advantage Windows 工作站 Functool 4.4 软件包内 ADC 软件重建出 ADC 图, 采用同一软件包内 MADC 软件, 选择不小于 1000 s/mm² 的 9 个 b 值重建出快速扩散系数(fast apparent diffusion coefficient, ADC_{fast})图、慢速扩散系数(slow apparent diffusion coefficient, ADC_{slow})图及快速扩散所占容积分数(fraction of fast ADC, A_{fast})图。双指数模型数学公式如下:

$$\frac{S(b)}{S_0} = A_{fast} \exp(-ADC_{fast} b) + A_{slow} \exp(-ADC_{slow} b)$$

其中 ADC_{fast} 和 ADC_{slow} 分别代表组织的快速和慢速扩散, A_{fast} 和 A_{slow} 分别代表快速和慢速扩散所占部分, A_{fast} + A_{slow} = 1, b 为扩散系数, S(b) 是扩散系数为 b 时的信号幅度^[7]。

兴趣区(region of interest, ROI)选取为缺血中心

层面基底节区高信号核心(5 mm²)及对照组相应区域。

3. 病理学检查

TTC 染色: 24 h 扫描完成后立即处死大鼠, 取脑组织置于 -20℃ 冰箱内速冻 30 min 取出, 与 MRI 扫描层面对应, 以冠状面切 2 mm 厚, 置于 2% TTC 溶液中, 37℃ 水浴 30 min。此时正常脑组织呈红色, 梗死脑组织呈白色。

4. 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计分析软件包进行统计学处理, 永久缺血组与再灌注组病灶体积比较采用成组 t 检验, 三组之间同一时间点兴趣区间比较采用单因素方差分析。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 大鼠急性脑缺血体积及其与 TTC 染色的对照分析

24 h DWI 高信号区与 TTC 染色梗死区体积差异无统计学意义。永久组 24 h DWI 高信号区体积大于其它各时间点。再灌注组 3h 体积小于其它时间点, 24 h 体积大于其它时间点(图 1~3)。再灌注组 3、6、12、24 h 高信号区体积小于永久缺血组, 差异均有统计学意义(P<0.05, 表 1)。

表 1 DWI 上高信号区体积及两组 t 检验结果 (cm³)

时间	永久组	再灌注组	P 值
0.5h	0.175±0.02	0.164±0.03	0.324
3h	0.196±0.02	0.042±0.03	0.000*
6h	0.204±0.04	0.124±0.05	0.015*
12h	0.237±0.04	0.155±0.04	0.013*
24h	0.291±0.05	0.191±0.03	0.028*

注: * 代表差异有统计学意义。

2. 大鼠急性脑缺血模型的扩散参数演变

永久缺血组: 栓塞成功后 0.5h 可见兴趣区 ADC、ADC_{slow} 及 A_{fast} 值下降, 6 h 下降至最低, 而后轻度缓慢上升, 而 ADC_{fast} 栓塞成功后即见下降, 并持续在相似水平。

再灌注组: 栓塞成功后 0.5 h 可见兴趣区 ADC、ADC_{slow}、ADC_{fast} 及 A_{fast} 值下降, 再灌注后可见缺血 3 h 时上升明显, 而后逐渐下降, 24 h 降至最低(图 4)。

3. 各组间参数的单因素方差分析结果

24 h 时永久组与再灌注组各参数差异均无统计学意义(P>0.05); ADC_{fast} 永久组与再灌注组只在 3 h 差异有统计学意义(P<0.05); A_{fast} 再灌注组与对照组只在 3 h 差异无统计学意义(P>0.05, 表 2)。

讨 论

Schwarcz 等^[1]通过液体扩散实验、体外细胞及动

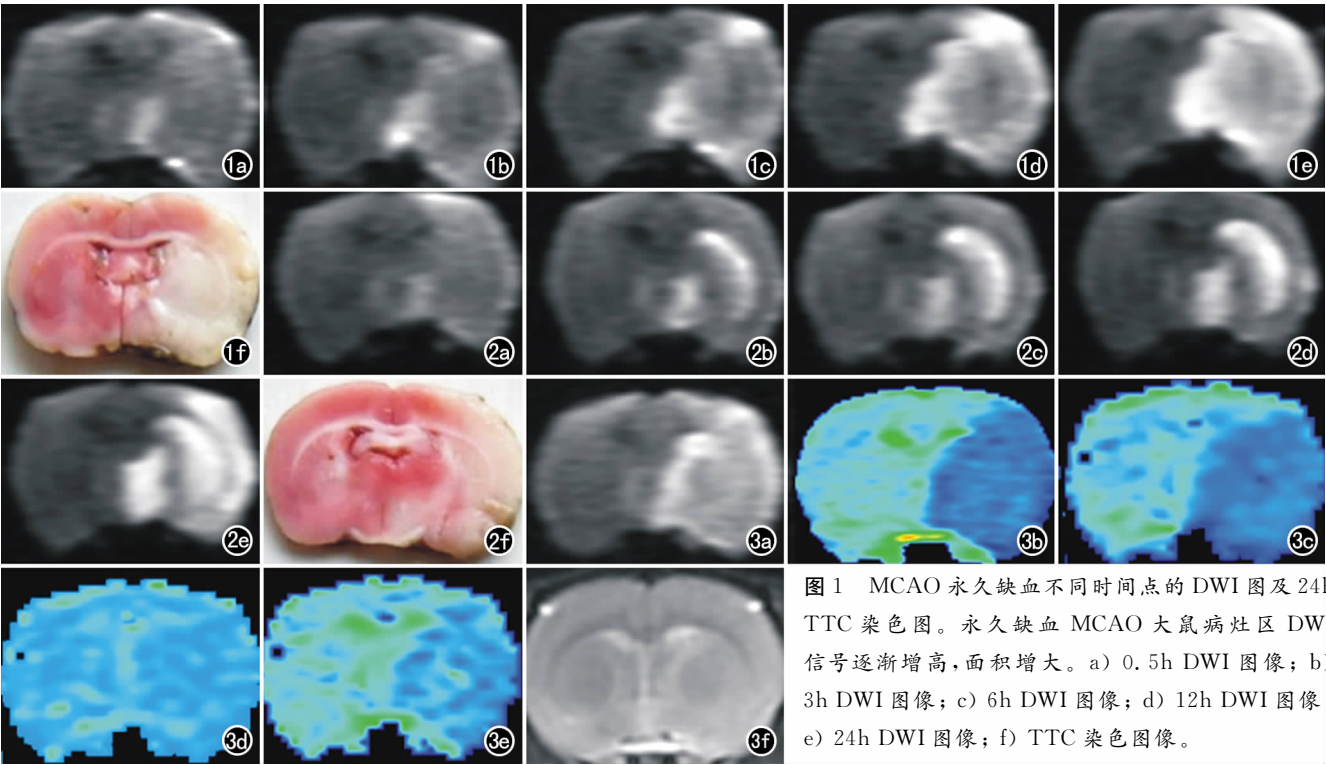


图1 MCAO永久缺血不同时间点的DWI图及24h TTC染色图。永久缺血MCAO大鼠病灶区DWI信号逐渐增高,面积增大。a) 0.5h DWI图像; b) 3h DWI图像; c) 6h DWI图像; d) 12h DWI图像; e) 24h DWI图像; f) TTC染色图像。

图2 MCAO永久缺血再灌注不同时间点的DWI图及24h TTC染色图。缺血再灌注MCAO大鼠3h病灶面积小于0.5h,随后面积增大,信号增高,TTC染色与24h病灶大小相仿。a) 0.5h DWI图像; b) 3h DWI图像; c) 6h DWI图像; d) 12h DWI图像; e) 24h DWI图像; f) TTC染色图像。图3 永久缺血MCAO大鼠术后3h DWI、各扩散参数图及T₂WI图。a) DWI图像; b) ADC图像; c) ADC_{slow}图像; d) ADC_{fast}图像; e) A_{fast}图像; f) T₂WI图像。

物实验证实,在脑组织中水分子的扩散存在细胞内、外扩散的成分。在大b值($b>1000\text{ s/mm}^2$)范围下,脑活体水分子的信号衰减与快、慢速扩散系数有关^[2]。Niendorf等^[7]推断,这两种成分可能分别代表细胞外、细胞内水,其生理基础是细胞膜的屏障作用。

表2 三组之间两两单因素方差分析结果(P值)

时间/组间比较	ADC 值	ADC _{slow}	ADC _{fast}	A _{fast}
3h				
永久/对照组	0.000*	0.000*	0.001*	0.001*
永久/再灌注组	0.000*	0.001*	0.023*	0.010*
再灌注/对照组	0.022*	0.002*	0.038*	0.276
6h				
永久/对照组	0.000*	0.000*	0.001*	0.000*
永久/再灌注组	0.000*	0.000*	0.326	0.000*
再灌注/对照组	0.003*	0.000*	0.011*	0.010*
12h				
永久/对照组	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
永久/再灌注组	0.001*	0.033*	0.191	0.047*
再灌注/对照组	0.000*	0.001*	0.001*	0.000*
24h				
永久/对照组	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*
永久/再灌注组	0.819	0.336	0.094	0.054
再灌注/对照组	0.000*	0.000*	0.003*	0.000*

注:*代表差异有统计学意义。

急性缺血早期,由于血流灌注的下降,细胞膜功能障碍,水分子内流,细胞水肿,细胞外间隙缩小,此时细胞外水分子(快扩散)比例减少,细胞内水分子(慢扩

散)比例增多。病理学研究表明,大鼠MCAO后0.5h缺血侧尾状核出现神经细胞轻度水肿,1h细胞水肿加重,2h出现间质水肿,3h出现核固缩,间质水肿加重,6h出现细胞的局灶性坏死,24h出现广泛坏死灶^[8]。同时,缺血3h后血脑屏障即被破坏,形成血管源性水肿^[9]。

本实验得到一组大鼠急性缺血性梗死时的扩散参数,在实验时间内,ADC值、ADC_{slow}、ADC_{slow}与A_{fast}均下降,与以往大鼠及人的急性缺血性梗死表现一致^[1,10,11]。通过病理生理学研究得知,缺血发生后1h内以细胞毒性水肿为主,细胞内水分子增多,ADC_{slow}下降提示细胞内分子扩散受限,此时细胞外间隙缩小,细胞外扩散同时受限,ADC_{fast}下降。A_{fast}由于水分子内流、细胞外水分子所占比例减少而下降。缺血3~12h细胞毒性水肿加重,并开始出现血管源性水肿,细胞内水分子运动更加困难,ADC_{slow}持续下降,水分子继续自细胞外向细胞内转移,A_{fast}同时下降;但ADC_{fast}没有太大改变,认为与血脑屏障破坏,血管内水分子渗漏使得细胞外间隙增宽有关。缺血12~24h细胞毒性及血管源性水肿并存,并有大量细胞溶解,破裂的细胞膜使细胞内水分子扩散受限得以缓解,ADC_{slow}上升,A_{fast}上升但仍低于正常水平;ADC_{fast}不变可能与同

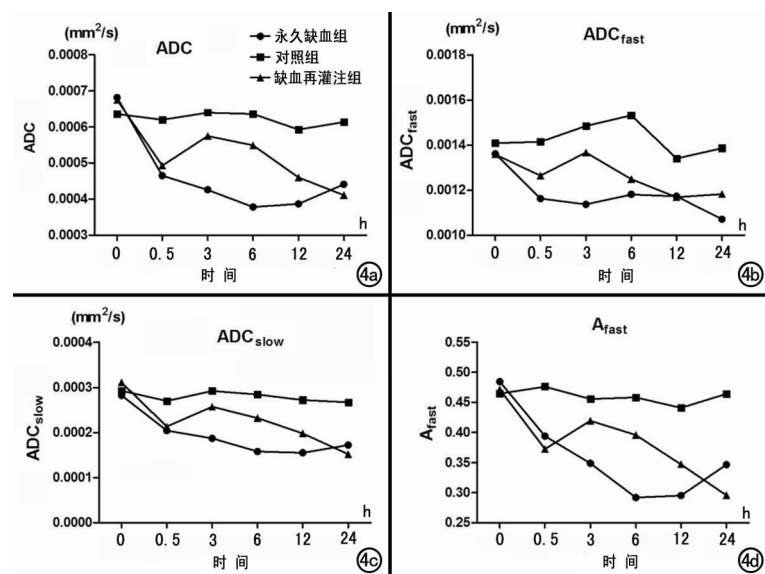


图 4 大鼠急性脑缺血模型的扩散参数随时间的演变。

时存在裂解碎片对水分子运动的阻碍有关^[12],与大鼠冻伤致细胞溶解所得到的结果一致^[13],但此时梗死区依然存在完整肿胀的细胞,使得本研究结果更加复杂。再灌注组所有参数于再灌注 1.5 h 有所上升,随后下降并接近永久组水平,被认为与缺血再灌注损伤有关。虽然血流灌注的恢复使得细胞水肿得以缓解,短时间内似可看到正常表现,但此时缺血级连反应已经启动,引起迟发性神经细胞坏死^[14,15],同时血脑屏障已受到破坏,血管源性水肿已经存在^[16]。

实际上快、慢速扩散至少有两种典型的情况,即细胞内、外水分子及血管内(快扩散,即灌注)、外水分子(慢扩散)。MRI 测得的扩散很容易被微循环灌注所污染^[16]。后处理时采用不同 b 值范围影响不同区域水分子扩散的权重, b 值越小,所包含的水分子微循环灌注因素就越大。在 b 值 $< 200 \text{ s/mm}^2$ 时,灌注成分可能占据不可忽略的比例^[17],因此单用小 b 值得出的参数可以一定程度代表微灌注水平,并可利用此灌注参数研究肝硬化、前列腺肿瘤等疾病^[18,19]。MCAO 再灌注过程中,血流水平会有很大的上升,本组研究中,后处理时将 b 值 $< 200 \text{ s/mm}^2$ 的包含灌注成分的快速扩散成分舍弃,并选用了更符合双指数衰减的 b 值 ($> 1000 \text{ s/mm}^2$),因而可以更准确地探讨细胞内、外水分子的运动。当然,因为血流灌注的变化在脑缺血疾病中起到至关重要的作用,下一步我们将更加关注小 b 值所得到的微灌注参数。

综上所述,ADC 是诊断 AIS 的敏感指标。AIS 的动态变化比较复杂,双指数模型多 b 值 DWI 可以区分细胞内、外水分子扩散受限情况及细胞内、外水分子的转移,对缺血等扩散受限性疾病的进展过程及治疗将提供一定的指导和帮助。

参考文献:

- [1] Schwarcz A, Bogner P, Meric P, et al. The existence of biexponential signal decay in magnetic resonance diffusion-weighted imaging appears to be independent of compartmentalization[J]. Magn Reson Med, 2004, 51(2):278-285.
- [2] Buckley DL, Bui JD, Phillips MI, et al. The effect of ouabain on water diffusion in the rat hippocampal slice measured by high resolution NMR imaging[J]. Magn Reson Med, 1999, 41(1):137-142.
- [3] Bui JD, Buckley DL, Phillips MI, et al. Nuclear magnetic resonance imaging measurements of water diffusion in the perfused hippocampal slice during N-methyl-D-aspartate-induced excitotoxicity[J]. Neuroscience, 1999, 93(2):487-490.
- [4] Daskaliyev A, Yamasaki F, Saito T, et al. Advantages of high b value diffusion-weighted imaging in the diagnosis of acute stroke-a case report[J]. Cerebrovasc Dis, 2009, 27(6):616-617.
- [5] Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, et al. Separation of diffusion and perfusion in intravoxel incoherent motion MR imaging[J]. Radiology, 1988, 168(2):497-505.
- [6] 吴远华, 朱广旗, 胡蓉, 等. 线栓法大鼠脑缺血再灌注模型改良与评价[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2010, 18(1):4-6.
- [7] Niendorf T, Dijkhuizen RM, Norris DG, et al. Biexponential diffusion attenuation in various states of brain tissue: implications for diffusion-weighted imaging[J]. Magn Reson Med, 1996, 36(6):847-857.
- [8] 何明利, 陈曼娥, 王景周. 鼠脑缺血性损伤程度与缺血时间的关系研究[J]. 临床神经病学杂志, 2000, 13(1):13-15.
- [9] Belayev L, Busto R, Zhao W, et al. Quantitative evaluation of blood-brain barrier permeability following middle cerebral artery occlusion in rats[J]. Brain Res, 1996, 739(1-2):88-96.
- [10] Liu Z, Xiao X. The use of multi b values diffusion-weighted imaging in patients with acute stroke[J]. Neuroradiology, 2013, 55(3):371-376.
- [11] 覃媛媛, 张顺, 张妍, 等. 缺血性脑梗死双指数表观扩散系数的参数化研究[J]. 放射学实践, 2013, 28(3):264-267.
- [12] Chu X, Fu X, Zou L, et al. Oncosis, the possible cell death pathway in astrocytes after focal cerebral ischemia[J]. Brain Res, 2007, 1149(1):157-164.
- [13] Schwarcz A, Ursprung Z, Berente Z, et al. In vivo brain edema classification: New insight offered by large b-value diffusion-weighted MR imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 25(1):26-31.
- [14] Perrelli MG, Pagliaro P, Penna C. Ischemia/reperfusion injury and cardioprotective mechanisms: role of mitochondria and reactive oxygen species[J]. World J Cardiol, 2011, 3(6):186-200.
- [15] Aito H, Aalto KT, Raivio KO. Biphasic ATP depletion caused by transient oxidative exposure is associated with apoptotic cell death in rat embryonal cortical neurons[J]. Pediatr Res, 2002, 52(1):40-45.
- [16] Lee M, Saver JL, Alger JR, et al. Blood-brain barrier permeability derangements in posterior circulation ischemic stroke: frequency and relation to hemorrhagic transformation[J]. J Neurol Sci,

2012,313(1-2):142-146.

[17] Le Bihan D. Intravoxel incoherent motion perfusion MR imaging: a wake-up call[J]. Radiology, 2008, 249(3): 748-752.

[18] Luciani A, Vignaud A, Cavet M, et al. Liver cirrhosis: intravoxel incoherent motion MR imaging——pilot study[J]. Radiology, 2008, 249(3): 891-899.

[19] Riches SF, Hawtin K, Charles-Edwards EM, et al. Diffusion-weighted imaging of the prostate and rectal wall: comparison of biexponential and monoexponential modelled diffusion and associated perfusion coefficients[J]. NMR Biomed, 2009, 22(3): 318-325.

(收稿日期: 2014-08-01 修回日期: 2014-11-24)

盆腔纱布瘤 CT 诊断一例

• 病例报道 •

杨友, 彭丹丹, 周海军

【关键词】 盆腔纱布瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 病理学

【中图分类号】 R739.95; R814.42 【文献标识码】 D 【文章编号】 1000-0313(2015)01-0016-01

DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.01.005

病例资料 女, 38 岁, 因无明显诱因腹痛 11 个月、再发 1 天于 2013 年 7 月入院。患者慢性痛苦面容, 无牵涉性疼痛, 疼痛可缓解, 同时可扪及下腹部包块。2012 年 6 月患者曾因剖宫产大出血行子宫切除术。临床初步诊断为盆腔内包块, 考虑畸胎瘤。

盆腔 CT 平扫 + 增强: 盆腔内见类圆形肿块, 直径约 7.2 cm, 边界清, 其内呈高低混杂密度影, CT 值 20~70 HU(图 1); 增强扫描肿块边缘强化, 中心未见强化(图 2)。子宫缺如, 盆腔未见肿大淋巴结及液性密度影。

术中所见: 子宫缺如, 双侧附件存在, 可见盆腔直径约 8 cm 肿块, 壁厚, 囊性, 囊壁呈灰白色, 大网膜及部分小肠肠管紧密粘连于肿块处, 盆腔肠管广泛粘连, 未见明显积液; 在家属在场的情况下切开标本, 肿块内脓液流出量约 200 mL, 内见纱布, 已糜烂, 部分粘连于脓肿壁, 无法完整铺开(图 3)。

病理诊断: 送检软组织呈慢性炎症伴肉芽肿形成, 结合临床, 符合异物性肉芽肿诊断(图 4)。

讨论 纱布瘤属于医源性疾病, 是术后医用纱布残留所形成的肿瘤样病变, 各种部位的手术均可发生, 最常见于腹腔, 与其他肿瘤性病变鉴别困难^[1-2]。

遗留体内的纱布因无菌, 一般无急性感染症状, 特别容易被临床忽略。遗留的纱布被大网膜及邻近肠管粘连包裹, 并生成纤维结缔组织包膜而形成慢性脓肿, 囊腔因脓液不断增加而逐渐增大, 有的则因机体反应而形成大量的肉芽组织和纤维组织增生。

根据组织学和影像学特征将纱布瘤分为囊性和实性两种类型。前者为纱布在人体内引起渗出或液化坏死并纤维包裹所形成的异物性脓肿; 后者为异物性肉芽肿, 病理上主要表现为肉芽组织增生和纤维化^[3]。本病例属于异物性脓肿, 呈类圆形, 张力较高, 边界清, 有完整囊壁, 内见纱布漂浮在脓液中, 即所谓的“飘带征”——纱布呈漩涡状、条絮状稍高密度影或脑回状密度增高影漂浮于囊液中, 增强扫描内容物未见强化, 此为囊性纱布瘤的特异性征象。超声检查通常表现为回声不均性肿块, 在低回声或液性暗区中可见云雾状或涡轮状强回声团, 其后常伴有声影。文献报道实性纱布瘤内肉芽组织增生和

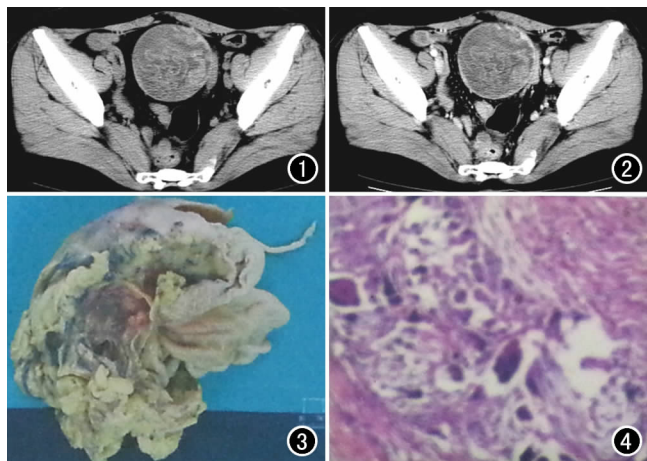


图 1 CT 平扫示盆腔类圆形肿块, 内见漂浮征象。

图 2 CT 增强扫描示肿块边缘强化, 中心未见强化。

图 3 大体标本示流出脓液后的脓肿壁及糜烂、粘连的纱布。

图 4 病理检查示异物性肉芽肿。

纤维化明显, 并出现钙化灶^[4], 在影像学上形成了酷似肿瘤的囊实性病变, 表现为软组织密度肿块, 应与腹腔原发肿瘤、胃肠平滑肌肿瘤、腹腔炎性肿块等鉴别。

总之, 结合手术史及肿块出现的时间关系, 可以提高纱布瘤的诊断符合率。

参考文献:

- [1] Wan YL, Huang TJ, Huang DL, et al. Sonography and computed tomography of a gossypiboma and in vitro studies of sponges by ultrasound Case report[J]. Clin Imaging, 1992, 16(4): 256-258.
- [2] Sugano S, Suzuki T, Iinuma M, et al. Gossypiboma: diagnosis with ultrasonography[J]. J Clin Ultra, 1993, 21(4): 289-292.
- [3] 王仁贵, 山元章生, 肖江喜, 等. 腹腔纱布瘤的影像学诊断(附 2 例分析)[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(1): 57-59.
- [4] 付乃实, 郭聚赛. 腹腔遗留纱布形成假瘤一例[J]. 中华普通外科杂志, 2006, 21(12): 892.

(收稿日期: 2013-12-23)