维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253－3626(2004)04－0461－03

弥散加权成像 ADC 值测量在脑脓肿诊断中的应用价值

方维东，罗天友

(重庆医科大学临床学院放射科，重庆 400016)

【摘 要】目的:探讨弥散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)和表观弥散系数(apparent diffusion coefficients,ADC)值测量在脑脓肿诊断和鉴别诊断中的应用价值。方法:10 例中经手术病理(8 例)或临床随访(2 例)证实的脑脓肿,在术前或治疗前接受了常规 MRI 检查及 DWI,弥散敏感系数(b 值)采用:b＝0s/mm^2 及 b＝1000s/mm^2,测量了脓腔、脓肿壁、脓肿周围水肿带以及对侧相应正常白质区的 ADC 值,并计算其平均值。结果:10 例脓腔的 ADC 平均值为$(0.57\pm0.11)\times10^{-3}$mm^2/s,脓肿壁 ADC 平均值为$(1.14\pm0.06)\times10^{-3}$mm^2/s,脓肿周围水肿带 ADC 平均值为$(1.74\pm0.21)\times10^{-3}$mm^2/s,对侧相应正常白质区 ADC 平均值为$(0.77\pm0.05)\times10^{-3}$mm^2/s,它们之间均存在显著性差异($F=165.25$,$P<0.001$;按 $\alpha=0.05$ 标准行组间比较 SNK 法检验两两存在显著性差异,$P<0.05$)。结论:DWI 的 ADC 值测量能发现脑脓肿脓腔 ADC 值的明显降低,且能区分脓肿壁及脓肿周围水肿带,在脑脓肿的诊断与鉴别诊断中有很大的应用价值。

【关键词】脑脓肿;磁共振成像;弥散加权成像;表观弥散系数;诊断

【中国图书分类法分类号】R445.2;R742 【文献标识码】A 【收稿日期】2003－09－02

The value of apparent diffusion coefficient measurement of diffusion weignted imaging in diagnosis of brain abscess

FANG Weidong, et al

(*Department of Radiology, College of Clinical Medicine, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To explore the value of apparent diffusion coefficient (ADC) measurement of diffusion weighted imaging(DWI) in diagnosis of brain abscess. *Methods*: Ten patients with brain abscess (8 being histologically verified, 2 clinically confirmed) were examined using conventional MRI and DWI before operations or medications. ADC values of pus, abscess walls, edema at the periphery of abscess and opposite normal white matters of all 10 cases were measured with b values (0 s/mm^2 and 1000 s/mm^2) and their ADC mean values were calculated. *Results*: The ADC mean values in 10 cases of pus cavity, abscess walls, edema at the periphery of abscess and opposite normal white matters were $(0.57\pm0.11)\times10^{-3}$mm^2/s, $(1.14\pm0.06)\times10^{-3}$mm^2/s, $(1.74\pm0.21)\times10^{-3}$mm^2/s and $(0.77\pm0.05)\times10^{-3}$mm^2/s, respectively. The differences in the ADC mean values were significant between either two parts of pus cavity, abscess walls, edema at the pariphery of abscess and opposite normal white matters($P<0.05$). *Conclusion*: A significant decrease in ADC value of pus cavity can be found in brain abscess, and there are significant differences in ADC value between either two parts of pus cavity, abscess walls, edema at the periphery of abscess and opposite normal white matters. ADC value measurement of DWI is very important in diagnosis and differemial diagnosis of brain abscess.

【Key words】Brain abscess; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Apparent diffusion coefficient; Diagnosis

脑脓肿为中枢系统常见病,由于隐源性感染和抗生素的不规则应用,不少患者无明显的感染中毒症状,其临床过程,与脑肿瘤等颅内其它占位性病变表现极为相似,常规 CT、MRI 检查有时难与其他颅内囊性占位病变鉴别。MR 弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)对早期脑梗死有很高的敏感性与特异性[1~3],在脑脓肿与脑肿瘤的坏死或囊变区的鉴别诊断中也有重要价值[4,5]。笔者拟通过本组病例分析,探讨 DWI 特别是表观弥散系数(apparent diffusion coefficients, ADC)值测量在脑脓肿的诊断与鉴别诊断中的应用价值。

1 材料与方法

1.1 一般资料

作者介绍:方维东(1973－),男,硕士,
主要研究方向:神经影像诊断学。

维普资讯 http://www.cqvip.com

本组共 10 例,均为脑脓肿包膜期患者,其中男 6 例,女 4 例,年龄 13～65 岁,平均 40 岁。临床表现包括头痛伴呕吐 3 例,视野缺损伴肢体乏力 3 例,癫痫发作 2 例,反复外耳流脓 10 多年伴近期头痛 2 例。病程为 2～6 周,均无明显发热表现。8 例在 MRI 检查后 3～8 天经手术证实,2 例保守治疗者经临床治疗随访证实。

1.2 MR 检查方法

采用 GE Signa1.5T MR/i 磁共振成像系统,全部病例行常规 MRI 及 DWI 扫描。常规扫描包括横断面 T_1WI、T_2WI、FLAIR,冠状或矢状面 T_1WI 及增强后横断面、矢状面、冠状面 T_1WI 扫描,其参数 TR/TE 分别为 350ms/10ms (T_1WI)、3000ms/90ms(T_2WI)、8000ms/120ms(FLAIR,TI=2000ms),FOV24cm×24cm,层厚 8mm,间隔 2mm,矩阵 256×224,NEX=2。DWI 采用单次激发 SE－EPI 序列,其参数 TR/TE 为 5000ms/99ms,层厚与间距与常规扫描保持一致,在 X、Y、Z 3 个方向上施加弥散梯度,取 b(值)=0s/mm^2 及 b=1000s/mm^2,扫描时间为 20s。增强扫描用顺磁性对比剂为 Gd－DTPA 15ml,采用磁共振专用高压注射器经前臂静脉注射,流率 2ml/s,注完后立即用 20ml 生理盐水冲洗连接管道和穿刺静脉,扫描延迟时间为 10s。

1.3 图像及数据处理

所有 DWI 图像用 Functool 2000 分析软件进行图像分析。采用 3～5 个像素大小为测量单位,分别在脓肿的脓腔、脓肿壁和脓肿周围水肿带以及对侧相应正常白质区选取 3 个感兴趣区(ROI),测量其 ADC 值并求均值来分析弥散变化。将上述数据输入 SAS6.12 版软件行方差齐性检验及方差分析,两两比较采用 SNK(Student－Newman－Keuls)检验。

2 结 果

2.1 脓肿形态学表现

10 例均为单发性脑脓肿,其中 2 例有分隔。脓腔于 T_1WI 上呈略高于脑脊液信号的低信号,T_2WI 呈高信号,增强扫描无强化,DWI 呈明显高信号而 ADC 图上表现为低信号示弥散明显受限;脓肿壁于 T_1WI 上呈等或略低于脑白质的信号,T_2WI 呈低于

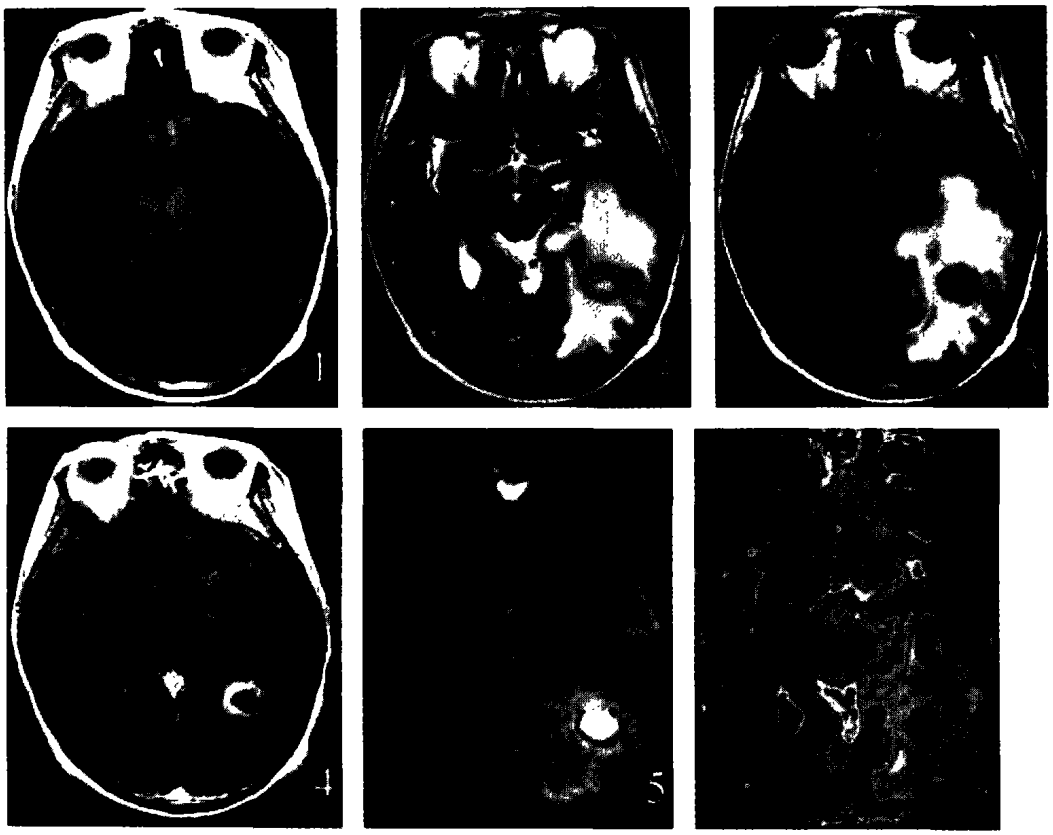


图 1～6 左颞枕叶交界区包膜期脑脓肿

图 1 为 T_1WI 示脓腔呈低信号,周围可见等或稍长 T_1 信号的脓肿壁及长 T_1 信号的脓肿周围水肿带。图 2 为 T_2WI 示脓腔呈高信号,周围可见短 T_2 信号的脓肿壁及长 T_2 信号的脓肿周围水肿带。图 3 为 FLAIR 示脓肿各组成部分与 T_2WI 信号相近,脓肿周围水肿带与周围正常脑组织分界更清楚。图 4 为增强扫描示脓肿壁呈环状明显强化,余各部分无明显强化。图 5 为 DWI 示脓腔弥散受限呈明显高信号,其周围见稍高信号的脓肿壁及等低信号的脓肿周围水肿带。图 6 为 ADC 图示脓腔弥散受限呈明显低信号,其周围见弥散稍加快的脓肿壁和弥散明显加快的脓肿周围水肿带

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1 10 例脑脓肿各组成部分及对侧相应正常脑白质区的 ADC 值($\times 10^{-3}mm^2/s$)

性别	年龄	部位	脓腔	脓肿壁	周围水肿带	对侧脑白质
男	39	左小脑半球	0.73±0.02	1.14±0.01	1.72±0.01	0.84±0.07
男	63	右颞叶深部	0.55±0.02	1.02±0.05	1.45±0.04	0.71±0.01
女	30	右小脑半球	0.70±0.06	1.17±0.01	1.60±0.02	0.72±0.04
男	42	左额叶	0.62±0.02	1.22±0.02	1.60±0.01	0.79±0.03
男	45	左额叶	0.46±0.01	1.13±0.03	1.86±0.04	0.72±0.03
男	58	左颞枕叶	0.43±0.07	1.15±0.03	1.76±0.04	0.72±0.07
男	59	左枕叶	0.56±0.02	1.19±0.03	2.04±0.02	0.84±0.07
男	13	左额叶	0.46±0.03	1.19±0.05	2.06±0.03	0.79±0.02
女	14	右枕叶	0.51±0.04	1.12±0.07	1.79±0.05	0.81±0.02
女	44	右颞叶	0.62±0.05	1.08±0.03	1.47±0.07	0.77±0.01
平均	40	—	0.57±0.11▲	1.14±0.06▲	1.74±0.21▲	0.77±0.05▲

▲脓腔、脓肿壁和脓肿周围水肿带以及对侧相应正常脑白质区各部分两两之间均有显著性差异($P<0.05$)

脑白质信号,增强扫描呈环状强化,DWI 呈稍高信号而 ADC 图上表现为稍高信号示弥散稍加快;脓肿周围水肿带为片状长 T_1、长 T_2 信号,增强扫描无强化,DWI 呈稍低信号而 ADC 图上表现为高信号示弥散明显加快(图 1~6)。

2.2 ADC 值

脓腔、脓肿壁和脓肿周围水肿带以及对侧相应正常脑白质区的 ADC 值测量结果见表 1。表 1 表明,脓腔 ADC 值降低,脓肿壁 ADC 值增加,脓肿周围水肿带 ADC 值明显升高。统计学分析显示脓肿各组成部分包括脓腔、脓肿壁和脓肿周围水肿带之间以及各部分与对侧相应正常脑白质区之间的 ADC 值均存在显著性差异($F=165.25$,$P<0.001$;按 $\alpha=0.05$ 标准行组间比较两两间存在显著性差异,$P<0.05$)。

3 讨 论

对典型脑脓肿病例,临床上根据其他部位有化脓性感染病史和中枢神经系统症状体征,结合常规 MRI 表现即具有长 T_1、长 T_2 信号且增强扫描无强化的脓腔和环状呈等或稍短 T_1、短 T_2 信号且增强扫描为均匀光滑环状强化的脓肿壁,加上周围有程度不等水肿带等征象则不难诊断。但临床上有相当部分病例表现不典型,如本组除 2 例耳源性脑脓肿外,其余均无明显的化脓性感染病史,而常规 MRI 检查与胶质瘤、单发性转移瘤等颅内其他占位性病变表现相类似,特别是与颅内其它有囊性改变的某些病变难于做出诊断和鉴别诊断。

DWI 是目前能在活体上进行水分子弥散测量与成像的惟一方法。活体组织内水分子的弥散与组织的空间结构有关。细胞膜等膜结构的分布、核浆比以及胞浆内大分子物质如蛋白质的分布均影响组织内水分子的弥散。病理情况下,细胞内外的大分子分布发生变化以及膜结构的完整性遭到破坏,使其中水分子的弥散速度发生改变,从而形成 DWI 上信号异常。本组病例表明,脑脓肿脓腔弥散明显受限,ADC 值降低,与 Desprechins[6] 等的研究相一致。脓腔内脓液是一种含有很多炎性细胞、细菌、坏死组织以及蛋白分泌物的粘稠液体。高粘稠度使脓液内水分子的弥散速度减慢,从而在 DWI 上表现为明显的高信号及 ADC 值明显降低,ADC 值约为正常脑白质的 50%~80%左右;胶质瘤、转移性脑肿瘤的坏死区以浆液性的坏死物为主,其粘稠度相对较低,从而在 DWI 上表现为低信号,ADC 值升高与脑脊液相近[7,8]。因此,根据 DWI 上信号的异常以及 ADC 值不难诊断脑脓肿,而且也易于与胶质瘤、转移性脑肿瘤等可能出现环状强化的占位性病变鉴别。此外,脓肿壁由一些炎性细胞、胶原纤维以及新生肉芽组织组成,其弥散较脑白质快;而脓肿周围水肿带主要由炎性介质所引起的血管源性水肿所致,水分子弥散明显加快,其 ADC 值与脓腔及脓肿壁明显不同,故 DWI 及 ADC 值测量还有助于脓肿各组成部分的区分。

本研究表明,对于环状强化病灶,若其内部于 DWI 上呈明显的高信号则强烈支持脑脓肿的诊断;同时,根据病灶常规 MRI 表现,利用 ADC 值测量可以把脓肿壁及脓肿周围水肿带区别开,这为脑脓肿的手术切除尤其是多房性脑脓肿的切除提供了准确的范围。但上述表现仅适用于包膜 (下转第 467 页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

与 P27 蛋白降解的泛素蛋白酶、26S 蛋白酶和 BCR/ABL 激酶活性增强所致，中晚期肝癌 P27 蛋白水平下降可能与之有关。

参 考 文 献

[1] Deng c, Zhang P, Harper JW, et al. Mice lacking P21 undergo nomal development but are defctive in G1 checkpiont control[J]. Cell, 1995;82:675 - 684.

[2] Fiorentino M, Altimari A, DErrico A, et al. Acquired expression of p27 is a favorable prognostic indicator in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Clin - Cancer - Res, 2000;6(10):3966 - 3972.

[3] 王盛乾，洪东旭. P27 癌基因蛋白在肝癌和癌旁组织中的表达的意义研究[J]. 实用肿瘤杂志，2000;15(3):155 - 156.

[4] Ito Y, Matsuura N, Sakon M, et al. Expression and prognostic roles of the G1 - S modulators in hepatocellular carcinoma: p27 independently predicts the recurrence[J]. Hepatology, 1999;30(1):90 - 99.

[5] Tannapfel A, Grund D, Katalinic A, et al. Decreased expression of p27 protein is associated with advanced tumor stage in hepatocellular carcinoma[J]. Int - J - Cancer, 2000;89(4):350 - 355.

[6] Filessandrini A, Chiaur DS, Pagano M, et al. Regulation of the cyclin - dependent kinase inhibitor p27 by degradation and phosphorylation[J]. Leukemia, 1997;11(3):342 - 345.

[7] Shirane M, aarumiya Y, Ishida N, et al. Down - regulation of p27(Kip1) by two mechanisms, ubiquitin - mediated degradation and proteolytic processing[J]. J - Biol - Chem, 1999;274(20):13886 - 13893.

[8] Gesbert F, Sellers WR, Signoretti S, et al. BCR/ABL regulates expression of the cyclin - dependent kinase inhibitor p27Kipl through the phosphatidylinositol 3 - Kinase/AKT pathway[J]. J - Biol - Chem, 2000;275(50):39223 - 39230.

(上接第 461 页)

期脑脓肿，而对于脑脓肿的早期即急性脑炎期，DWI 不具有特异性。颅内其他病变如早期脑梗塞等都可以表现为 DWI 上的高信号和 ADC 值降低，因此必须和常规 MRI 检查相结合进行诊断和鉴别诊断。

本研究由于 b 值的选择水平可能给 ADC 值的测量带来一定偏差，研究的病例相对偏少，而且尚未涉及特别小的脑脓肿，国外已有文献报道此类脑脓肿于 DWI 上可以没有明显的高信号和 ADC 值降低[9]，有待今后进一步深入研究。

(致谢：本研究得到放射科吕发金、李咏梅、石军、史斌、吴景全等老师的无私帮助，在此谨表示衷心感谢！)

参 考 文 献

[1] Lansberg MG, Albers GW, Beaulieu C, et al. Comparison of diffusion - weighted MRI and CT in acute stroke[J]. Neurology, 2000;54:1557 - 1561.

[2] Gonzalez RG, Schaefer P, Buonanno FS, et al. Diagnostic accuracy of diffusion MRI in patients scanned within 6 hours of stroke symptom onset[J]. Radiology, 1999;210:155 - 162.

[3] Schellinger PD, Jansen O, Fiebach JB, et al. Monitoring intravenous recombinant tissue plasminogen activator thrombolysis for acute ischemic stroke with diffusion and perfusion MRI [J]. Stroke, 2000;31:1318 - 1328.

[4] Ramsay DW, Aslam M, Cherryman GR. Diffusion weighted imaging of cerebral abscess and subdural empyema [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2000;21:1172.

[5] Park SH, Chang KH, Song IC, et al. Diffusion - weighted MRI in cystic or necrotic intracranial lesions[J]. Neuroradiology, 2002;42:716 - 721.

[6] Desprechins B, Stadnik T, Koerts G, et al. Use of diffusion - weighted MR imaging in differential diagnosis between intracerebral necrotic tumors and cerebral abscesses[J]. AJNR, 1999;20:1252 - 1257.

[7] Kim YJ, Chang KH, Song IC, et al. Brain abscess and necrotic or cystic brain tumor: discrimination with signal intensity on diffusion - weighted MR imaging[J]. AJR, 1998;171:1487 - 1490.

[8] Noguchi K, Watanabe N, Nagayoshi T, et al. Role of diffusion - weighted echo - planar MRI on distinguishing between brain abscees and tumour: a preliminary report[J]. Neuroradiology, 1999;41:171 - 174.

[9] Guo AC, Provenzate JM, Petrella JR, et al. Cerebral abscesses: investigation using apparent diffusion coefficient maps [J]. Neuroradiology, 2001;43:370 - 374.