

论 著

头颅双能量CTA成像在活动性脑出血诊治中应用研究*

山东省菏泽市第二人民医院放射科
(山东 菏泽 274005)

李绍新

【摘要】目的 探讨头颅双能量CTA成像在活动性脑出血诊治中的应用价值。**方法** 收集我院2012年2月至2016年6月收治的脑出血患者展开回顾性分析,记录患者的血肿形态、部位与体积,比较融合碘图诊断法与非线性融合图诊断法诊断活动性脑出血的诊断敏感度及特异度。**结果** 76例患者中,50例为规则血肿、26例不规则。其中丘脑及基底节区44例、脑叶区21例、幕下11例。18例活动性出血、58例非活动性出血。融合碘图诊断法诊断活动性脑出血的敏感度为94.4%,高于非线性融合图诊断法的66.7% ($P < 0.05$);融合碘图诊断法的特异度为96.6%,非线性融合图诊断法为93.1%,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 双能量CTA融合碘图的应用可提高对活动性脑出血的诊断敏感度,及时行头颅双能量CTA成像可为后续治疗提供指导。

【关键词】 活动性脑出血; 双能量CTA成像; 斑点征; 敏感度

【中图分类号】 R445.3; R743.34

【文献标识码】 A

【基金项目】 山东省自然科学基金
(ZR2009CQ023)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.08.016

通讯作者: 李绍新

Application of Head Dual-energy CTA in the Diagnosis and Treatment of Active Cerebral Hemorrhage*

LI Shao-xin. Department of Radiology, Heze Second People's Hospital, Heze 274005, Shandong Province, China

[Abstract] Objective To investigate the application value of head dual-energy CTA in the diagnosis and treatment of active cerebral hemorrhage. **Methods** Patients with cerebral hemorrhage admitted in our hospital between February 2012 and June 2016 were analyzed retrospectively. The shape, location and volume of hematoma were recorded. The sensitivity and specificity were compared between fusion iodine graph and nonlinear fusion graph in the diagnosis of active cerebral hemorrhage. **Results** Among 76 cases, 50 cases had regular hematoma, and 26 cases had irregular hematoma. There were 44 cases with hematoma in thalamus and basal ganglia, 21 cases in lobar area and 11 cases in subtentorial area. There were 18 cases with active hemorrhage and 58 cases with non active hemorrhage. The sensitivity of fusion iodine graph in the diagnosis of active cerebral hemorrhage (94.4%) was higher than that of nonlinear fusion graph (66.7%) ($P < 0.05$). The diagnostic specificity of fusion iodine graph was 96.6% while of nonlinear fusion graph was 93.1% ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of dual-energy CTA fusion iodine graph can improve the sensitivity in the diagnosis of active cerebral hemorrhage. Timely use of dual-energy CTA can provide guidance for the follow-up treatment.

[Key words] Active Cerebral Hemorrhage; Dual-energy CTA; Speckle Sign; Sensitivity; Specificity

脑出血为原发性非外伤性脑实质内出血,指脑实质内血管破裂,血液进入脑室等结构所产生的出血,为神经内科危重疾病,是卒中最严重的类型之一,发病率、致残率、死亡率均较高^[1],及早诊断活动性脑出血对于患者预后的改善有重要作用。常规头颅CT平扫往往无直接影像证明活动性出血的存在,因而临床通常在患者病情突然恶化后才行CT复查,此时血肿已扩张,且多次行头颅CT检查虽利于病情推断,但加大了辐射剂量。近年来,多项回顾性研究发现^[2-3],常规CTA技术通过检测斑点征对活动性脑出血进行诊断的特异度虽高,但敏感度偏低,因此使用其进行早期筛查可能导致漏诊。除技术原因外,同为高密度的血肿对斑点征所造成的掩盖也是导致误诊的重要原因,因此需要一种更准确、可靠的影像学检查方法对该问题进行解决。双源CT机架内有两套球管及探测器,同时启用两套球管进行扫描可得到不同能量的两组图像。由于不同电压条件下碘的CT值衰减趋势与其他组织存在较大差异,可使碘能与其他物质区分开来,对于活动性出血的诊断更具优势^[4]。本研究以我院收治的脑出血患者进行回顾性分析,探讨头颅双能量CTA成像在活动性脑出血诊治中的应用价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集我院2012年2月至2016年6月收治的脑出血患者展开回顾性分析,排除外伤性脑出血、原发性脑室出血、梗塞性脑出血、肿瘤性脑出血患者,单纯蛛网膜下腔、硬膜下或硬膜外血肿患

者,发病48h内未行头颅CT复查的患者、因病情危重于早期行外科手术引流者。最后共76例进行了双能量头颈部CTA检查的患者纳入研究。其中男42例、女34例,年龄34~78岁,平均 (58.6 ± 8.6) 岁;发病到入院时间在3~16h,平均 (6.3 ± 2.0) h。

1.2 检查方法 受检者均于检查前置入肘静脉留置针,扫描过程中严格制动。用造影剂团注跟踪软件进行自动延迟触发。先行常规平扫,为单能量扫描,管电压、管电流分别为120kV、160mAs,探测器层厚0.6mm,螺距比值0.9。重建层厚为0.75mm、层距0.5mm。增强双能CTA扫描参数:A管与B管的电压分别为100kV、140kV;2管电流均160mAs;FOV为210~240;重建层厚0.75mm;重建层距0.5mm。双能头颈部CTA扫描结束后将自动生成140kvp、100kvp及非线性融合图(140kvp与100kvp原始图像按6:4比例融合)三组薄层图像。将140kvp与100kvp的薄层图像同时装载入工作站后处理卡中,选择Brianhemorrhage程序,打开“Dual Energy 融合定义 MPR”对话框,CT图像及碘覆盖混合比设置为50%,阶与热体均为8位,CT窗值(C=30、W=75)、链接窗值(C=50、W=80),得融合碘图。之后将CT覆盖调至100%,碘覆盖调至0%(即移除CT图像内分布的碘剂)获取虚拟平扫图。最后利用双能量去骨获取双能剪影CTA三维图像。

1.3 观察指标

1.3.1 记录患者的血肿形态、部位与体积:血肿体积采用多田公式计算:于冠、矢、轴状位分别进行观察,测量最大长径:A、最大横径:B及最大上下径:C,血肿体积 $= (A \times B \times C) / 2$,

所有患者均取3次测量的平均值。

1.3.2 活动性出血的诊断:活动性出血诊断标准:行双能CTA复查的结果作为金标准:脑血肿体积扩大超过30%或者扩大超过6ml,判断存在活动性脑出血,复查时间在发病后48h内。活动性脑出血的CTA成像诊断标准:在所获得的CTA期非线性融合图及融合碘图中发现血肿内出现斑点征,即可诊断。非线性融合图对斑点征的诊断:①可见造影剂聚集强化斑点;②密度超过120HU;③与邻近正常或畸形血管无连接;④可排除小动脉瘤、动静脉畸形、正常脉络膜强化及钙化所形成的类似斑点征。融合碘图对斑点征的诊断与非线性融合图相同,仅不限定CT值。比较常规CTA成像与新技术CTA对活动性脑出血的诊断结果。

1.3.3 影像学分析:观察常规CTA成像与新技术CTA的初始血肿体积、血肿形态、部位、密度及斑点征。

1.4 统计学方法 采用SPSS19.0统计学软件对数据进行处理,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血肿部位及形态 血肿形态:76例患者中,50例为规则血肿,以肾形、椭圆形为主;26例为不规则血肿,主要为不定形的团片状。血肿部位:丘脑及基底节区44例(57.9%)、脑叶区21例(27.6%)、幕下11例(14.5%)。32例(42.1%)的初始血肿体积 ≥ 30 ml、44例(57.9%)的血肿体积 < 30 ml。18例活动性出血、58例非活动性出血。

2.2 融合碘图诊断法与非线性融合图诊断法诊断活动性脑出

血的敏感度与特异度 融合碘图诊断法诊断活动性脑出血的敏感度 $= 17/18 \times 100\% = 94.4\%$,非线性融合图诊断法的敏感度 $= 12/18 \times 100\% = 66.7\%$,融合碘图诊断法的敏感度更高,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.434$, $P = 0.035 < 0.05$);融合碘图诊断法的特异度 $= (1 - 2/58) \times 100\% = 96.6\%$,非线性融合图诊断法的特异度 $= (1 - 4/58) \times 100\% = 93.1\%$,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.703$, $P = 0.402 > 0.05$)。见表1。

2.3 影像分析 病例1:男性,41岁,双能CTA复查结果确诊为活动性脑出血患者。见图1-3。病例2:女性,48岁,双能CTA复查结果确诊为非活动性脑出血患者。见图4-6。

3 讨论

活动性脑出血指脑出血后一定时间内,血液继续由病变血管渗漏出来终致血肿增大的过程,患者往往早期出现病情恶化,预后不良。活动性出血的病理机制目前仍无统一结论,多认为是脑血管存在病变而导致血肿的最初形成,血管病变的存在引起持续性血液渗出,最终导致血肿进一步扩大^[5]。也有研究^[6]认为血肿形成使得周边组织毛细血管及小血管受到继发性损伤为引起活动性出血的主要原因。

本研究为探析头颅双能量CTA成像在活动性脑出血诊治中应用价值,将常规CTA成像与新技术CTA诊断活动性脑出血的敏感度与特异度进行比较。再出血的发生往往是在初期血肿稳定一段时间后出现,当患者症状稳定后突然加重或出现新体征,则应高度怀疑为再出血^[7]。本研究为尽量避免再出血的影响,将头颅CT复查

表1 常规CTA成像与新技术CTA诊断活动性脑出血的敏感度与特异度比较n (%)

诊断方法	敏感度			特异度		
	阳性	阴性	合计	阳性	阴性	合计
融合碘图诊断法	17	1	18	2	56	58
非线性融合图诊断法	12	6	18	4	54	58
合计	29	7	36	6	110	116

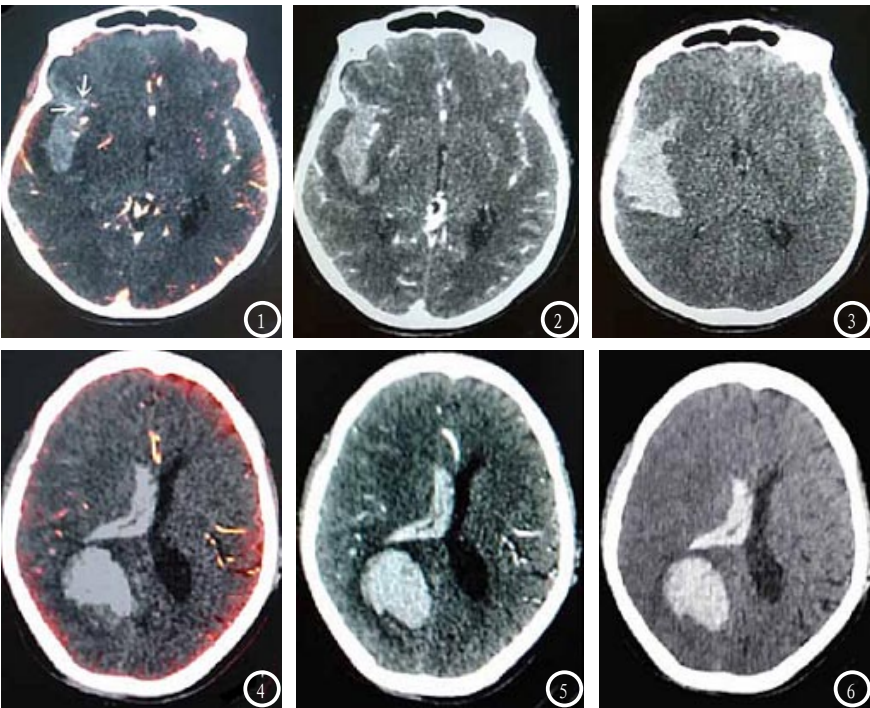


图1为碘融合图，图2为非线性融合图，图3为复查头颅CT平扫图。图1可见斑点征(白色箭头)；图2示可疑斑点征；图3示脑水肿明显增大。图4为碘融合图，图5为非线性融合图，图6为复查头颅CT平扫图。图4-5均未见斑点征显示，图6示血肿无扩大。

时间规定在发病48h内，并以头颅CT复查结果作为诊断。结果显示融合碘图诊断法诊断活动性脑出血的敏感度为94.4%，明显高于非线性融合图诊断法的66.7%，特异度的比较则无明显差异，提示融合碘图在活动性脑出血中的应用具有较大价值，利于提高诊断准确性，利于病变的早期发现，从而实现预后的改善。常规头颅CT平扫基本可准确诊断出颅内是否出血，但由于静态瞬时影像对活动性脑出血的诊断存在一定局限性^[8]，因而诊断准确性不高。早年有研究提出^[9]，通过血肿特征对活动性出血进行预测，证实血肿破入脑室后易引起活动性脑出血。但单根据形态学对活动性出血进行诊断，缺乏较高准确性。斑点征为造影剂快速渗漏所致，

其提高了早期血肿扩张的诊断准确率，但不同时期CT增强图像对斑点征的显示有一定影响。大量临床研究显示^[10-11]，脑CTA期对斑点征的检出率高于增强后期。本研究为回顾性分析，所纳入患者均行双能CTA检查，故用CTA期图像进行后处理对比分析。已有研究表明^[12]，常规CTA成像的斑点征检出率低，可能为高密度血肿掩盖了斑点征所致。双能量CTA期融合碘图中彩色碘剂易被肉眼辨别，更利于斑点征的显示。而非线性融合图由于信噪比及图像质量与120kVp常规CT图像相当，因为我们将用其替代常规CTA图像作为对照。融合碘图对斑点征的显示更清晰，大部分呈细点簇状聚集或分散状，无一定形态；而在非线性融合图上，受到高密度

血肿干扰，斑点征多难以分辨。且经手工勾画感兴趣区所得的融合碘图所示斑点征区的CT值多在81~94HU^[13]，未达非线性融合图对斑点征的诊断标准，此为融合碘图对活动性脑出血诊断敏感性更高的根本原因。本研究在非线性融合图中发现4例患者的基底节区钙化被误诊为斑点征，后经头颅平扫被排除。而融合碘图的钙化不会显示为彩色，因而可有效避免将钙化误诊为斑点征，易于识别，有利于降低误诊，此为其另一优势之一。而本研究中两组的特异度并未明显差异，推测主要原因在于纳入样本量较少。

综上所述，双能量CTA融合碘图的应用可提高对活动性脑出血的诊断敏感度，利于评估病情并为后续治疗提供指导。

参考文献

[1] 李玉莲, 麻玉国, 于鹏飞, 等. 高血压脑出血早期CT动态观察及血肿形态与活动性脑出血的相关研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2014, (16): 1742-1744.

[2] 周璇, 陈力, 李蓓, 等. 超声引导脑出血动物模型的建立及其应用研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2012, 21(4): 340-343.

[3] 祝春华, 张祥建. 脑出血后病理生理机制及临床治疗对策[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2012, 19(3): 167-169.

[4] 李玉莲, 麻玉国, 于鹏飞, 等. 高血压脑出血早期活动性出血的危险因素分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(10): 1074-1076.

[5] 陈英道. 自发性脑出血早期血肿扩大危险因素最新研究进展[J]. 中风与神经疾病杂志, 2012, 29(12): 1137-1139.

[6] 周璇, 吕发勤, 陈力, 等. 超声造影诊断脑实质出血的动物实验研究[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(5): 302-305.

[7] 刘春岭. MRI磁敏感加权成像(SWI)在脑出血中的应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(3): 13-

- 15, 26.
- [8] 李星光, 刘佳, 曹彩朋, 等. 轻、中度脑外伤出血患者凝血功能动态改变及影像学变化[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 19(15): 23-25, 33.
- [9] 张志民, 靳洪波, 李九增, 等. CT对脑胶质瘤卒中与单纯脑出血鉴别诊断的辅助价值[J]. 中华神经医学杂志, 2010, 09(12): 1277-1278.
- [10] 臧桂芹, 叶丹. CT对脑出血的诊断及临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(4): 17-19, 26.
- [11] Song, J. -N., An, J. -Y., Hao, G. -S. et al. Role of Akt signaling pathway in delayed cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage in rats[J]. Acta Neurochirurgica, 2013, 155(11): 2063-2069.
- [12] 陈丹, 张亚林, 瞿中威, 等. 张力性脑出血的CT及MRI特征分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2011, 09(4): 17-19, 38.
- [13] 鲁萍, 王银仓, 付安锁, 等. 急性脑出血早期高血糖对患者预后的影响[J]. 临床误诊误治, 2011, 24(2): 46-47.
- (本文编辑: 张嘉瑜)
- 【收稿日期】2017-07-11

(上接第 26 页)

内囊脑白质变性与认知障碍不存在相关性。究其原因可能是内囊是神经纤维密集部位, 内囊不同部位脑白质变性累及认知域不同。

综上所述, 维持性透析患者脑白质弥散功能成像和认知功能之间存在着密切联系, 弥散功能成像技术不仅可以定量评价ESRD脑白质病变及, 而且有助于ESRD的脑白质损害的早期检出, 为临床早期干预、阻止脑白质的进一步损害提供了影像学证据。

参考文献

- [1] 何联义, 唐喜宁, 卢凤华, 等. 不同透析方案对终末期肾病患者生活质量的影响[J]. 山东医药, 2016, 56(10): 76-77.
- [2] 李健萍, 郑金瓯. 脑警觉功能和结构的多模态磁共振研究进展[J]. 广东医学, 2015, (22): 3558-3560.
- [3] 孙强, 王仲坤, 吕晓红, 等. 慢性脑供血不足患者认知功能障碍的MMSE和MoCA量表评估[J]. 中风与神经疾病杂志, 2016, 33(2): 143-145.
- [4] Martinez-Vea A, Salvadó E, Bardaji A, et al. Silent cerebral white matter lesions and their relationship with vascular risk factors in middle-aged predialysis patients with CKD[J]. Am J Kidney Dis, 2006, 47(2): 241-250.
- [5] Fazekas G, Fazekas F, Schmidt R, et al. Brain MRI findings and cognitive impairment in patients undergoing chronic dialysis treatment[J]. J Neurol Sci, 1995, 134(1/2): 83-88.
- [6] Geisskr A, Frulld R, Kollner S, et al. Cerebral metabolite patterns in dialysis patients: evaluation with H-1 MR spectroscopy[J]. Radiology, 1995, 194(3): 693-697.
- [7] 郑可, 侯波, 有慧, 等. 维持性血液透析患者的脑部损害[J]. 中华肾脏病杂志, 2015, 31(4): 277-282.
- [8] 江柳, 朱海滨, 董捷, 等. 腹膜透析患者脑白质病变的初步研究[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(9): 1447-1450.
- [9] Steingart A, Hachinski VC, Lau C, et al. Cognitive and neurologic findings in subjects with diffuse white matter lucencies on computed tomographic scan (leukoaraiosis) [J]. Arch Neurol, 1987, 44(1): 32-35.
- [10] 郭龙军, 李坤成, 陈忠伟. 磁共振检查技术DTI在阿尔茨海默病与轻度认知障碍中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(11): 15-3.
- [11] Kim KW, MacFall JR, Payne ME. Classification of white matter lesions on magnetic resonance imaging in elderly persons[J]. Biol Psychiatry, 2008, 64(4): 273-280.
- [12] Fazekas F. Incidental periventricular white matter hyperintensities revisited: what detailed morphologic image analyses can tell us[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2014, 35(1): 63-64.
- [13] Maillard P, Fletcher E, Harvey D, et al. White matter hyperintensity penumbra[J]. Stroke, 2011, 42(7): 1917-1922.
- [14] Leifer D, Buonanno Fs, Richardson EP Jr. Clinicopathologic correlations of cranial magnetic resonance imaging of periventricular white matter[J]. Neurology, 1990, 40: 911-918.
- [15] Clinton B, wright M, Joanne R, et al. white matter hyperintensities and subclinical infarction: associations with psychomotor speed and cognitive flexibility[J]. Stroke, 2008, 39: 800-805.
- [16] Niousha B, Jennifer C D, Roger T, et al. The association between cognitive function and white matter lesion location in older adults: a systematic review[J]. BMC Neurology, 2012, 12: 126.
- (本文编辑: 谢婷婷)
- 【收稿日期】2017-07-04