

• 中枢神经影像学 •

PWI 评估不同期幕上脑梗死体积与交叉性小脑机能联系不能的关系

赵珊珊, 程敬亮, 白洁, 张勇, 王琳琳

【摘要】 目的:采用磁共振脑灌注成像(PWI)评估不同期幕上脑梗死体积(CIV)与交叉性小脑机能联系不能(CCD)的关系。**方法:**选取单侧幕上脑梗死患者 81 例,其中急性期 41 例,亚急性期 19 例,慢性期 21 例。所有患者均行双侧小脑半球 PWI 和 MRI 常规序列检查。记录并计算幕上 CIV 和幕下小脑不对称指数(AI)。根据是否出现 CCD 将患者分为 CCD 阳性组和 CCD 阴性组,比较两组患者不同期幕上 CIV 的差异,分析 CCD 阳性患者不同期幕上 CIV 与幕下 AI 值的相关性。**结果:**慢性期、亚急性期和急性期患者 CCD 的发生率分别为 52.38%、36.84% 和 41.46%。急性期和慢性期 CCD 阳性患者的幕上 CIV 分别为 (79.22 ± 56.05) 和 $(91.58 \pm 58.11) \text{cm}^3$,显著高于 CCD 阴性患者[分别为 (45.52 ± 36.08) 和 $(17.75 \pm 16.53) \text{cm}^3$],差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。亚急性期 CCD 阳性患者 CIV 值 $[(50.32 \pm 34.79) \text{cm}^3]$ 高于 CCD 阴性患者 $[(19.55 \pm 24.75) \text{cm}^3]$,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。慢性期幕上 CIV 与幕下 AI 值呈正相关($r = 0.878, P < 0.05$),急性期和亚急性期幕上 CIV 与幕下 AI 值均无明显相关性(P 均 > 0.05)。**结论:**急性期和慢性期幕上 CIV 与 CCD 的发生有关,且慢性期 CCD 阳性患者幕上 CIV 与 CCD 严重程度呈正相关。

【关键词】 磁共振成像; 脑梗死; 交叉性小脑机能联系不能

【中图分类号】 R743.33; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)09-0951-03

Perfusion weighted imaging assessment of the relationship between volume of cerebral infarction and crossed-cerebellar diaschisis in different stages of cerebral infarction ZHAO Shan-shan, CHENG Jing-liang, BAI Jie, et al. Department of MRI, the First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the relationship between volume of cerebral infarction (CIV) and crossed-cerebellar diaschisis (CCD) in different stages of cerebral infarction using perfusion weighted imaging (PWI). **Methods:** 81 patients with supratentorial cerebral infarction of final diagnosis were selected, including 41 cases of acute cerebral infarction, 19 cases of subacute infarction and 21 cases of chronic infarction who all had undergone PWI and conventional MR scans. We measured the cerebellar asymmetry index (AI) and supratentorial CIV of all patients. All of patients were divided into two groups: one of the patients with CCD and other one of patients without CCD. The discrepancy of CIV of two groups in different stages was compared and the dependability between supratentorial CIV and cerebellum AI of patients with CCD was analyzed. **Results:** The ratio of CCD in chronic, subacute and acute stage was respectively 52.38%, 36.84% and 41.46%. Supratentorial CIV in acute and chronic stage of patients with CCD, which was respectively (79.22 ± 56.05) and $(91.58 \pm 58.01) \text{cm}^3$, which was significantly higher than that of patients without CCD respectively showing (45.52 ± 36.08) and $(17.75 \pm 16.53) \text{cm}^3$ ($P < 0.05$). There was positive correlation between volume of supratentorial CIV and cerebellum AI ($r = 0.878, P < 0.05$). **Conclusion:** There was positive correlation between supratentorial CIV and incidence rate of CCD.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Brain infarction; Crossed-cerebellar diaschisis

交叉性小脑机能联系不能(crossed-cerebellar diaschisis, CCD)是指局灶性幕上损害同时对侧小脑半球出现相应的血流及代谢减低的一种现象^[1],主要原因可能是神经传出和传入通路中断,造成远隔区域的神经活动减少^[2-3]。目前,幕上脑梗死体积(cerebral infarction volume, CIV)与 CCD 的发生及严重程度的关系为研究热点,有学者认为梗死体积的大小与 CCD 的发生关系密切,特别是体积较大脑梗死更易引起 CCD^[4];也有学者认为梗死体积的大小与 CCD 的发生

并没有必然的联系^[5],其确切的关系仍不清楚。对于不同期幕上 CIV 与 CCD 的关系鲜有文献报道。本研究通过分析 81 例幕上脑梗死患者的 MRI 资料,旨在探讨不同期幕上 CIV 与 CCD 的关系。

材料与方法

1. 临床资料

选取 2009 年 10 月—2011 年 6 月我院确诊的单侧幕上脑梗死患者 81 例。其中急性期脑梗死患者 41 例,男 23 例,女 18 例,年龄 40~86 岁,平均 (63.17 ± 13.13) 岁,发病时间为 6h~3d,平均 (1.3 ± 0.8) d;亚急性期脑梗死 19 例,男 14 例,女 5 例,年龄 35~74

作者单位:450052 郑州,郑州大学第一附属医院磁共振科

作者简介:赵珊珊(1985—),女,河南洛阳人,硕士研究生,主要从事中枢神经系统影像学诊断工作。

通讯作者:程敬亮, E-mail: cjr. chjl@vip. 163. com

岁,平均(60.00±11.15)岁,发病时间为4~7d,平均(5.5±0.7)d;慢性期脑梗死患者21例,男12例,女9例,年龄46~81岁,平均(61.10±9.48)岁,发病时间7d~2个月,平均(26.0±14.1)d。排除标准:MRI检查有颅内椎动脉、基底动脉系统脑血管病变者;MRI常规序列及DWI上显示小脑自身病变者。所有患者自发病均未出现二次神经功能方面的症状和感觉改变。

2. 研究方法

影像检查:所有患者均行常规MRI平扫、扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)、脑血管成像(MRA)及脑灌注成像(perfusion weighted imaging, PWI)扫描。采用Siemens 3.0 Trio Tim I-class MR扫描仪,使用头颅线圈,行FSE序列T₁WI (TR 250 ms, TI/TE 2.5 ms)横轴面及矢状面、GRE T₂WI (TR 4000 ms, TE 93 ms)横轴面、FLAIR序列 (TR 8000 ms, TE 93 ms)及DWI (TR 3100 ms, TE 96 ms)扫描。静脉注射Gd-DTPA 0.2 mmol/kg,注射流率3.5 ml/s,行PWI扫描 (TR 1480 ms, TE 32 ms, 视野23 cm×23 cm, 层厚5 mm, 翻转角90°)。所得图像通过西门子后处理工作站进行处理分析,在双侧小脑半球建立兴趣区(regions of interest, ROI),记录灌注数据。

参数评估标准:通过PWI分别测量小脑ROI及镜像侧的脑相对血流量(relative cerebral blood flow, rCBF)和相对达峰时间(relative time to peak, rTTP)值。采用不对称指数(asymmetric index, AI)来评判小脑低灌注程度(即严重程度),小脑半球AI利用公式(1)计算:

$$AI = \frac{\text{病变同侧小脑半球血流量} - \text{对侧小脑半球血流量}}{\text{病变同侧小脑半球血流量}} \times 100\% \quad (1)$$

ROI体积为DWI序列上病灶各个层面病变体积之和。

参数记录和比较:记录并统计性别、年龄、小脑AI值、幕上CIV、双侧小脑rCBF和rTTP值。根据是否出现CCD分为CCD阳性组和CCD阴性组,比较两组患者不同期幕上CIV的差异,同时比较不同期幕上CIV和幕下AI值之间的相关性。CCD阳性病例符合如下标准:所有患者均有血管缺血造成的局灶性神经功能缺陷的临床病史,均进行MRI检查;DWI证实单侧幕上病灶,PWI显示对侧小脑半球rCBF降低和rTTP延长^[6]。

3. 统计学处理

统计学处理采用SPSS 17.0软件包,计量数据以平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)方式表示;采用的统计学方法

有两独立样本 t 检验、卡方检验和Pearson相关分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

81例患者中,急性期、亚急性期和慢性期患者CCD的发生率分别为41.46%(17/41)、36.84%(7/19)和52.38%(11/21)。

急性期和慢性期CCD阳性患者的幕上CIV均高于CCD阴性患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$,表1)。亚急性期CCD阳性患者的幕上CIV高于CCD阴性患者,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表1 不同时期CCD阳性组与阴性组患者幕上CIV比较 (cm³)

病程分期	CCD 阳性组	CCD 阴性组	t 值	P 值
急性期	79.22±56.05	45.52±36.08	2.491	0.024
亚急性期	50.32±34.79	19.55±24.75	1.352	0.225
慢性期	91.58±58.11	17.75±16.53	2.361	0.043

慢性期幕上CIV与幕下AI值呈正相关($r = 0.878, P < 0.05$);急性期和亚急性期幕上CIV与幕下AI值均无明显相关性(P 均 > 0.05 ,表2)。

表2 不同时期幕上CIV与幕下AI值相关性分析

病程分期	幕上 CIV(cm ³)	幕下 AI 值	t 值	P 值
急性期	79.22±54.05	0.22±0.88	-0.014	0.959
亚急性期	50.33±34.79	0.22±0.07	-0.504	0.249
慢性期	90.45±58.65	0.34±0.20	0.878	<0.001

讨 论

CCD是幕上脑梗死后的一种常见现象^[1]。本研究显示,慢性期CCD的发生率最高(52.38%),这与Liu等^[7]的报道相符;亚急性期CCD的发生率最低(36.84%),急性期CCD的发生率(41.46%)较亚急性期高。可能因急性期和亚急性期脑梗死的梗死灶通常由核心的坏死区和周边的缺血半暗带(ischemic penumbra, IP)组成^[8],而慢性期不存在IP。IP指局部脑组织缺血缺氧造成的生物电活动降低或停止,其是一个动态演变的过程,随着时间的推移,梗死区范围逐渐向周边扩大,而IP的范围会逐渐缩小,到最后可能完全消失^[9]。如果能及时给予治疗并有效地恢复血流灌注可使IP内受损伤的神经元功能得以恢复;反之,IP内受损伤的神经元则发展为不可逆性的坏死,此时即使再恢复血流灌注,受损的神经元功能也无法恢复,严重者会造成再灌注损伤。

Ito等^[10]报道称CCD的出现及发展与受损害脑组织灌注的体积大小有关。Dodick等^[11]认为CIV在一定程度上与CCD的发生有关。而Kim等^[12]认为CIV与CCD的发生无关。本研究发现急性期和慢性期CCD阳性患者的幕上CIV值均显著高于CCD阴性患者,这与文献报道相符^[13];而亚急性期CCD阳

性患者的幕上 CIV 值虽高于 CCD 阴性患者,但差异无统计学意义($P>0.05$),提示急性期和慢性期幕上 CIV 与 CCD 发生有关,亚急性期幕上 CIV 与 CCD 发生无关。其原因可能为 DWI 上显示的急性期梗死区周边常存有 IP,但侧支循环或者再灌注往往没有建立^[14];郭百海等^[15]研究认为 IP 2 周内仍可能存在,但随着时间的延长其存活的数量越来越少,因此慢性期时周围的 IP 基本消失。虽然亚急性期存在 IP,但是其内部分受影响区域侧支循环或者再灌注已建立^[9],部分受损脑组织已发生可逆性恢复,而幕上 CIV 范围常不会继续扩大,因而可降低局部损伤脑皮质内神经元的机会或损伤的数目较少,或机体自身调节使 IP 得到一定恢复,使部分 CCD 现象可出现好转或恢复,故 DWI 上显示的受损伤范围往往被夸大。

目前,CCD 的严重性与幕上 CIV 的关系仍不确定。Sobesky 等^[1]认为 CCD 的出现及发展与受损害脑组织灌注程度有关。Geng 等^[16]认为 CCD 的严重程度与原发损害的体积无明显关系。本研究发现慢性期幕上 CIV 与幕下 AI 值呈正相关,急性期和亚急性期幕上 CIV 与幕下 AI 值无明显相关性。说明慢性期幕上 CIV 与 CCD 严重程度相关,而急性期和亚急性期幕上 CIV 与幕下 AI 值无关。因为 CCD 的发生与神经-血管偶联机制有关,即脑梗死发生后会造成区域神经活动发生变化,其偶联的局部血流量也会相应地发生改变^[17]。由于急性期和亚急性期 IP 的存在,其内存在可恢复性神经元。而慢性期 DWI 上显示的梗死区域 IP 已基本消失,而受损伤的神经元大多发展为不可逆性的坏死,当发生不可逆坏死后即使再恢复血流灌注,受损的神经元功能也无法恢复,因此,在 DWI 上显示的不可逆性坏死区域,梗死范围越大,其偶联的局部血流量变化越明显,CCD 严重程度越重。

综上所述,急性期和慢性期幕上 CIV 与 CCD 的发生有关,且慢性期幕上 CIV 与 CCD 严重程度呈正相关。由于本研究样本量较小,有关幕上 CIV 与 CCD 的发生及严重程度的确切关系仍需进一步研究。

参考文献:

- [1] Sobesky J, Thiel A, Ghaemi M, et al. Crossed cerebellar diaschisis in acute human stroke: a PET study of serial changes and response to supratentorial reperfusion[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2005, 25(12): 1685-1691.
- [2] Komaba Y, Mishina M, Utsumi K, et al. Crossed cerebellar diaschisis in patients with cortical infarction: logistic regression analy-

- sis to control for confounding effects[J]. Stroke, 2004, 35(2): 472-476.
- [3] Lin DD, Kleinman JT, Wityk RJ, et al. Crossed cerebellar diaschisis in acute stroke detected by dynamic susceptibility contrast MR perfusion imaging[J]. AJNR, 2009, 30(4): 710-715.
- [4] Izumi Y, Haida M, Hata T, et al. Distribution of brain oedema in the contralateral hemisphere after cerebral infarction: repeated MRI measurement in the rat[J]. J Clin Neurosci, 2002, 9(3): 289-293.
- [5] Kusltnel M, Alavi A, Reivich M, et al. Contralateral cerebral hypometabolism following cerebral insult: a positron emission tomographic study[J]. Ann Neurol, 1984, 15(5): 425-434.
- [6] Lin DD, Kleinman JT, Wityk RJ, et al. Crossed cerebellar diaschisis in acute stroke detected by dynamic susceptibility contrast MR perfusion imaging[J]. AJNR, 2009, 30(4): 710-715.
- [7] Liu Y, Karonen JO, Nuutinen J, et al. Crossed cerebellar diaschisis in acute ischemic stroke: a study with serial SPECT and MRI[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2007, 27(10): 1724-1732.
- [8] Baron JC. Mapping the ischemic penumbra with PET: implications for acute stroke treatment[J]. Cerebrovasc Dis, 1999, 9(4): 193-201.
- [9] 张加英, 光夏. 缺血半暗带的研究概况[J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(6): 1312-1314.
- [10] Ito H, Kanno I, Shimosegawa E, et al. Hemodynamic changes during neural deactivation in human brain: a positron emission tomography study of crossed cerebellar diaschisis[J]. Ann Nucl Med, 2002, 16(4): 249-254.
- [11] Dodick DW, Roarke MC. Crossed cerebellar diaschisis during migraine with prolonged aura: a possible mechanism for cerebellar infarctions[J]. Cephalalgia, 2008, 28(1): 83-86.
- [12] Kim SE, Choi CW, Yoon BW, et al. Crossed-cerebellar diaschisis in cerebral infarction: technetium-99m-HMPAO SPECT and MRI[J]. J Nucl Med, 1997, 38(1): 14-19.
- [13] Lin DD, Kleinman JT, Wityk RJ, et al. Crossed cerebellar diaschisis in acute stroke detected by dynamic susceptibility contrast MR perfusion imaging[J]. AJNR, 2009, 30(4): 710-715.
- [14] 张云亭. 超急性与急性期脑缺血半暗带演变的 DWI 研究[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(1): 52-55.
- [15] 郭百海, 周丽, 彭德强. 错过溶栓"时间窗"的脑梗死通过动脉介入加压灌注治疗临床探讨[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2009, 12(12): 27-29.
- [16] Geng XF, Wei DN, Zhu K. The research progress in acute ischemic diseases and diaschisis[J]. Chin J Neurol, 2002, 35(5): 304-305.
- [17] Devor A, Ulbert I, Dunn AK, et al. Coupling of the cortical hemodynamic response to cortical and thalamic neuronal activity[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2005, 102(10): 3822-3827.

(收稿日期: 2011-10-31 修回日期: 2012-03-20)