

[文章编号] 1007-3949(2008)16-03-0209-03

•临床研究•

## 计算机体层摄影术灌注成像研究超早期 脑梗死患者脑血流动力学状态

唐维国<sup>1</sup>, 何松彬<sup>1</sup>, 王和平<sup>2</sup>, 孙茂军<sup>1</sup>, 朱永礼<sup>1</sup>, 吴阿淼<sup>2</sup>

(舟山市人民医院 1. 神经内科; 2. 放射科, 浙江省舟山市 316000)

[关键词] 神经病学; 计算机体层摄影术; 灌注成像; 脑梗死; 脑血流动力学; 脑血流量; 脑血流容积

[摘要] 目的 通过观察超早期脑梗死区域计算机体层摄影术灌注成像变化, 分析超早期脑梗死区域脑血流动力学状态及影响因素。方法 选择 17 例突发偏瘫或失语、发病时间少于 6 h、计算机体层摄影术常规扫描阴性的患者, 立即行灌注成像检查。分析灌注成像相关数据, 并且与 20 例正常人群进行比较。结果 6 h 内脑梗死患者患侧灰质及白质脑血流量、脑血流容积明显低于对侧, 差异有显著性(均  $P < 0.05$ ); 脑梗死组对侧与对照组比较, 灰质区域的脑血流量下降、脑血流容积上升、达峰时间上升, 白质区域的脑血流量上升、达峰时间上升, 差异有显著性( $P < 0.05$ ); 发病年龄与病灶侧脑血流动力学状态呈显著性相关(脑血流量  $r = -0.707$ 、脑血流容积  $r = -0.658$ ) ( $P < 0.05$ )。结论 超早期脑梗死患者计算机体层摄影术灌注成像不仅有病灶侧大脑血流动力学改变, 而且还有对侧大脑血流动力学改变; 患者年龄也是影响病灶侧大脑血流动力学状态相关因素之一。

[中图分类号] R741

[文献标识码] A

### The Cerebral Hemodynamics Study by Using Multislice CT Perfusion Imaging in Early Acute Cerebral Infarction

TANG Wei Guo<sup>1</sup>, HE Song Bin<sup>1</sup>, WANG He-Ping<sup>2</sup>, SUN Mao-Jing<sup>1</sup>, ZHU Yong-Li<sup>1</sup> and WU A-Miao<sup>2</sup>

(1. Zhoushan People's Hospital, Department of Neurology; 2. Department of Radiology, Zhoushan People's Hospital, Zhoushan 316000, China)

[KEY WORDS] Computerized Tomography; Perfusion Imaging; Cerebral Ischemia; Cerebral Hemodynamics; Cerebral Blood Flow; Cerebral Blood Volume

[ABSTRACT] **Aim** To study the cerebral hemodynamics and influencing factor by using multislice CT perfusion imaging in early acute cerebral infarction. **Methods** Seventeen patients doubted with cerebral infarction by routine CT scan with negative results underwent CTPI and CTA within 6 hours. CTPI with cerebral blood flow (CBF), cerebral blood volume (CBV) and time to peak (TTP) were observed and evaluated. All cases were followed up with CT or MRI after 2 to 7 days. **Results** The CBF, CBV at gray and white matter in ischemic region were lower than that in opposite side in early acute cerebral infarction patients ( $P < 0.05$ ). The CBF at gray matter in opposite side in patients was lower than that in control group, the CBV, TTP at gray matter and CBF, TTP at white matter in opposite side in patients were higher than that in control group ( $P < 0.05$ ). The age of patients and the cerebral hemodynamics was correlated in early acute cerebral infarction patients (CBF  $r = -0.707$ , CBV  $r = -0.658$ ) ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The cerebral hemodynamics were changed not only in ischemic region but also in opposite side in early acute cerebral infarction patients. The age of patients acts as an important influencing factor in ischemic region in early acute cerebral infarction patients.

计算机体层摄影术 (computerized tomography, CT) 灌注成像具有经济实用, 图像空间分辨率高, 扫描设备简单, 成像时间短, 能够获得多个脑血流动力学参数等优点。结合常规 CT 图像可以在缺血性卒中发作的超早期显示病灶, 动态观察脑内缺血性

病变的位置、范围及程度等脑血流动力学变化, 评价缺血脑组织的血流灌注情况, 并且从影像学方面证实了半暗带的存在, 这对指导临床医师选择最佳治疗方案尽早治疗, 尤其是溶栓治疗具有非常重要的意义。作者于 2004 年 7 月~2006 年 7 月对 17 例超早期脑梗死病人进行 CT 灌注成像检查, 分析超早期脑梗死区域脑血流动力学状态及影响因素。

[收稿日期] 2007-11-20 [修回日期] 2008-02-05

[基金项目] 浙江省卫生厅立项资助项目(2004A090)

[作者简介] 唐维国, 学士, 主任医师, 教授, 硕士研究生导师, 浙江省神经内科学组委员, 主要从事脑血管病临床与基础研究, 联系电话为 0580-2558250 或 13906800836, E-mail 为 tangweigou2003@163.com。通讯作者何松彬, 硕士, 副主任医师, 主要从事脑血管病及神经心理学研究, 联系电话为 0580-2558250 或 13857220597, E-mail 为 1998hsb@163.com。王和平, 主治医师, 主要从事放射影像诊断学研究。

### 1 对象和方法

#### 1.1 临床资料

病例组选择 17 例突发偏瘫或失语患者。发病时间少于 6 h, 发病时做头颅 CT 时间  $3.28 \pm 0.72$  h;

头颅 CT 常规检查排除颅内出血,无早期低密度改变;伴有明显肢体瘫痪(肌力 0-Ⅱ级),非昏迷患者;年龄 55~75 岁,平均 69.73±8.17 岁,其中男 11 例,女 6 例。对照组 20 例均为正常成年志愿者,既往无脑血管疾病病史,身体健康,年龄 50~75 岁,平均 65.85±8.56 岁,其中男 12 例,女 8 例,全部志愿者均行头颅 CT 平扫,部分行头颅磁共振扫描,均未见异常改变,排除无症状性脑梗死可能<sup>[1]</sup>。病例组与对照组经统计学分析,年龄、性别差异无显著性,研究方案经伦理委员会批准,溶栓治疗患者家属需签署知情同意书方可入选。

## 1.2 仪器

采用 Siemens Sensation 4 螺旋计算机体层摄影机。造影剂采用 30 g/L Omnipaque(欧乃派克),用高压注射器经肘前静脉注射,加热对比剂至体温以减少其粘度和对血管的刺激,选用 21G 蝶形注射针头。灌注成像造影剂量 40~50 mL,注射速度 8~9 mL/s,选取基底节区层面或与临床偏瘫相关的其他层面作为 ROI 区域,连续无间隔扫描达 30 s 以上。管电压 120 kV,管电流 150~300 mAs,螺距 0.6-1.0,矩阵 512×512,CTPI 层厚 8 mm。应用最大斜率法进行灌注参数的计算,灌注软件 VA47C。检查顺序为先行 CT 平扫,继之灌注成像检查。

## 1.3 观察内容

主要观察白质、灰质区域的脑血流量(cerebral

blood flow, CBF)、脑血容积(cerebral blood volume, CBV)、达峰时间(time to peak, TTP);所有病例在溶栓后第 2 天、第 7 天常规进行 CT 平扫检查,观察是否继发脑内出血。对患者进行欧洲卒中量表评分,其中,溶栓前欧洲卒中量表评分 40.71±10.16,第 2 天欧洲卒中量表评分 53.93±15.06,第 15 天欧洲卒中量表评分 65.00±14.41;上述病例在第 2 天、第 7 天 CT 或头颅磁共振扫描检查中均被证实,诊断符合率 100%。

## 1.4 统计学处理

数据采用 SPSS 10.0 统计软件进行处理,因为部分数据方差不齐,处理方法包括 Wilcoxon 检验,Spearmen 相关分析,以  $P < 0.05$  为差异具有显著性。

## 2 结果

### 2.1 脑梗死患者患侧与对侧 CT 灌注成像数据比较

6 h 内患侧灰质及白质 CBF、CBV 明显低于对侧,差异具有显著性(均  $P < 0.05$ )。与对照组比较,患侧灰质区域的 CBF 下降、CBV 下降、TTP 上升,患侧白质区域的 CBF 下降,差异具有显著性(均  $P < 0.05$ );对侧与对照组比较,灰质区域的 CBF 下降、CBV 上升、TTP 上升,白质区域的 TTP 上升,差异具有显著性(表 1)。

表 1. 脑梗死组患侧、对侧及对照组 CT 灌注成像数据比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

分 组	n	灰质 CBF [mL/(min·100 mL)]	灰质 CBV (mL/L)	灰质 TTP (s)	白质 CBF [mL/(min·100 mL)]	白质 CBV (mL/L)	白质 TTP (s)
患侧	17	15.05±25.44 <sup>ab</sup>	24.96±32.87 <sup>ab</sup>	14.76±8.97 <sup>b</sup>	12.01±17.01 <sup>ab</sup>	18.93±19.29 <sup>a</sup>	16.28±9.44
对侧	17	46.34±46.17 <sup>b</sup>	92.12±60.27 <sup>b</sup>	14.69±7.84 <sup>b</sup>	32.09±47.27	59.15±59.53	15.80±9.24 <sup>b</sup>
对照组	20	56.99±9.86	67.78±9.88	10.47±1.78	31.30±9.65	40.40±10.71	12.92±2.60

a 为  $P < 0.05$ , 与对侧比较; b 为  $P < 0.05$ , 与对照组比较。

### 2.2 溶栓前后患者欧洲卒中评分、年龄与病灶侧脑血流动力学状态相关性分析

脑梗死患者患侧灰质 CBV 与第 2 天患者的欧洲卒中评分呈正相关性( $r = 0.559$ ),患侧灰质 TTP 值与第 2 天、第 15 天患者的欧洲卒中评分呈正相关性( $r = 0.520$ 、 $r = 0.596$ );患者年龄与患侧灰质 CBF、CBV 呈负相关性( $r = -0.707$ 、 $r = -0.657$ )(均  $P < 0.05$ ;表 2)。

### 2.3 患侧与对侧 CT 灌注成像数据相关性分析

患侧白质与对侧白质 CBF 呈相关性( $r = 0.44$ ,  $P < 0.05$ ),患侧白质与对侧白质 CBV 呈相关性( $r =$

$0.52$ ,  $P < 0.05$ )。

表 2. 溶栓前后患者欧洲卒中评分与患侧 CT 灌注成像数据相关性分析( $r$ )

指 标	溶栓前	第 2 天	第 15 天	年龄
患侧灰质 CBF	0.021	0.289	-0.278	-0.707 <sup>a</sup>
患侧灰质 CBV	0.144	0.559 <sup>a</sup>	-0.437	-0.657 <sup>a</sup>
患侧灰质 TTP	0.185	0.520 <sup>a</sup>	0.596 <sup>a</sup>	-0.280
患侧白质 CBF	-0.473	-0.289	-0.199	-0.432
患侧白质 CBV	-0.267	-0.058	-0.080	-0.498
患侧白质 TTP	0.144	0.443	-0.517	-0.357

a 为  $P < 0.05$ , 与欧洲卒中评分呈相关性。

### 3 讨论

应用 CT 灌注成像来观察脑梗死患者超早期脑血流的状态,并且以此为依据,作为是否选择静脉溶栓已经成为一个研究热点<sup>[2,3]</sup>。CT 灌注成像不仅能够判断缺血的有无和范围,还能够反映病理生理学改变。近年来,有学者对大兔脑梗死进行了系列的 CT 灌注成像研究,提示所有参数的动态变化可分为三个阶段:(1)梗塞后 2 h 内 CBV 在中心梗塞区明显下降,在半暗带区轻度下降或正常,在相对正常区轻度上升,CBF 在三个区域均明显下降,TTP 明显延长;(2)梗塞后 2~5 h,所有参数均在一定水平上轻度波动;(3)梗塞后 5~12 h,在中心梗塞区和半暗带区 CBV 和 CBF 下降,TTP 延长或轻度缩短,而在相对正常区域 CBV 和 CBF 明显上升,TTP 明显缩短<sup>[4]</sup>。本组观察的病例从时间上来分析均处于第二阶段,患侧脑血流状态表现为灰质区域及白质区域 CBF 均明显下降,波动在 12~15 [mL/(min·100 mL)] 上下。这一现象提示在梗塞后 2~5 h 内还没有出现绝对的梗死区,因此在这一时期进行溶栓将获得较好的治疗效果,本项研究中 17 例患者均进行了静脉尿激酶溶栓治疗,取得了良好疗效。

有人用对侧与患侧的 CBF 值及 CBV 值的比值 (rCBF 及 rCBV) 来说明脑血管的损害程度,并且认为当患侧的数值下降到对侧的 20% 时,是不可逆损害<sup>[5]</sup>。为了观察 rCBF 及 rCBV 的临床应用的可信度,本项研究观察了脑梗死患者对侧脑血流的变化状态,发现脑梗死患者对侧白质 CBF 与 CBV 变化与患侧白质变化呈正相关性,与正常人群对照组相比较,脑梗死患者对侧灰质区域的 CBF 下降、CBV 上升。Rubin 等<sup>[6]</sup>对 23 例幕上缺血性卒中的患者进行研究,也发现 35% 有对侧半球的血流减低。本研究发现超早期脑梗死患者对侧 CBF 及 CBV 出现了戏剧性的增加及减少,这一现象势必影响 rCBF 及 rCBV

比值的变化。为此使用相对数 rCBF 及 rCBV 来预测血管损害程度可信度不足,差异变化太大。应该使用绝对值来预测,以提高预测的可信度。

本研究发现脑梗死患者病灶侧脑血流动力学状态与年龄呈负相关性,即年龄轻的脑梗死患者随着时间的推迟患侧脑血管 CBV 和 CBF 下降幅度会较老年人小。这一现象提示年龄轻的脑梗死患者其溶栓时间窗可能较老年人更长。另外,脑梗死患者病灶侧脑血流动力学状态还与溶栓后患者欧洲卒中评分呈正相关性,即脑梗死患者其患侧脑血管 CBV 和 CBF 下降幅度越少,溶栓后患者肢体功能康复的状态就越好。这一现象提示:可以应用 CT 灌注成像观察脑梗死患者病灶侧脑血流动力学状态,指导溶栓对患者肢体功能恢复程度的预测,为临床脑梗死患者溶栓的可能受益与风险进行评估。

综上所述,超早期脑梗死 CT 灌注成像不仅有病灶侧大脑血流动力学改变,而且会出现对侧大脑血流动力学改变;患者年龄是影响脑梗死患者病灶侧大脑血流动力学状态相关因素之一,年龄轻的脑梗死患者其溶栓时间窗可能较老年人更长。

#### [参考文献]

- [1] 荆文彬,仇敬丽. 无症状性脑梗死的诊断及危险因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2007, 15 (7): 513-514.
- [2] Kim EY, Na DG, Kim SS, et al. Prediction of hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke: role of diffusion-weighted imaging and early parenchymal enhancement [J]. *Am J neuroradiol*, 2005, 26 (8): 1 050-055.
- [3] Hellier KD, Hampton JL, Guadagno JV, et al. Perfusion CT helps decision making for thrombolysis when there is no clear time of onset [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2006, 77 (4): 417-419.
- [4] 陈唯唯,漆剑频,吴静,等. 急性脑缺血 CT 灌注成像各参数动态变化的实验研究[J]. 医学影像学杂志, 2004, 14 (9): 928-931.
- [5] 卢洁,李坤成,吉训明,等. 64 层螺旋 CT 脑灌注联合 CT 血管造影在超早期脑梗死患者的应用[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2007, 19 (3): 181-184.
- [6] Rubin G, Levy I, Scarrow AM, et al. Remote effects of acute ischemic stroke: a xenon CT cerebral blood flow study [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2000, 10 (2): 221-228.

(此文编辑 李小玲)