

论 著

脑梗塞前期患者的脑血流动力学的改变及多排CT灌注成像表现及分期

辽宁省铁岭市中心医院影像科CT室
(辽宁 铁岭 112000)

叶长安

【摘要】目的 探析多排CT灌注成像在脑梗塞前期患者脑血流动力学改变及分期中的应用。**方法** 选择2013年4月-2015年4月来我院就诊的57例门诊/住院患者作为研究对象,所有患者均行常规CT平扫、增强扫描及动态CT扫描。获取rCBV、rCBF、MTT、TTP等脑血流动力学参数并将病侧与健侧各参数值进行比较以凸显脑梗塞前期患者脑血流动力学变化情况。**结果** 患者病侧与健侧的CBV值接近,比较无统计学意义($P > 0.05$),但病侧CBF明显低于健侧、MTT与TTP则高于健侧,提示脑梗死的发生导致CBF减低、MTT与TTP延长,差异的比较有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 多排CT灌注成像可明确提示脑梗塞前期血流动力学异常,并通过脑血流动力学参数变化幅度对脑梗塞前期进行分期,掌握脑局部低灌注的病理生理学状态,对于疾病防治具有显著临床价值。

【关键词】 脑梗塞; 前期; 血流动力学; CT灌注成像; 分期

【中图分类号】 R743.3; R816

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.12.014

通讯作者: 叶长安

Changes of Cerebral Hemodynamics in Patients with Pre-cerebral Infarction and Multi-slice CT Perfusion Imaging and Staging

YE Chang-an. The Imaging Department, Central Hospital of Tieling, Tieling 112000, Liaoning Province, China

[Abstract] Objective To explore the application of CT perfusion imaging in changes and staging of cerebral hemodynamics in patients with pre-cerebral infarction. **Methods** 57 outpatients and inpatients admitted into the hospital for treatment during April 2013 to April 2015 were treated as the research objects. All patients underwent conventional CT plain scan, enhanced scan and dynamic CT scan. rCBV, rCBF, MTT, TTP and other cerebral hemodynamic parameters were obtained and the parameters of the diseased side and healthy side were compared to highlight the changes of cerebral hemodynamics in patients with pre-cerebral infarction. **Results** The CBV values of the diseased side and healthy side of patients were close and the comparison was not statistically significant ($P > 0.05$), but CBF of the diseased side was significantly lower than that of the healthy side while MTT and TTP were higher than those of the healthy side. It suggested that the occurrence of cerebral infarction resulted in decreasing CBF and prolonged MTT and TTP. The differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Multi-slice CT perfusion imaging can clearly prompted hemodynamic abnormalities of pre-cerebral infarction. And through the change amplitude of cerebral hemodynamic parameters, pre-cerebral infarction is staged to master the pathophysiological state of regional cerebral low perfusion, which is of significant clinical value in preventing and treating the disease.

[Key words] Cerebral Infarction; Early Stage; Hemodynamics; CT Perfusion Imaging; Staging

脑梗塞指脑组织局部动脉血流灌注减少或完全中断以致脑组织供血与供氧受到影响^[1],由于中老年人脑血管病发病率较高,因此实现脑梗塞的早期诊断与治疗已经成为重点研究方向。影像技术的进步尤其是多层螺旋CT为脑梗塞脑血流动力学的研究提供有效手段,我院应用多排CT灌注成像于脑梗塞前期患者中,发现其利于发现脑血流动力学的改变并进行分期,具有较高临床价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 纳入标准:①经常规MR检查及脑血管造影检查确诊;②符合TOAST标准中I型病因学(大动脉病变)诊断标准;③签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:①合并严重心、肝、肾病变患者;②脑出血、颅内感染、肿瘤等疾患者;③急性脑局部缺血灶或责任性脑梗死灶者。

1.1.3 病例资料:选择2013年4月~2015年4月来我院就诊的57例门诊/住院患者作为研究对象,具体表现为:单侧肢体感觉麻木20例、突发偏瘫13例、肢体无力10例、一过性黑朦8例、发作性言语不利7例、失语5例、中枢性面舌瘫3例。所有患者均于症状恢复后就诊,其中男45例、女12例,年龄28~72岁,平均(52.2±7.6)岁。症状恢

复到就诊时间在3~52d, 平均(10.4±0.5)d。13例有反复发作史、5例有腔隙性脑梗死病史、3例有皮层下动脉硬化性脑病病史、2例有局限性大脑皮层脑梗死病史。

1.2 方法 所有患者均行常规CT平扫、增强扫描及动态CT扫描, 先行常规CT平扫, 然后选择放射冠层面或基底节层面行动态增强扫描, 最后行常规增强扫描。感兴趣区层厚10mm, 扫描矩阵512×512, 曝光mA与kV同常规扫描。动态CT检查步骤: 启动高压注射器、肘静脉快速注入对比剂, 与此同时连续快速扫描感兴趣层面。曝光时间1s、连续扫描40s、共40层。碘海醇(300 mgI/L)作为碘对比剂, 注射速度为8ml/s, 共注射40ml。结束CT检查后对动态增强CT扫描所得数据进行处理以获取局部脑血容量(rCBV)、局部脑血流量(rCBF)、平均通过时间(MTT)及最大峰值时间(TTP)等脑血流动力学参数。参数具体测量方法: 采用人工手动确定感兴趣区(ROI), 置于rCBF参数图缺血区皮层部位, 得到平均值后用镜像方法将ROI置于对侧, 结果取平均值, 将病侧与健侧各参数值进行比较以凸显脑梗塞前期患者脑血流动力学变化情况。

1.3 分期标准 ① I期: 脑血流动力学异常、脑血流灌注压波动, 机体主要通过毛细血管平滑肌与小动脉代偿性收缩或扩张维持脑血流相对动态稳定。I 1期: 脑血流速度变化、局部微血管无代偿性扩张变化。灌注成像表现为TTP延长、MTT、rCBF与rCBV无明显变化。I 2期: 脑血流速度变化、局部微血管代偿性扩张, 灌注成像表现为TTP及MTT延长, rCBV正常或小幅度升高、rCBF正常或小幅度降低。② II期: 脑循环储备力失代偿, CBF降

低至电衰竭阈值下, 神经元功能异常, 机体主要通过脑代谢储备力维持神经元代谢稳定。II 1期: CBF降低, 缺血引起局部星形细胞足板肿胀并对局部微血管造成压迫, 灌注成像表现为rCBV正常或小幅度降低、TTP与MTT延长、rCBF下降。II 2期: 星形细胞足板肿胀明显以致脑局部微血管受压而出现变窄或闭塞, 引起局部微循环障碍, 灌注成像表现为TTP、MTT延长, rCBV、rCBF减小。

1.4 统计学方法 统计学软件SPSS19.0处理有关数据, rCBV、rCBF、MTT、TTP用($\bar{x} \pm s$)表示, t检验, P<0.05为比较有统计学意义。

2 结果

2.1 患者病侧与健侧各血流动力学参数值的比较 患者病侧与健侧的CBV值接近, 比较无统计学意义(P>0.05), 但病侧CBF明显低于健侧、MTT与TTP则高于健侧, 提示脑梗死的发生导致CBF减低、MTT与TTP延长, 差异的比较有统计学意义(P<0.05), 见下表1。

2.2 多排CT灌注成像表现及分期结果 57例患者中, 7例 I 1期(TTP延长、MTT、rCBF与rCBV无明显变化)、23例 I 2期(TTP及MTT延长, rCBV正常或小幅度升高、rCBF正常或小幅度降低)、20例 II 1期(rCBV正常或小幅度降低、TTP与MTT延长、rCBF下降)、7例 II 2期(TTP、MTT延长, rCBV、rCBF减小)。

3 讨论

机体可通过小动脉及毛细血管平滑肌代偿性收缩或扩张让脑血流灌注压在一定范围内波动时依然可维持脑血流动态的稳定, 这一能力也被成为脑循环储备力^[2-3]。神经元通过增加对氧及葡萄糖摄取确保CBF一定范围下降时依然维持细胞正常和稳定代谢的能力为脑代谢储备力^[4-5]。随着CBF持续降低引发代谢改变就会引起缺血瀑布效应, 释放性氨基酸、产生自由基、血小板活性因子进而引起脑水肿与乳酸中毒, 致使神经元代谢紊乱、钙离子内流, 最终导致神经元不可逆死亡, 突发脑梗死^[6]。受到脑梗死高发率与致残率、死亡率威胁, 临床认为该病预防重于治疗, 脑梗塞前期概念应运而生^[7]。

本研究为探析多排CT灌注成像在脑梗塞前期中的应用价值, 对患者脑血流动力学改变及灌注成像表现与分期进行分析。研究中, 不同分期患者脑血流动力学综合结果示, 病侧与健侧的CBV值接近, 比较无统计学意义(P>0.05), 但病侧CBF明显低于健侧、MTT与TTP则高于健侧, 提示脑梗死的发生导致CBF减低、MTT与TTP延长, 提示脑梗塞前期患者脑血流动力学会出现改变, 其中 I 1期以TTP延长为主, I 2期TTP及MTT均延长, rCBV、rCBF正常或小幅度变化, II 1期患者TTP、MTT、rCBF均发生变化, II 2期患者以上4项指标均发生变化, 即是说, 患者脑梗塞情况越明显, 脑动力学指标变化也越明显。

表1 患者病侧与健侧各血流动力学参数值比较结果 [$\bar{x} \pm s$]

组别	病侧	健侧	t	P
CBF(ml·100g ⁻¹)	17.12±4.20	68.10±8.97	38.860	0.000
CBV(ml·100g ⁻¹ ·min ⁻¹)	3.06±1.20	2.78±1.02	1.480	0.142
MTT(s)	15.50±3.17	3.88±0.89	26.644	0.000
TTP(s)	5.12±1.08	2.50±0.94	13.815	0.000

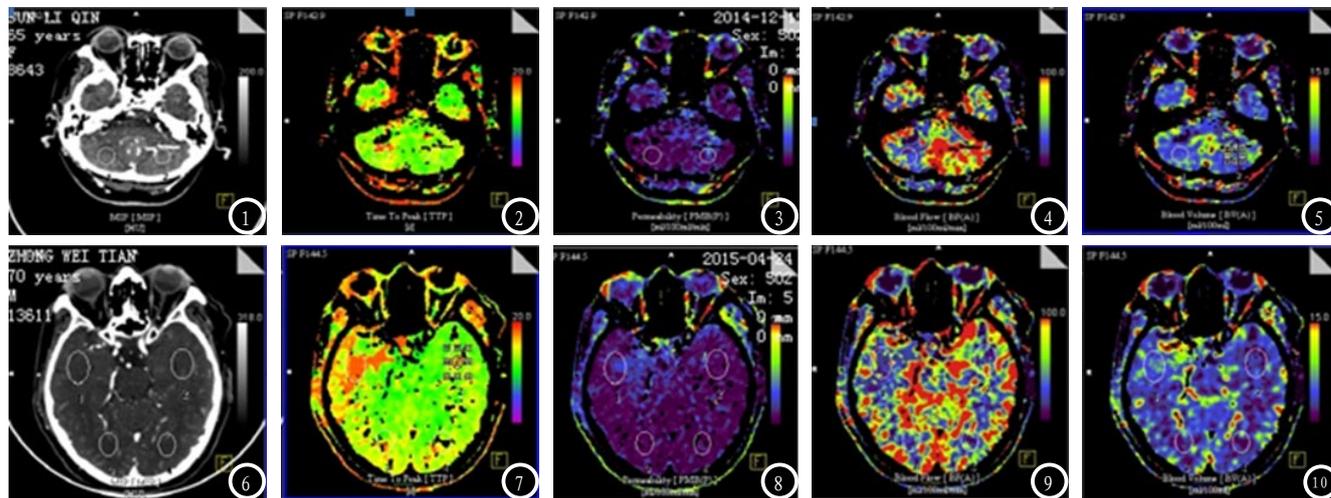


图1-5 I11期患者CT灌注成像。女, 65岁, 右侧小脑MTT下降, CBF下降明显, CBV轻度下降, 考虑右侧小脑梗塞前I11期。图6-10 I2期患者CT灌注成像。男, 70岁, 右侧颞叶TTP、MTT延长, CBF下降、CBV轻度增高, 考虑右侧颞叶梗塞前I2期。

本组入选患者均于缓解期行CT灌注检查, 患者所处状态与早期更为接近, 科学性更高, 此时患者TTP延长, MTT、rCBF和rCBV正常的原因在于脑缺血早期或缓解期脱落微栓子栓堵小动脉所致继发性小动脉反射性痉挛已基本缓解, 局部已经分泌充分溶栓酶实现血管再通^[8-9], 因此rCBF、rCBV因此处于正常水平。若引起微栓子近端大动脉管壁的病灶依然存在, 所支配区域血流速度就会随之减慢, 并在CT灌注图像上通过TTP水平的异常将血流异常区域显示出来^[10-11]。但所属远端微小血管依然可利用自动调节减小该区域rCBF、rCBV的变化, 仅出现较小水平变化^[12]。脑灌注压进一步下降引起脑代谢储备力失代偿就会进入脑梗死前期的II期, TTP、MTT均延长, rCBF降低明显。有研究提出^[13], rCBF、rCBV、MTT和TTP这4个CT灌注成像参数中, TTP敏感性最高, TTP延长为血流及侧支循环减慢的结果, 与本研究结果基本保持一致, 原因在于本研究中脑梗塞分期中, I1期、I2期、II1期与II2期患者TTP均发生变化, 提示只要发现TTP延长即提示患者处于脑梗塞前期, 需引起重视, 但具体是否予以治疗则需行进一步观

察。也有临床研究提出^[14], 可通过MTT值进行判断, 当超过1163时应予以治疗。但笔者认为, MTT的变化体现的是脑灌注压变化, 不同个体间存在一定差异, 代谢储备力与循环储备力也不同, 因此利用MTT值高低判断是否需行治疗也缺乏统一性, 为预防疾病发生, 值得展开深入研究。

综上所述, 多排CT灌注成像可明确提示脑梗塞前期血流动力学异常, 并通过脑血流动力学参数变化幅度对脑梗塞前期进行分期, 掌握脑局部低灌注的病理生理学状态, 对于疾病防治具有显著临床价值。

参考文献

[1] 林鹏, 吉中国, 吕京光, 等. 脑CT灌注联合CT血管造影成像对诊断颈性眩晕病因价值的研究[J]. 山东大学学报(医学版), 2007, 45(5): 512-515.
 [2] 蒋小玲. 出血性脑梗塞临床与影像学分析[J]. 海南医学, 2008, 19(10): 118-119.
 [3] 黄瑞庭, 张德佳, 黄海松. 大面积脑梗塞的多层螺旋CT诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 1(2): 10-12.
 [4] 刘振华, 杜怡峰, 吕京光, 等. 老年性脑梗塞脑血流动力学的多层螺旋CT灌注成像研究[J]. 中华保健医学杂志, 2009, 11(3): 192-194.
 [5] 孙士富, 何国军, 左其龙, 等. CT灌注指导下对超时间窗前循环缺血性脑卒中动脉溶栓治疗的有效性及

安全性观察[J]. 中华神经医学杂志, 2013, 12(11): 1096-1100.

[6] 曹国全, 许化致, 潘克华, 等. 320排容积CT全脑灌注成像扫描协议优化研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2014, 34(5): 386-389.
 [7] 陈婷, 郭大静, 赵建农等. 全脑CT灌注成像在短暂性脑缺血发作中的初步应用[J]. 第三军医大学学报, 2011, 33(23): 2512-2515.
 [8] 王斌. 颅脑CT灌注研究进展[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2011, 17(3): 276-280.
 [9] 张放, 姚振威, 冯晓源, 等. 兔脑微栓塞模型脑血流动力学的CT灌注动态变化[J]. 中国实验动物学报, 2012, 20(5): 50-53.
 [10] 姜旭栋, 周益, 侯海燕, 等. 正常成人256层极速CT全脑灌注成像的脑血流动力学定量研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2013, 22(3): 302-304.
 [11] 梁琰, 卢宁, 关战献, 等. 以脑CT灌注的峰值时间作为脑CTA扫描延时的应用[J]. 实用放射学杂志, 2007, 23(4): 540-541.
 [12] 周瑞臣, 郭庆乐, 元小冬, 等. 超急性脑梗死非梗死侧脑血流动力学的CT灌注初步研究[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(8): 1223-1226.
 [13] 张磊, 张新庆, 张智敏, 等. 高血压性脑出血局部组织血流量变化的CT灌注研究[J]. 中国卒中杂志, 2010, 5(1): 28-31.
 [14] 刘科, 唐文渊. VEGF-165基因对创伤性脑损伤脑血流动力学影响的实验研究[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2012, 11(2): 109-112.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2015-11-12