

论 著

CTA对脑梗死伴颈动脉狭窄患者脑血流动力学改变评估作用

1. 山东省青岛市中心医院神经内科
(山东 青岛 266042)2. 山东省青岛市中心医院高压氧科
(山东 青岛 266042)相 波¹ 丁晓洁² 王晓青¹
袁海成¹

【摘要】目的 分析CT血管造影(CTA)对脑梗死伴颈动脉狭窄患者脑血流动力学改变的评价作用。**方法** 收集2012年3月-2015年10月我院收治的50例脑梗死伴颈动脉狭窄患者的临床资料,所有患者均经经颅多普勒超声(TCD)提示存在不同程度狭窄或闭塞表现,入院后均完成CTA、CT灌注扫描(CTP)检查,分析CTA对患者脑血流动力学改变的评估价值。**结果** 对照组、轻度狭窄、中度狭窄患者额叶、颞叶、基底节区脑血流动力学参数对比差异无统计学意义($P>0.05$);重度狭窄、完全闭塞组患者额叶、颞叶、基底节区CBF低于对照组,CBV、MTT、TTP均高于对照组($P<0.05$);CTA检出正常43支,轻度狭窄9支,中度狭窄12支,重度狭窄23支,闭塞13支,与TCD结果一致性较高($P<0.05$)。**结论** CTA配合CTP检查有助于综合评估脑梗死伴颈动脉狭窄患者脑血流动力学改变情况,可为临床治疗提供影像学指导。

【关键词】 脑梗死; 颈动脉 狭窄;
CTA; 脑血流动力学

【中图分类号】 R722.15+1

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.01.009

通讯作者: 丁晓洁

Effect of CTA in Evaluation of Cerebral Hemodynamic Changes in Patients with Cerebral Infarction and Carotid Stenosis

XIANG Bo, DING Xiao-jie, WANG Xiao-qing, et al., Department of Neurology, Central Hospital of Qingdao, Qingdao 266042, Shandong Province, China

[Abstract] **Objective** To analyze the effect of CT angiography (CTA) in evaluation of cerebral hemodynamic changes in patients with cerebral infarction complicated with carotid stenosis. **Methods** The clinical data of 50 patients with cerebral infarction and carotid stenosis admitted in our hospital between March 2012 and October 2015 were collected. All patients were examined by transcranial Doppler ultrasound (TCD), indicating there were different degrees of stenosis or occlusion. CTA and CT perfusion scan (CTP) were performed after admission. The value of CTA in evaluating the cerebral hemodynamic changes in patients was analyzed. **Results** There were no significant differences in the hemodynamic parameters of frontal lobe, temporal lobe and basal ganglia between patients in control group, patients with mild stenosis and patients with moderate stenosis ($P>0.05$). CBF of frontal lobe, temporal lobe and basal ganglia in patients with severe stenosis or total occlusion were lower than those in control group while CBV, MTT and TTP and CBF were higher than those in control group ($P<0.05$); CTA showed 43 normal branches, 9 branches with mild stenosis, 12 branches with moderate stenosis, 23 branches with severe stenosis, and 13 branches with occlusion. The consistency with the results of TCD was high ($P<0.05$). **Conclusion** CTA combined with CTP examination is helpful to the comprehensive evaluation of cerebral hemodynamic changes in patients with cerebral infarction complicated with carotid stenosis, which can provide imaging guidance for clinical treatment.

[Key words] Cerebral Infarction; Carotid Stenosis; CTA; Cerebral Hemodynamics

脑梗死为临床常见脑血管疾病,与脑部血液供应障碍、颈动脉粥样硬化有密切关联。一般颈动脉粥样硬化以血管粥样斑块为特征,是引起颈动脉狭窄及闭塞的主要原因,同时也是引起缺血性脑血管病的常见病因^[1]。统计报道^[2]显示,约有25%的缺血性脑血管病与颈动脉粥样硬化有明显关联,且严重颈动脉狭窄者每年缺血性脑血管病发病率高达30%。而早期明确脑梗死患者颈动脉狭窄特点,掌握其脑血流动力学变化特点可为临床治疗提供依据,有助于降低缺血性脑血管病发病风险。CT血管造影(CTA)是诊断颈动脉狭窄的有效手段,且其具有较高的分辨率,可多角度、多方位观察脑血管病变形态特点,同时其为非介入性血管成像技术,有其无创优势,可准确评定颈动脉狭窄程度,清晰显示患者侧支循环情况^[3]。基于此,为探讨CTA对脑梗死伴颈动脉狭窄患者脑血流动力学改变的评定价值,我院对收治的50例患者展开了回顾性分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2012年3月~2015年10月我院收治且经颅彩色多普勒(TCD)检查存在颈动脉狭窄的脑梗死患者50例。所有患者入院后均行TCD、头颅CT及CTA检查,且临床资料完整。其中男31例,女19例;年龄45~80岁,平均(60.6±5.6)岁;临床表现:偏身感觉障碍、偏瘫者8例,短暂性脑缺血发作(TIA)18例,头晕头痛12例,无明

显症状者12例。选取同期来我院体检的30例健康正常人作为对照组,其中男18例,女12例;年龄44~79岁,平均(60.5±5.3)岁。

1.2 检查方法 CT检查。扫描前禁食5h,仰卧,头部置于头架,内收下颌,软胶带固定额头、下颌,套管针经肘静脉穿刺,连高压注射器,受检者制动,采用横断面螺旋扫描,先作CT平扫,后作CTP、头颈部CTA扫描,采用飞利浦微平板3DiCT超高速螺旋CT扫描仪,选定基底及相邻层面10cm范围作CTP扫描,管电流150mAs,电压80kV,肘静脉高压团注碘海醇(350mgI/ml)40ml,生理盐水60ml,速率6.0ml/s,延迟8s扫描,连续37s,重建层厚5mm。休息5min后待血管内造影剂排除后作头颈部CTA检查,自主动脉弓扫描至颅顶,经肘静脉高压注射碘海醇造影,剂量60ml,速率5.0ml/s,追加生理盐水40ml,选择颈总动脉(CCA)为靶血管,设定团注示踪智能触发扫描,设定电压为140 kV、80kV,电流56mAs、234mAs,转速0.33s/转,准直64×0.6mm,FOV230mm,螺距0.65,重建层厚1mm。所有图像均传输至工作站,进行多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积重组(VR)及曲面重建(CPR)等后处理,作冠状位、矢状位、轴位成像观察头颈部血管形态。

1.3 图像分析 选2名高资历放射科医师对受检者CTA、CTP图像进行回顾性阅片,以双向一

致结果为最终结论。①CTA图像分析。参照北美症状性颈动脉内膜切除试验标准^[4]测定颈动脉狭窄程度。狭窄率=[狭窄远端颈内动脉正常(ICA)管径-狭窄最小残余管径]/狭窄远端正常ICA管径×100.0%。狭窄程度包括轻度狭窄(狭窄率<50%),中度狭窄(狭窄率为50%~69%),重度狭窄(狭窄率为70%~99%)与完全闭塞(狭窄率为100.0%)。②CTP图像分析。传输至工作站,去除空气、骨影响,获取时间-密度曲线,选择感兴趣区(ROI),测定脑血流量(CBF)、脑血容量(CBV)、平均通过时间(MTT)、达峰时间(TTP)等脑血流动力学参数。

1.4 统计学分析 采用SPSS19.0软件处理数据,计量资料采用t检验,计数资料采用 χ^2 检验,TCD、CTA采用Kappa一致性检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 TCD结果 本组50例患者TCD共检测100支ICA,其中59支血管存在狭窄或闭塞表现,单侧ICA病变41例,共41支血管狭窄或闭塞;双侧ICA病变9例,共18支血管狭窄或闭塞。其中轻度狭窄13支,中度狭窄10支,重度狭窄20支,闭塞16支。其中16例CT平扫可见异常缺血灶,48例头颈部CTA提示不同程度狭窄,45例CTP发现脑灌注异常。

2.2 CTP结果 对照组、轻度狭窄、中度狭窄患者额叶、颞叶、基底节区脑血流动力学参数对比差异无统计学意义($P>0.05$);重度狭窄、完全闭塞组患者额叶、颞叶、基底节区CBF低于对照组,CBV、MTT、TTP均高于对照组,对比差异有统计学意义($P<0.05$),见表1-3。

2.3 CTA与TCD检查结果比较

CTA检出正常43支,轻度狭窄9支,中度狭窄12支,重度狭窄23支,闭塞13支,与TCD结果一致性较高($P<0.05$),见表4。

2.4 病例分析 病例1,左侧ICA狭窄,(见图1-3);病例2,双侧(颅外段颈内动脉)EICA狭窄,(见图4-6)。

3 讨论

颅内动脉粥样硬化为脑梗死主要原因,而颈内动脉狭窄或闭塞是引起缺血性脑血管病的关键病因。有研究^[5]发现,ICA重度狭窄或闭塞是造成颅内缺血的重要因素。且周益平等^[6]表示,颈内狭窄程度每增加10%,患者缺血性脑血管病发病风险可增加约25%。血栓形成、动脉栓塞、脑部低灌注均为引起颈内动脉狭窄的相关原因。脑血流动力学障碍引起低灌注则为颈内动脉狭窄或闭塞的关键机制。早期明确脑梗死患者脑血流动力学变化是指导其溶栓治疗的关键。

随着影像学技术的快速发

表1 颈动脉狭窄或闭塞患者额叶脑血流动力学特点($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CBF (ml/100ml·min)	CBV (ml/100ml)	MTT (s)	TTP (s)
对照组	30	50.35 ± 5.91	2.89 ± 0.65	4.02 ± 0.71	9.16 ± 0.71
轻度狭窄	13	49.05 ± 4.93	2.92 ± 0.66	3.99 ± 0.48	9.44 ± 0.55
中度狭窄	10	48.22 ± 3.11	2.90 ± 0.35	4.11 ± 0.36	9.71 ± 0.24
重度狭窄	20	46.01 ± 7.44*	4.69 ± 1.22*	7.26 ± 2.28*	12.29 ± 2.55*
完全闭塞	16	45.22 ± 10.02*	4.72 ± 1.26*	7.66 ± 2.16*	13.11 ± 3.06*

注:与对照组比较,* $P<0.05$ 。

表2 颈动脉狭窄或闭塞患者额叶脑血流动力学特点($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CBF (ml/100ml · min)	CBV (ml/100ml)	MTT (s)	TTP (s)
对照组	30	66.45 ± 7.21	4.21 ± 0.88	3.73 ± 0.62	8.99 ± 0.81
轻度狭窄	13	65.36 ± 6.75	4.16 ± 0.71	3.68 ± 0.27	9.03 ± 0.33
中度狭窄	10	64.76 ± 4.77	4.12 ± 0.37	4.12 ± 0.81	9.13 ± 0.55
重度狭窄	20	46.05 ± 8.55*	4.69 ± 1.44	7.26 ± 2.28*	12.29 ± 2.56*
完全闭塞	16	45.06 ± 9.55*	4.71 ± 1.26	7.35 ± 2.28*	12.33 ± 2.55*

注：与对照组比较，*P<0.05。

表3 颈动脉狭窄或闭塞患者基底节区脑血流动力学特点($\bar{x} \pm s$)

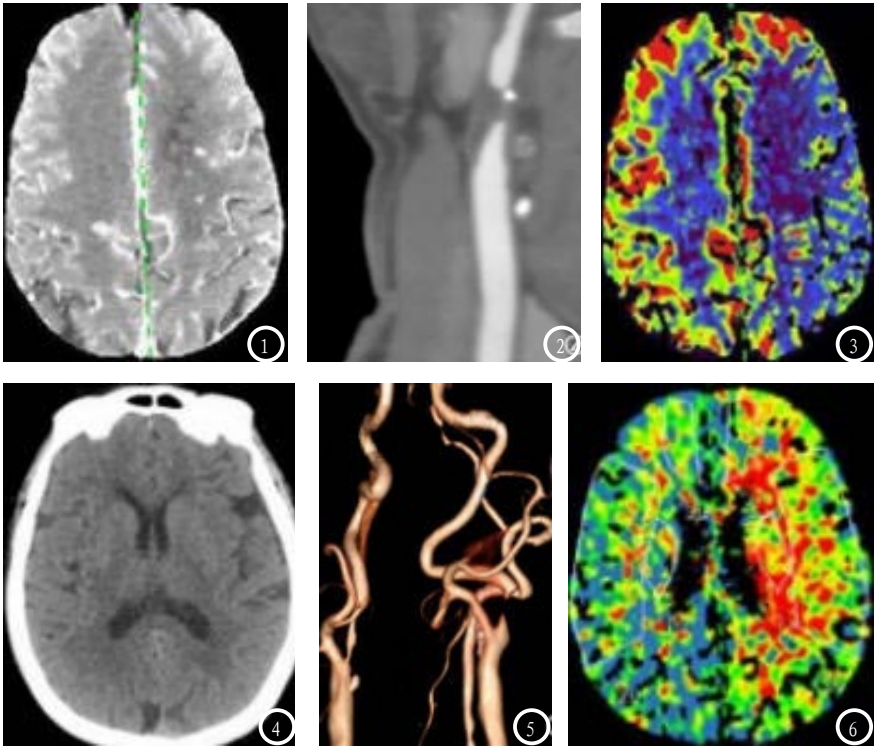
组别	n	CBF (ml/100ml · min)	CBV (ml/100ml)	MTT (s)	TTP (s)
对照组	30	65.05 ± 7.41	3.73 ± 0.66	3.86 ± 0.67	9.03 ± 0.59
轻度狭窄	13	63.76 ± 6.96	3.77 ± 0.59	3.89 ± 0.71	9.13 ± 0.62
中度狭窄	10	62.34 ± 3.72	3.71 ± 0.42	3.91 ± 0.77	9.66 ± 0.29
重度狭窄	20	44.15 ± 5.26*	4.22 ± 1.26*	8.22 ± 1.56*	12.13 ± 1.78*
完全闭塞	16	43.12 ± 4.33*	4.32 ± 0.56*	8.49 ± 1.22*	12.59 ± 1.22*

注：与对照组比较，*P<0.05。

表4 CTA与TCD检查结果比较(n)

TCD	CTA检查					合计
	正常	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞	
正常	41	0	0	0	0	41
轻度狭窄	2	8	3	0	0	13
中度狭窄	0	1	7	2	0	10
重度狭窄	0	0	2	17	1	20
完全闭塞	0	0	0	4	12	16
合计	43	9	12	23	13	100

注： $\chi^2=256.261$ ， $P<0.05$ ， $\kappa=0.860$ ， $v=16$ ，一致性极高。



病例1，因反复头晕就诊。图1 横断位显示左侧低密度灶；图2 图像重建显示左侧ICA起始处严重狭窄；图3 CTP显示左侧CBF显著低于右侧。病例2，肢体活动不利、小便失禁就诊。图4 CT未见明显脑梗死灶；图5 CTA显示双侧EICA重度狭窄；图6 CTP显示双侧额叶、颞叶、基底节区缺血。

展，CTA在颅内、外动脉狭窄诊断中的价值引起了研究者的关注。其不仅可清晰显示颅内、外血管狭窄部位、程度及范围，显示斑块性质及稳定性，同时可较好显示动脉狭窄管壁外状况，有助于明确狭窄或闭塞颈动脉血管与附近组织的三维空间及解剖关系。且较传统数字减影血管造影诊断而言，CTA对颅内、外动脉狭窄诊断敏感度、准确率更高。同时其为诊断快捷、经济性高，属无创诊断方式，患者可接受度高，且受患者血流速度影响较小。配合强大的后处理技术，可摆脱钙化及骨质的干扰，多方位、多角度观察患者颈动脉血管结构特点^[7]。

早期研究^[8]发现，颈动脉狭窄患者脑血流灌注情况与颈动脉狭窄密切相关，且脑部低灌注与

狭窄程度有明显相关性,其表示重度狭窄或闭塞患者其低灌注发生率高于轻中度颈动脉狭窄患者。本研究发现,与正常健康人比较,轻度、中度颈动脉狭窄患者其CBF、CBV、MTT、TTP等脑血流动力学参数无明显变化,但重度狭窄及完全闭塞患者其额叶、颞叶、基底节区CBF明显低于对照组,CBV提升,且MTT、TTP均延长,与颜利辉等^[9]报道结论一致。一般ICA狭窄或闭塞患者,若伴脑血流灌注水平降低,则易发生体循环异常,血容量不足,导致血压降低,影响心功能,造成心功能不全,进一步导致脑血流灌注降低,引发缺血性脑卒中或短暂性脑缺血发作。因此,必须重视对脑血流低灌注脑梗死伴颈动脉狭窄患者脑灌注的监测,一旦确诊,立即给予早期干预,以降低不良脑血管事件发生率。此外,本研究还发现,CTA与TCD诊断脑梗死伴颈动脉狭窄患者狭窄程度一致性极高,与周文珍等^[10]报道相符,肯定了CTA在脑梗死伴

颈动脉狭窄患者脑血流动力学监测中的应用价值。

综上,CTA配合CTP检查,可全面观察脑梗死伴颈动脉狭窄患者颅脑解剖结构及脑灌注状态,有助于综合评估患者颈动脉狭窄或闭塞患者脑血流动力学改变情况,可为临床治疗提供有效的影像学依据。

参考文献

- [1] 初继栋,宋敏.头颈部CTA和颈部血管彩超在脑梗死患者颈动脉狭窄检测中的应用[J].山东医药,2011,51(15):66-67.
- [2] 张丽红,赵艳玲.CTP联合4D-CTA对前循环血管狭窄慢性脑缺血血流动力学评价[J].医学影像学杂志,2015,25(7):1138-1141.
- [3] 上官建伟.CT与MRI对脑梗死的诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(10):7-8,18.
- [4] Kulik T, Kusano Y, Aronhime S, et al. Regulation of cerebral vasculature in normal and ischemic brain[J]. Neuropharmacology, 2008, 55: 281-88.
- [5] 何文娟,沈加林,李飞平,等.CT脑灌

注评估颈动脉狭窄的血流动力学改变[J].实用放射学杂志,2011,27(3):334-337.

- [6] 周益平,吴胜军,晁丽娜,等.颈动脉彩超及CTA检查对脑梗死患者颈部血管病变的诊断价值[J].宁夏医科大学学报,2014,36(11):1303-1305.
- [7] 庄桃,冯兆章,张远鸿,等.CT血管造影检查联合ABCD2评分对短暂性脑缺血发作后早期脑梗死的预测价值研究[J].实用心脑血管病杂志,2015,23(1):110-112.
- [8] 赵武华,黄丹江,樊琦玮,等.应用多层螺旋CT评价脑缺血症状与颈动脉狭窄关系的研究[J].医学影像学杂志,2012,22(5):699-702.
- [9] 颜利辉,戴真煜,姚立正,等.CT灌注成像联合CT血管造影评价颈内动脉或大脑中动脉狭窄患者脑血流灌注及Willis环结构对灌注分布的影响[J].中国医学影像技术,2012,28(3):435-438.
- [10] 周文珍,顾建平,殷信道,等.颈动脉斑块形态与脑梗塞关系的第二代双源CT双能量CTA研究[J].中国CT和MRI杂志,2014,12(7):4-7.

(本文编辑:王海丽)

【收稿日期】2016-11-23

(上接第 25 页)

参考文献

- [1] 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.
- [2] 贾素兰,王小明.磁敏感加权成像对脑梗死的诊断价值[J].磁共振成像,2015,6(3):182-183.
- [3] 张清,杨志宏,伍建林,等.大面积脑梗死再灌注损伤的磁敏感加权成像与临床对照研究[J].磁共振成像,2010,1(1):23-28.
- [4] Liebeskind DS, Sanossian N, Yong WH, et al. CT and MRI Early Vessel Signs Reflect Clot Composition in Acute Stroke[J]. Stroke, 2011, 42(5):1237-1243.
- [5] 郑玲,刁强,李林,等.磁共振磁敏感加权成像技术在颅内微出血中的应用价值[J].医学研究生学报,2010,6(5):511-513.
- [6] 胡聪聪,孙吉林,吴杰,等.磁敏感加权成像在脑微出血诊断中的应用[J].河北医药,2012,7(1):73-75.
- [7] 刘彬.研究与分析脑出血中应用磁敏感加权成像诊断效果[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(2):4-6.
- [8] 李武铭,文华,梁联保,等.磁敏感成像在脑微出血诊断中的应用价值要求[J].影像技术,2012,2(5):32-33.
- [9] 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.
- [10] Haacke EM, Yongquan Ye. The role of susceptibility weighted

imaging in functional MRI[J]. NeuroImage, 2012, 62(2):923-929.

- [11] Wheeler HM, Mlynash M, Inoue M, et al. Early diffusion-weighted imaging and perfusion-weighted imaging lesion volumes forecast final infarct size in DEFUSE 2[J]. Stroke, 2013, 44(3):681-685.
- [12] Parthasarathy R, Kate M, Rempel JL, et al. Prognostic Evaluation Based on Cortical Vein Score Difference in Stroke[J]. Stroke, 2013, 44(10):2748-2754.

(本文编辑:郭吉敏)

【收稿日期】2016-12-05