

论 著

TCD联合CTA及CT灌注成像在评估颈动脉狭窄或闭塞患者脑血流动力学变化中的价值分析

1. 内蒙古医科大学附属医院老年病科

2. 内蒙古医科大学附属医院CT室

3. 内蒙古医科大学附属医院重症医学科

(内蒙古 呼和浩特 010050)

李晓慧¹ 皇甫卫忠¹ 郭海东²
温换芳³

【摘要】目的 探讨TCD联合CTA及CT灌注成像在评估颈动脉狭窄或闭塞患者脑血流动力学变化中的价值。**方法** 选取2013年4月至2015年10月94例颈动脉狭窄或闭塞患者为研究对象,选取同期在我院进行体检的健康志愿者94例为对照组,所有患者及志愿者均采用TCD联合CTA及CT灌注成像,比较不同狭窄程度患者与对照组的脑血流动力学变化情况。**结果** 轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的两侧大脑动脉平均血流速度分别为 (61.09 ± 18.37) cm/s、 (55.26 ± 18.61) cm/s、 (47.28 ± 15.96) cm/s、 (41.75 ± 16.22) cm/s 显著低于对照组的 (69.42 ± 21.55) cm/s ($P < 0.05$)。轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的达峰时间分别为 (8.24 ± 2.39) s、 (9.36 ± 2.54) s、 (10.17 ± 2.92) s、 (10.94 ± 2.75) s 显著高于对照组的 (7.63 ± 2.12) s ($P < 0.05$)。**结论** 颈内动脉狭窄或闭塞与颅内动脉血流动力学、侧支循环管开放情况、脑灌注参数等密切相关,TCD联合CTA及CT灌注成像可以综合评估颈动脉狭窄或闭塞患者的脑血流动力学变化,为制定合理有效的治疗方案提供科学依据。

【关键词】 颈动脉狭窄; 经颅多普勒; CT血管造影; CT灌注成像

【中图分类号】 R543.4; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.006

通讯作者: 温换芳

Value Analysis of TCD Combined with CTA and CT Perfusion Imaging in the Evaluation of Changes of Cerebral Hemodynamics in Patients with Carotid Artery Stenosis or Occlusion

LI Xiao-hui, HUANGPU Wei-zhong, GUO Hai-dong, et al., Department of Geriatrics, Inner Mongolia Medical University Affiliated Hospital, Hohhot 010050, Inner Mongolia, China

[Abstract] Objective To explore value of TCD combined with CTA and CT perfusion imaging in the evaluation of changes of cerebral hemodynamics in patients with carotid artery stenosis or occlusion. **Methods** 94 patients with carotid artery stenosis or occlusion from April 2013 to October 2015 were selected as the research objects, 94 healthy examinees in our hospital in the same period were selected as the control group, all patients and volunteers underwent TCD combined with CTA and CT perfusion imaging, changes of cerebral hemodynamics of patients in different stenosis degree and the control group. **Results** Mean blood flow velocity of bilateral arteriae cerebri in patients with mild stenosis, moderate stenosis, severe stenosis and occlusion were (61.09 ± 18.37) cm/s, (55.26 ± 18.61) cm/s, (47.28 ± 15.96) cm/s, (41.75 ± 16.22) cm/s respectively, which were significantly lower than the control group (69.42 ± 21.55) cm/s ($P < 0.05$). Peak time in patients with mild stenosis, moderate stenosis, severe stenosis and occlusion were (8.24 ± 2.39) s, (9.36 ± 2.54) s, (10.17 ± 2.92) s, (10.94 ± 2.75) s respectively, which were significantly higher than the control group (7.63 ± 2.12) s ($P < 0.05$). **Conclusion** Carotid artery stenosis or occlusion is closely related to intracranial arterial hemodynamics, opening situation of collateral circulation tube, cerebral perfusion parameters and others, TCD combined with CTA and CT perfusion imaging can comprehensively evaluate changes of cerebral hemodynamics in patients with carotid artery stenosis or occlusion, and provide scientific basis for formulating reasonable and effective treatment plans.

[Key words] Carotid Artery Stenosis; Transcranial Doppler; CT Angiography; CT Perfusion Imaging

脑卒中又称脑中风、脑血管意外,指血管阻塞血液无法流入大脑或脑血管破裂引发的脑组织损伤,严重威胁患者的身体健康和生命安全。缺血性脑卒中的主要病因是颈动脉狭窄或闭塞,导致脑供血不足^[1]。颈动脉狭窄或闭塞患者的血管狭窄程度、侧支循环与脑血流动力学之间存在紧密联系,日益成为学术研究的热点^[2]。目前针对TCD联合CTA及CT灌注成像在评估颈动脉狭窄或闭塞患者脑血流动力学变化中价值分析研究较少,因此本文选取2013年4月至2015年10月94例颈动脉狭窄或闭塞患者为研究对象,采用TCD联合CTA及CT灌注成像,就研究结果探讨TCD联合CTA及CT灌注成像在评估颈动脉狭窄或闭塞患者脑血流动力学变化中价值,以期为临床诊断和治疗方案的选择提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 纳入标准 (1)经TCD检查,显示存在颈动脉狭窄或闭塞的患者;(2)患者或其家属对本次研究知情同意并签署知情同意书。

1.2 排除标准 (1)颅内血管异常;(2)心源性脑栓塞患者;

(3)因各种原因拒绝配合调查研究者。

1.3 一般资料 选取2013年4月至2015年10月94例颈动脉狭窄或闭塞患者为研究对象,男71例,女43例,年龄45~72岁,平均 (58.65 ± 13.21) 岁;病程4~46个月,平均 (25.42 ± 20.36) 个月;双侧颈动脉病变28例,单侧颈动脉病变66例;其中肢体感觉障碍37例,头晕头痛23例,言语不清12例,无症状22例。选取同期在我院进行体检的健康志愿者94例为对照组,男55例,女39例,年龄40~75岁,平均 (57.73 ± 17.09) 岁,经TCD联合CTA及CT灌注成像检查,无颅内外血管异常及心脑血管疾病。

1.4 方法 所有患者均采用TCD联合CTA及CT灌注成像检查,全部检查由两名经验丰富的放射科医生完成。(1)TCD检查和分析:采用德国EME Companion III、TC 2021型TCD仪,常规检测颅内外血管。患者采用仰卧位,采用2MHz脉冲式探头,经颞窗探测大脑中动脉主干、颈内动脉末段、大脑前动脉、大脑后动脉;经眼窗探测颈内动脉虹吸部和眼动脉;患者采用坐位,经枕窗探测基底动脉和椎动脉。记录并分析平均血流速度、搏动指数等血流动力学参数,观测频谱形态、音频信号等信息,判断颅内外侧支循环是否建立及类型。(2)CTA扫描:采用SIEMENS 128排螺旋CT,管电压120KV,管电流280 mAs,螺距0.65,FOV230mm,重建层厚1mm,矩阵 512×512 ,给予碘海醇(国药准字H20066469,生产单位:山东洁晶药业有限公司)80ml加注40ml生理盐水,使用高压注射器从肘静脉注射,注射速率5ml/s,实时监测颈总动脉,对头颈部血管行增强扫描。利用NuroDSA分析软件进行处理,根据

具体病例的需要,进行旋转位像的观察,采用冠状位、轴位、矢状位等常规成像角度,分析头颈部血管图像。(3)CT灌注成像:采用SIEMENS 128排螺旋CT,管电压120 kV,管电流280 mAs,重建层厚12mm,矩阵 512×512 ,总扫描时间50s,共100幅图像。利用Nuro CTP软件进行处理,将感兴趣区划定为大脑中动脉血管分布区域,感兴趣区应尽量避免血管和脑梗死灶,在动态图象上去除颅骨轮廓并排除脑脊液影响。分析计算所有动态图象,获取局部脑血流图、局部脑血容量、达峰时间参数图等脑灌注参数图,图象以彩色形式显示增强与病变区域的对比度。

1.5 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行处理和分析,计数资料采取率(%)表示,计量资料($\bar{x} \pm s$)表示,组间对比进行 χ^2 检验和t值检验,以 $P < 0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

2 结 果

2.1 头颈部病变检出情

况 根据2003年美国放射年会超声会议公布的颈动脉狭窄诊断标准^[3],颈动脉狭窄程度 $< 50\%$ 为轻度狭窄,颈动脉狭窄程度 $50\% \sim 69\%$ 为中度狭窄,颈动脉狭窄程度 $70\% \sim 100\%$ 为重度狭窄,颈动脉狭窄程度 100% 为闭塞。闭塞14例(见图1-2),轻度狭窄34例(见图3-4),中度狭窄27例,重度狭窄19例。

2.2 颅内动脉血流动力学及侧支循环管开放情况 轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的两侧大脑动脉平均血流速度、两侧大脑动脉搏动指数显著低于对照组($P < 0.05$)。重度狭窄、闭塞患者的侧支循环开放率显著高于对照组($P < 0.05$)。见表1。

2.3 脑灌注参数的比较 轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的脑血容量、脑血流量显著低于对照组($P < 0.05$),轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的平均通过时间、达峰时间显著高于对照组($P < 0.05$)。见表2。

3 讨 论

表1 颅内动脉血流动力学及侧支循环开放情况

组别	两侧大脑动脉平均血流速度 (cm/s)	两侧大脑动脉搏动指数	侧支循环开放率[例(%)]
对照组 (n=94)	69.42 ± 21.55	3.41 ± 0.62	0 (0.0)
轻度狭窄 (n=34)	$61.09 \pm 18.37\&$	$2.57 \pm 1.23\&$	0 (0.0)
中度狭窄 (n=27)	$55.26 \pm 18.61\&$	$2.02 \pm 1.47\&$	0 (0.0)
重度狭窄 (n=19)	$47.28 \pm 15.96\&$	$1.68 \pm 0.78\&$	10 (52.6) &
闭塞 (n=14)	$41.75 \pm 16.22\&$	$1.15 \pm 0.59\&$	12 (85.7) &

注:与对照组比较, $P < 0.05$

表2 脑灌注参数的比较

组别	脑血容量 (ml/100ml)	脑血流量 (ml/100ml·min)	平均通过时间 (s)	达峰时间 (s)
对照组 (n=94)	5.06 ± 1.29	59.25 ± 17.48	3.16 ± 1.58	7.63 ± 2.12
轻度狭窄 (n=34)	4.32 ± 1.37	50.43 ± 15.92	3.78 ± 1.55	8.24 ± 2.39
中度狭窄 (n=27)	3.84 ± 1.16	44.17 ± 15.36	4.34 ± 1.72	9.36 ± 2.54
重度狭窄 (n=19)	3.25 ± 1.29	37.32 ± 12.08	5.39 ± 1.86	10.17 ± 2.92
闭塞 (n=14)	2.67 ± 0.82	31.09 ± 13.53	6.22 ± 1.74	10.94 ± 2.75

注:与对照组比较, $P < 0.05$

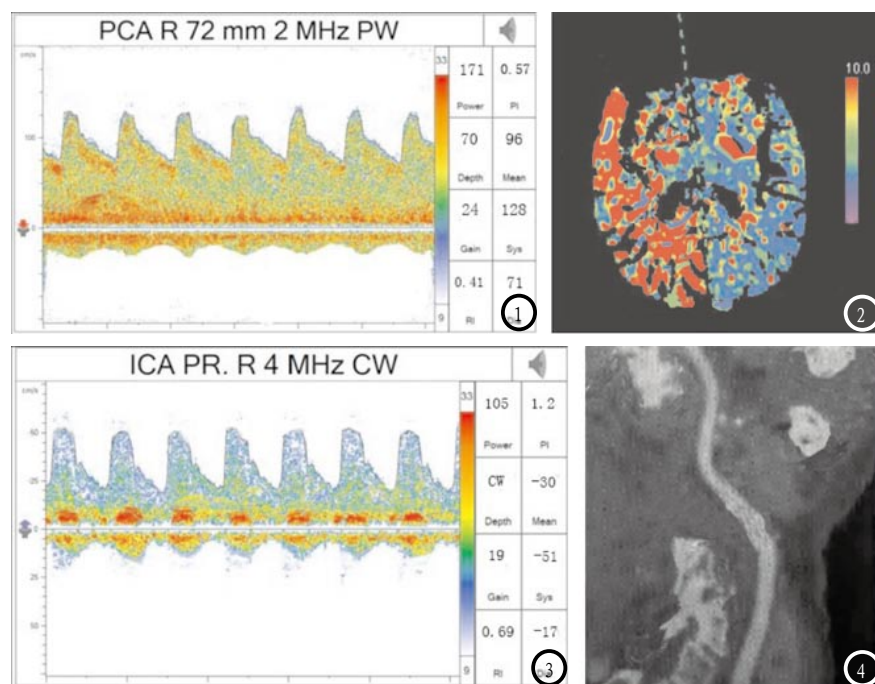


图1-2 男, 59岁, 颈动脉闭塞。图1 TCD显示双侧ICA闭塞; 图2 MTT显示右侧大脑中供血区MTT明显延长。图3-4 男, 46岁, 颈动脉轻度狭窄。图3 TCD显示轻度狭窄; 图4 CTA显示右颈内动脉轻度狭窄。

颈动脉狭窄或闭塞通常由于颈动脉出现粥样斑块硬化现象, 导致溃疡和局部血栓形成, 影响脑部的供血功能, 导致供血不足, 引发脑组织坏死, 对患者的生命健康造成严重的威胁^[4]。颈动脉狭窄或闭塞早期临床表现并不显著, 通常表现为肢体感觉障碍、肢体乏力、头晕头痛、语言障碍等, 由于症状出现时间较短, 不仅不能引起患者及其家属的足够重视, 而且在临床检查中无明显异常反应, 导致医师无法对疾病进行及时有效的诊断和治疗, 加大颈动脉狭窄或闭塞的危害, 提升缺血性脑卒中的风险。颈动脉狭窄或闭塞通常表现为血流动力学障碍, 因此尽早发现颈动脉狭窄引起的血流动力学改变, 对患者的治疗和预后起到重要的促进和改善作用^[5]。

在本研究中, TCD显示在重度狭窄和闭塞患者中会发生侧支循环开放, 当颈动脉狭窄程度 $\geq 70\%$ 时, 可能出现颅内侧支循环开放。牛庆东^[6]等临床观察TCD对短暂性脑缺血的诊断价值, 认为TCD

可以清楚检查出患者的脑部供血情况, 为患者的诊断和治疗提供科学的影像学依据。赵旭林^[7]等认为TCD可以及时发现患者颅内血管病变情况, 对颅内外血管病变具有重要的诊治意义。经颅多普勒(Transcranial Doppler, TCD)是近年来广泛应用于脑血管疾病诊断的检查方法, 得到临床医学的验证和支持。TCD可以检测颅内脑底动脉环上各个主要动脉血流动力学及各血流生理参数, 具有无创伤、操作简便、重复性好等优点, 常用于诊断脑动脉硬化、脑血管痉挛、闭塞等, 对颅内动脉狭窄或闭塞引起的缺血性脑血管病具有重要的诊断价值。两侧大脑动脉平均血流速度可以反映脑组织缺血性损伤程度, 两侧大脑动脉搏动指数是脑血流动力学表现的另一表现, 在本研究中, 由于颈动脉狭窄程度提高, 两侧大脑动脉平均血流速度和搏动指数都呈现显著的下降, 提示脑组织出现较重的缺血性损伤。颅内侧支循环开放与脑组织缺血性损伤程度相关, 开放率越高患者的

脑供血不足问题越严重。

本研究显示, 轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的脑血容量、脑血流量显著低于对照组, 轻度狭窄、中度狭窄、重度狭窄、闭塞患者的平均通过时间、达峰时间显著高于对照组。吴凯宏^[8]等评估头颈CTA联合CT灌注成像对短暂性脑缺血的诊断价值, 认为CTA联合CT灌注成像可以有效的检查出头颈动脉狭窄或闭塞情况, 监测脑血流动力学变化情况, 提高诊断和治疗的效果, 降低患者脑卒中的风险。朱新进^[9]等认为CT血管成像可以准确的诊断颈动脉的狭窄情况, 显示颈动脉狭窄段及其邻近结构的关系。齐旭红^[10]等认为CT可以有效评估颈动脉狭窄和粥样硬化斑特征。

CT灌注成像是在静脉快速团注对比剂时, 对感兴趣区层面进行连续多次同层扫描, 获取感兴趣区层面内每一像素的时间-密度曲线, 利用不同的数学模型, 计算出血容量、血流量、平均通过时间、达峰时间等灌注参数值, 可以准确的量化反映局部组织血流灌注量的改变, 对明确病灶的血液供应具有重要意义。脑血容量指单位脑组织中的血管床容积, 包括毛细血管、大血管等; 脑血流量指单位时间内流经一定量脑组织血管结构的血流量。在本研究中, 颈动脉狭窄或闭塞患者均出现不同程度的脑血容量和脑血流量下降, 表明颈动脉狭窄程度严重, 血管自身调节能力失代偿, 脑血管储备功能受损。平均通过时间指血液由动脉流入静脉的时间, 达峰时间指对比剂到达浓度峰值的时间, 平均通过时间、达峰时间是脑灌注变化最敏感的指标, 也是反映颈动脉狭窄后脑血流动力学变化的敏感指标。

(下转第 22 页)