

单侧颈内动脉狭窄或闭塞的影像学梗死类型及脑血流动力学评价

蔡俊秀 班允清 张小宁

【摘要】 目的 研究单侧动脉粥样硬化性颈内动脉狭窄或闭塞(ICASO)性脑梗死患者影像学梗死类型及其脑血流动力学改变,以探讨脑梗死发生的可能机制。**方法** 87例经脑血管造影明确诊断的单侧动脉粥样硬化性ICASO性脑梗死患者,MRI和TCD检查分析影像学梗死类型及不同类型之间存在的脑血流动力学差异。**结果** MRI所见脑梗死类型共分为区域梗死(30例,34.48%)、皮质下梗死(27例,31.03%)、边缘带梗死(18例,20.69%)和弥散小梗死(12例,13.79%),不同脑梗死类型发生率之间差异具有统计学意义($\chi^2=7.156, P=0.028$);脑梗死类型与颈内动脉狭窄程度呈负相关($r=-0.275, P=0.010$),重度狭窄以皮质下梗死、边缘带梗死多见(均11/36,30.56%),完全闭塞则以区域梗死常见(17/34,50.00%)。脑血流动力学观察显示,不同脑梗死类型患侧大脑中动脉平均血流速度和搏动指数与健侧存在明显的不对称性(均 $P=0.000$),其中以区域梗死最低,次之为边缘带梗死。**结论** ICASO以区域梗死多见,且脑血流动力学障碍存在于各种脑梗死类型中。提示应综合考虑脑梗死类型和脑血流动力学改变,从而选择恰当的防治方法。

【关键词】 颈动脉狭窄; 颈内动脉; 磁共振成像; 血流动力学

DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2011.03.012

Evaluation of stroke topographic patterns and intracerebral hemodynamics in unilateral internal carotid artery stenosis or occlusion CAI Junxiu^{*}, BAN Yunqing, ZHANG Xiaoning. ^{*} Department of Neurology, the Fifth Teaching Hospital of Xinjiang Medical University, Urumchi 830011, Xinjiang, China
Corresponding author: ZHANG Xiaoning (Email: ZXN1960@163.com)

【Abstract】 Objective To study the pathogenesis of cerebrovascular disorders by analysing the categories of cerebral infarct on magnetic resonance imaging (MRI) and intracerebral hemodynamics of patients with unilateral atherosclerotic internal carotid artery stenosis or occlusion (ICASO). **Methods** From August 2007 to May 2009, 87 ischemic stroke patients who were diagnosed arteriosclerosis ICASO by cerebral arteriography were investigated in Department of Neurology, the First Teaching Hospital of Xinjiang Medical University. Patients with potential cardiac sources of embolism were excluded. Cerebral infarct patterns were detected by MRI and the difference in cerebral hemodynamics were analysed by transcranial Doppler (TCD) among different imaging patterns. **Results** The infarct patterns in 87 patients were divided into 4 groups: territory infarcts ($n=30, 34.48\%$), subcortical infarcts ($n=27, 31.03\%$), border-zone infarcts ($n=18, 20.69\%$), and disseminated small infarcts ($n=12, 13.79\%$). The distribution ratio of topographic patterns was significant in different degree of ICASO ($\chi^2=7.156, P=0.028$). The topographic pattern was negatively correlated with the degree of ICASO ($r=-0.275, P=0.010$). Serious internal carotid artery (ICA) stenosis was associated with subcortical infarcts, border-zone infarcts (11/36, 30.56%, for all); territory infarcts showed a strong trend to appear mostly in patients with total ICA occlusion (17/34, 50.00%). Seventy-five cases were involved in the hemodynamics analysis. In different groups of patient the mean flow velocity (Vm) and blood vessel pulsatility index (PI) of the affected side were all significantly lower than those of the intact side, while the lowest was shown in territory infarcts, and then in border-zone infarcts ($P=0.000$, for all). **Conclusion** ICASO is mostly seen in patients with territory infarct, and hemodynamic disorder may occur in all infarct patterns. Therefore, cerebral infarct patterns and hemodynamic changes should be adequately considered for selecting optimal therapeutic and preventive measures.

【Key words】 Carotid stenosis; Carotid artery, internal; Magnetic resonance imaging; Hemodynamics

作者单位:830011 乌鲁木齐,新疆医科大学第五附属医院神经内科(蔡俊秀),影像科(班允清);新疆医科大学第一附属医院神经内科(张小宁)

通信作者:张小宁(Email:ZXN1960@163.com)

动脉粥样硬化所致颈内动脉狭窄或闭塞(ICASO)是脑梗死的主要病因之一。尽管施以药物治疗,然而重度症状性 ICASO 同侧脑卒中发生率每年仍高达 13%^[1]。ICASO 发生缺血性卒中的机制主要有脑血流动力学改变引起的脑组织灌注衰竭和闭塞残端栓子脱落。目前的研究认为,脑血流动力学异常是发病的主要原因,栓子脱落是次要原因,脑血流动力学因素可影响患者的脑梗死类型^[2],也是决定 ICASO 患者长期预后的一项重要因素。因此,了解不同脑梗死影像学类型的血流动力学是否受损及损伤程度,对发病机制、诊断、治疗和预后具有重要意义。本研究以单侧 ICASO 所致脑梗死患者作为研究对象,借助数字减影血管造影(DSA,脑血管造影)、MRI 和经颅多普勒超声(TCD)等检查技术进行脑梗死后血流动力学研究,以为临床防治缺血性卒中提供参考。

资料与方法

一、研究对象

1. 纳入标准 (1)诊断须符合 1995 年第四届全国脑血管病学术会议制定的缺血性卒中诊断标准^[3],同时经头部 MRI 证实。(2)发病时间 < 14 d。(3)缺血性损害分布于单侧 ICASO 区或分水岭区。(4)存在相应的动脉粥样硬化性颈内动脉颅外段狭窄或闭塞,而无大脑中动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 或完全闭塞性动脉病变。

2. 排除标准 (1)已知罹患心源性栓塞如近期发生心肌梗死(< 3 周)、心房颤动或不伴附壁血栓、二尖瓣狭窄或人工瓣膜、扩张型心肌病、病窦综合征、急性细菌性心内膜炎或卵圆孔未闭。(2)存在凝血功能障碍,如血小板增多症、红细胞增多症、弥散性血管内凝血、系统性红斑狼疮等。(3)动脉炎、夹层动脉瘤患者亦不列入本研究范围。(4)系统性低血压或急性医源性低血压。(5)伴小脑幕下卒中或并发颅内动脉狭窄或闭塞,以及对侧颈内动脉狭窄程度 > 50%。

3. 一般资料 根据纳入与排除标准,收集新疆医科大学第一附属医院 2007 年 8 月-2009 年 5 月住院治疗的连续病例共 87 例,经颈部血管彩色多普勒超声、TCD 及脑血管造影检查证实为颅外段 ICASO 性脑梗死,并具有明确的神经系统症状与体征。男性 64 例,女性 23 例;年龄 33 ~ 78 岁,平均年龄(60.24 ± 11.55)岁;病程 7 h ~ 14 d,平均病程(6.76 ±

4.69) d。(1)影像学评价:单侧病变 56 例,双侧 31 例(对侧颈内动脉狭窄 $\leq 50\%$);狭窄血管 84 支,完全闭塞血管 34 支。所有患者入院后均接受严格的病史询问、神经系统检查、全脑血管造影、头部 MRI 检查。(2)TCD 脑血流动力学评价:剔除颞窗狭小超声波穿透不良患者 12 例,余 75 例患者中男性 56 例,女性 19 例;年龄 33 ~ 77 岁,平均(60.21 ± 11.56)岁。单侧病变 49 例,双侧 26 例(对侧颈内动脉狭窄 $\leq 50\%$);狭窄血管 71 支,完全闭塞血管 30 支。

二、研究方法

1. 常规检查 所有患者入院后均行血常规、凝血功能、各项生化指标等实验室检查,年轻患者尚需进行炎症因子、类风湿因子和抗人类免疫缺陷病毒(HIV)抗体检查,以及胸部 X 线、心电图、心脏超声、颈部血管超声等辅助检查,以排除血液系统疾病、动脉炎、心源性栓塞等其他引起脑梗死的原因。

2. 全脑血管造影检查 (1)检查方法:入组患者均于 TCD 检查后 3 d 内施行全脑血管造影检查。FD20 型脑血管造影仪由荷兰 Philips 公司提供,采用欧乃派克对比剂,依照 Seldinger 技术经股动脉插管,放置 4F 或 5F 导管鞘,在导丝的辅助下将猪尾造影导管头端置入主动脉弓行主动脉弓、双侧颈总动脉、颈内动脉及椎动脉造影,常规正侧位观察,若发现或怀疑存在狭窄时加照斜位。(2)狭窄程度评价:根据北美症状性颈动脉内膜切除术试验(NASCET)标准^[4],评价颈内动脉颅外段狭窄程度,共分为轻度狭窄(< 50%)、中度狭窄(50% ~ 69%)、重度狭窄(70% ~ 99%)和完全闭塞(100%)。脑血管造影图像由 2 名有经验的临床医师盲法阅片,并对血管狭窄部位及程度进行评价,意见不一致时经共同探讨最终达成一致。

3. 头部 MRI 检查 (1)检查方法:所有患者均于入院后 10 d 内(平均 5 d)行头部 MRI 检查。采用荷兰 Philips 公司生产的 1.5T 超导型 MRI 扫描仪(Gyroscan NT intera),头颅正交线圈。扫描序列及参数分别为,T₁WI,重复时间(TR)2000 ms,回波时间(TE)22 ms;T₂WI,重复时间 4500 ms,回波时间 100 ms;FLAIR 成像,重复时间 6000 ms,回波时间 100 ms;扩散加权成像(DWI),b 值为 1000 s/mm²,重复时间 2749 ms,回波时间 74 ms。分别进行横断面和矢状位扫描,层厚 6 mm,视野(FOV)260 mm × 260 mm,激励次数 2 次。(2)脑卒中局部解剖模式:采用文献报道的模板定位梗死灶^[5-6],根据梗死灶大

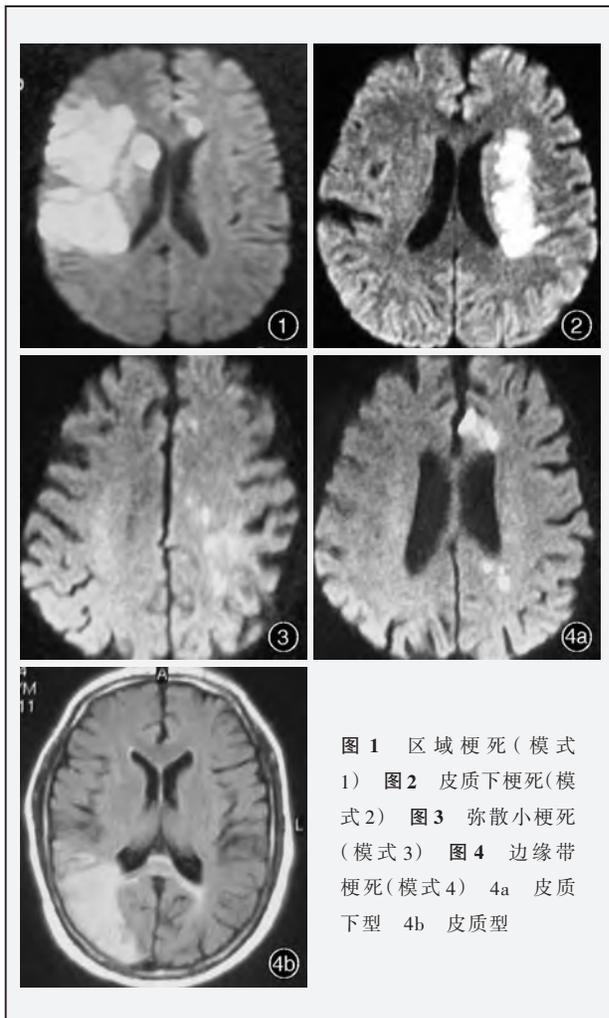


图 1 区域梗死(模式 1) 图 2 皮质下梗死(模式 2) 图 3 弥散小梗死(模式 3) 图 4 边缘带梗死(模式 4) 4a 皮质下型 4b 皮质型

小、分布范围及定位模式,将脑卒中解剖模式分为以下 4 种类型(图 1~4)。模式 1,区域梗死(伴或不伴额外小的梗死灶);模式 2,显著皮质下梗死(伴或不伴额外小的梗死灶);模式 3,弥散小梗死;模式 4,边缘带梗死。所有患者的梗死灶类型均由两名放射科医师盲法判定为其中一种模式,意见不统一时经讨论达成共识。

4. TCD 检查 采用以色列 Rimed 公司生产的 Translink-9000⁺型 TCD 扫描仪,探头频率为 2 MHz。患者坐位及侧卧位,常规进行以下血管扫描^[7]:经颞窗、枕窗分别探测大脑中动脉(MCA)、大脑前动脉(ACA)、大脑后动脉(PCA)、颈内动脉终末段(TICA)、椎动脉(VA)、基底动脉(BA),经眼窗检查眼动脉(OA)、颈内动脉虹吸部(SCA)的频谱形态和血流速度,包括收缩期峰值流速(V_s)、舒张期末流速(V_d);计算平均血流速度(V_m , $V_m = (V_s + 2V_d) / 3$)和搏动指数[PI, $PI = (V_s - V_d) / V_m$],并行颈总动脉压迫试验。

5. 研究分组 (1)根据颈内动脉狭窄程度统计脑梗死类型。(2)根据 4 种脑梗死影像学类型,分别计算双侧大脑中动脉平均血流速度和搏动指数。

6. 统计分析方法 采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据计算与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,颈内动脉不同狭窄程度的脑梗死影像学类型发生率的比较,采用 χ^2 检验(非参数检验);颈内动脉不同狭窄程度与脑梗死影像学类型之间的相关关系,采用非参数相关分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,双侧大脑中动脉平均血流速度和搏动指数的比较,采用两独立样本的 t 检验;不同脑梗死影像学类型大脑中动脉平均血流速度和搏动指数的比较行单因素方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、伴单侧颈内动脉狭窄或闭塞的脑梗死影像学类型

在单侧 ICASO 患者中,脑梗死以区域梗死最为常见,约占 34.48%(30/87),然后依次为皮质下梗死 31.03%(27/87)、边缘带梗死 20.69%(18/87)和弥散小梗死 13.79%(12/87)。脑血管造影检查显示,轻度狭窄 5 例,中度狭窄 12 例,重度狭窄 36 例,完全闭塞 34 例,颈内动脉不同狭窄程度所致脑梗死影像学类型之间差异具有统计学意义($\chi^2 = 7.156$, $P = 0.028$);非参数相关分析显示,颈内动脉不同狭窄程度与脑梗死影像学类型呈显著负相关($r = -0.275$, $P = 0.010$),即重度狭窄时以皮质下梗死、边缘带梗死多见,各占 30.56%(11/36),完全闭塞则以区域梗死多见,占 50.00%(17/34,表 1)。

二、伴单侧颈内动脉狭窄或闭塞的脑梗死影像学类型与脑血流动力学之间的关系

经 TCD 检查剔除颞窗狭小超声波穿透不良患者后,余 75 例均经全脑血管造影检查证实为 ICASO 性脑梗死。TCD 检查显示,双侧大脑中动脉血流速度不对称,呈低搏动血流频谱形态,患侧平均血流速度(41.66 ± 14.62) cm/s,健侧(73.67 ± 22.81) cm/s,提示双侧大脑中动脉血流速度存在显著差异,且具有统计学意义($t = -10.233$, $P = 0.000$)。依据脑梗死类型分为区域梗死(25 例)、皮质下梗死(23 例)、弥散小梗死(11 例)和边缘带梗死(16 例)共 4 组。经脑血流动力学分析,不同脑梗死影像学类型组患者

表 1 颈内动脉狭窄程度与脑梗死影像学类型之间的关系 例(%)

狭窄程度	区域梗死	皮质下梗死	弥散小梗死	边缘带梗死	合计
轻至中度狭窄	3(3.45)	5(5.75)	7(8.04)	2(2.30)	17(19.54)
重度狭窄	10(11.49)	11(12.64)	4(4.60)	11(12.64)	36(41.38)
完全闭塞	17(19.54)	11(12.64)	1(1.15)	5(5.75)	34(39.08)
合计	30(34.48)	27(31.03)	12(13.79)	18(20.69)	87(100.00)

注: $\chi^2 = 7.156, P = 0.028$

大脑中动脉患侧平均血流速度均低于健侧,且差异有统计学意义($P < 0.01$,表 2),多重比较显示,区域梗死患者平均血流速度最低,且低于其他各类型(均 $P < 0.05$,表 3);健侧同样以区域梗死平均血流速度最低($P < 0.05$),但其他各类型之间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$,表 3)。提示:区域梗死患者脑血流动力学状态最差,其次为边缘带梗死。

75 例患者大脑中动脉搏动指数分别为患侧 0.65 ± 0.14 ,健侧 0.85 ± 0.14 ,差异具有统计学意义($t = -8.509, P = 0.000$)。对不同脑梗死影像学类型大脑中动脉搏动指数进行比较,不同脑梗死类型组患侧均低于健侧(均 $P < 0.05$,表 4)。患侧不同脑梗死影像学类型组之间大脑中动脉搏动指数,差异有统计学意义($P = 0.000$),但健侧各脑梗死类型之间差异无统计学意义($P = 0.100$,表 4)。患侧不同脑梗死影像学类型组大脑中动脉搏动指数多重比较显示,区域梗死与边缘带梗死、皮质下梗死与弥散小梗死之间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),其他各类型之间差异均有统计学意义($P = 0.000$,表 5)。表明:区域梗死和边缘带梗死患侧大脑中动脉搏动指数较低。

讨 论

据文献报道,ICASO 性脑梗死约占缺血性卒中的 50% ~ 60%,其中颈内动脉颅外段狭窄占 20% ~ 30%,狭窄率为 70% ~ 79%、80% ~ 89% 和 90% ~ 99%,而且接受内科治疗的患者 2 年内脑卒中复发率分别为 19.90%、28.40% 和 34.60%^[8]。已知症状性 ICASO 患者经内科治疗后仍然有较高的脑卒中复发率,症状性重度狭窄患者在首次发病后第 1 个月内复发率达 4.90%^[9],随访 2 年发生脑卒中的风险可升至 26%^[10]。一项对 97 例症状性颈内动脉完全闭塞患者的随访观察结果显示,平均随访 26 个月后,年非致死性脑卒中发生率为 5.30%,患侧年脑卒中发

生率为 3.80%^[11]。

ICASO 患者临床表现受诸多因素影响,不同发病机制可形成不同脑梗死类型^[12]。目前,关于 ICASO 性脑梗死类型的报道不尽一致,分别以区域梗死、皮质和皮质下大梗死、分水岭梗死或多发性梗死多见,由于研究对象、影像学模板以及研究方法的非同一性,导致各种类型所占比例亦不一致^[2,13-17]。在段永伟和王拥军^[17]的研究中,不同脑梗死类型所占的比例分别为区域梗死 39.06%(25/64)、皮质下梗死 21.88%(14/64)、边缘带梗死 29.69%(19/64) 和弥散小梗死 9.38%(6/64),而且脑梗死类型与动脉狭窄程度密切相关。本组病例与其结果相近,也以区域梗死最为常见,约占 34.48%(30/87),而且大多数发生于颈内动脉完全闭塞患者,此与 Tsiskaridze 等^[18]的研究结果不尽一致。后者仅对颈内动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 的缺血性卒中患者进行临床观察而未纳入闭塞患者,结果提示:中度颈内动脉狭窄(50% ~ 69%)与半球梗死相关。而我们的研究与 Szabo 等^[6]的结果一致,他们通过 DWI 对 102 例缺血性卒中患者进行影像学研究发现 47.62%(20/42) 的颈内动脉闭塞患者呈现区域梗死。两位研究者均认为,区域梗死之病因可能是来自颈内动脉系统的大栓子栓塞和(或)不充分的侧支循环血供和(或)后循环盗血所致。其次为皮质下梗死,约占本组病例的 31.03%(27/87),多发生于重度颈内动脉狭窄患者。而任士卿等^[19]研究发现,颈内动脉闭塞患者以皮质下梗死多见,约占 42.86%(9/21)。表现为此种类型的原因是:其一,可能与动脉粥样硬化斑块的不稳定性,容易形成微栓子造成皮质下血管栓塞有关;其二,考虑纹状体等深部脑实质侧支循环较差,重度狭窄导致大脑中动脉低灌注使未溶解的血栓停留的时间更长^[20]。本组患者边缘带梗死约占 20.69%(18/87),是动脉粥样硬化性颈内动脉病变的另一种常见脑梗死类型。普遍认为,动脉狭窄造成的低灌注限制了血流冲刷微栓子的能力,同时湍流形成促进斑块上的栓子脱落,脑血流动力学障碍和微栓子联合作用是其发病基础;但更多研究倾向于脑血流动力学改变比栓塞机制更重要^[21-22]。边缘带梗死又可进一步分为 3 种类型,即皮质前型、皮质后型和皮质下型,颈动脉粥样硬化斑块的不稳定性可能与皮质型边缘带梗死关

表 2 不同脑梗死影像学类型大脑中动脉平均血流速度的比较($\bar{x} \pm s, \text{cm/s}$)

影像学模式	例数	患侧	健侧	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
区域梗死(1)	25	31.56 ± 10.60	62.14 ± 19.94	-6.772	0.000
皮质下梗死(2)	23	47.34 ± 12.43	80.97 ± 23.88	-5.992	0.000
弥散小梗死(3)	11	56.27 ± 13.19	81.10 ± 22.45	-3.163	0.005
边缘带梗死(4)	16	39.23 ± 12.24	76.09 ± 20.21	-6.242	0.000
<i>F</i> 值		13.480	3.738		
<i>P</i> 值		0.000	0.015		

表 4 不同脑梗死影像学类型大脑中动脉搏动指数的比较($\bar{x} \pm s$)

影像学类型	例数	患侧	健侧	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
区域梗死(1)	25	0.55 ± 0.09	62.14 ± 19.94	-9.653	0.000
皮质下梗死(2)	23	0.73 ± 0.08	80.97 ± 23.88	-2.240	0.032
弥散小梗死(3)	11	0.79 ± 0.14	81.10 ± 22.45	-2.193	0.040
边缘带梗死(4)	16	0.61 ± 0.13	76.09 ± 20.21	-4.983	0.000
<i>F</i> 值		20.565	2.095		
<i>P</i> 值		0.000	0.100		

表 3 不同侧别和不同脑梗死影像学类型大脑中动脉平均血流速度的两两比较

组间两两比	<i>P</i> 值	
	患侧	健侧
(1) : (2)	0.000	0.004
(1) : (3)	0.000	0.018
(1) : (4)	0.048	0.048
(2) : (3)	0.045	0.987
(2) : (4)	0.040	0.491
(3) : (4)	0.000	0.557

表 5 患侧不同脑梗死影像学类型大脑中动脉搏动指数的两两比较

组间两两比	<i>P</i> 值
(1) : (2)	0.000
(1) : (3)	0.000
(1) : (4)	0.086
(2) : (3)	0.112
(2) : (4)	0.000
(3) : (4)	0.000

系密切,而皮质下型边缘带梗死的发生主要与 ICASO 引起的脑血流动力学障碍有关,是颈内动脉疾病的一项标志^[23]。本组边缘带梗死多发生于重度颈内动脉狭窄患者,与 Tsiskaridze 等^[18]的研究结果相符。Szabo 等^[6]也发现,约有 50% 的中度狭窄(50%~69%)、重度狭窄(70%~99%)患者边缘带可见病灶,表明其病理学机制是脑血流动力学改变,栓塞起协同作用,而且源自颈内动脉粥样硬化病变的栓子数目和大小使远端梗死范围有所不同。弥散小梗死占 13.79%(12/87),多见于轻至中度颈内动脉狭窄患者,对于急性弥散小梗死患者,皮质血供丰富、梗死灶的出现常提示其发病机制为动脉-动脉栓塞^[24],而且 TCD 检测容易发现微栓子信号^[25]。

越来越多的临床证据表明,脑血流动力学损害是 ICASO 患者发生脑卒中的一项重要的独立危险因素,而且脑血流动力学状态是决定 ICASO 患者长期预后的重要因素之一。当颈动脉重度狭窄或完全闭塞后,患侧血流灌注下降,出现血流速度降低即双侧半球、前后循环动脉血流速度和搏动指数不对称性改变,其中以大脑中动脉变化最为明显,患侧大脑中动脉收缩期峰值流速下降,舒张期末流速相对升高,TCD 频谱形态亦发生改变如峰型变钝、收缩期加速时间延长、搏动性降低等^[26-29]。目前,关

于不同脑梗死类型血流动力学改变的研究鲜见文献报道。本研究显示,不同脑梗死类型患者患侧大脑中动脉平均血流速度和搏动指数均显著低于健侧,尤以区域梗死最为显著,其次为边缘带梗死,而弥散小梗死患侧平均血流速度和搏动指数均高于其他脑梗死类型但仍低于健侧。由此可见,ICASO 患者患侧呈现广泛性低灌注,以区域梗死尤为严重。TCD 或经颅彩色多普勒超声(TCCD)检查对症状性和非症状性 ICASO 患者的脑血流动力学改变的研究提示,症状性 ICASO 患者脑灌注压降低更明显^[30-32]。高山等^[31]对 66 例经全脑血管造影证实的 ICASO(狭窄程度 ≥ 75%)患者进行 TCD 检查发现,大多数患者患侧大脑中动脉平均血流速度比健侧降低超过 20%,搏动指数也显著低于健侧。Christou 等^[32]经研究发现,颈内动脉闭塞性病变患者其患侧大脑中动脉搏动指数 < 0.60,或双侧大脑中动脉搏动指数相差 70%。本研究结果亦显示,区域梗死患者健侧大脑中动脉平均血流速度显著低于其他各类型。国内外研究发现,无论是症状性还是非症状性颈内动脉颅外段重度狭窄或闭塞的患者,其健侧颈内动脉血流速度增加,故认为健侧颈内动脉是主要的侧支循环,其对总血流的维持至关重要^[33-34],进一步提示,区域梗死患者健侧颈内动脉所提供的侧

支循环不足。综上所述,伴 ICASO 的缺血性卒中患者其影像学 and 脑血流动力学均呈现低动力性梗死,伴严重程度不一的脑血流动力学改变。因此,对此类患者应尽可能结合影像学 and 脑血流动力学检查结果进行病情评价,以准确判断发病原因与机制、评价严重程度、积极治疗,对改善颅内动脉供血情况、降低复发率具有重要意义^[35]。

参 考 文 献

- [1] 任士卿, 王冰, 刘俊艳. 动脉粥样硬化性颈内动脉闭塞. 国外医学脑血管疾病分册, 2004, 12:141-144.
- [2] Kang DW, Chu K, Ko SB, et al. Lesion patterns and mechanism of ischemia in internal carotid artery disease: a diffusion-weighted imaging study. Arch Neurol, 2002, 59:1577-1582.
- [3] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管病诊断要点. 中华神经科杂志, 1996, 29:379-380.
- [4] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. N Engl J Med, 1991, 325:445-453.
- [5] Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, et al. Arterial territories of the human brain: cerebral hemispheres. Neurology, 1998, 50:1699-1708.
- [6] Szabo K, Kern R, Gass A, et al. Acute stroke patterns in patients with internal carotid artery disease: a diffusion-weighted magnetic resonance imaging study. Stroke, 2001, 32:1323-1329.
- [7] 华扬. 实用颈动脉与颅脑超声诊断学. 北京: 科学出版社, 2002: 68-194.
- [8] Faries PL, Chaer RA, Patel S, et al. Current management of extracranial carotid artery disease. Vasc Endovascular Surg, 2006, 40:165-175.
- [9] Gasecki AP, Ferguson GG, Eliasziw M, et al. Early endarterectomy for severe carotid artery stenosis after a nondisabling stroke: results from the North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trail. J Vasc Surg, 1994, 20:288-295.
- [10] Nederkoorn PJ, van der Graaf Y, Hunink MG. Duplex ultrasound and magnetic resonance angiography compared with digital subtraction angiography in carotid artery stenosis: a systematic reviews. Stroke, 2003, 34:1324-1332.
- [11] Klijn CJ, Kappelle LJ, Algra A, et al. Outcome in patients with symptomatic occlusion of the internal carotid artery or intracranial arterial lesions: a meta-analysis of the role of baseline characteristics and type of antithrombotic treatment. Cerebrovasc Dis, 2001, 12:228-234.
- [12] 王拥军. 应加强颈动脉粥样硬化的基础和临床研究. 中华神经科杂志, 2001, 34:257-258.
- [13] Mounier - Vehier F, Leys D, Pruvo JP. Stroke patterns in unilateral atherothrombotic occlusion of the internal carotid artery. Stroke, 1995, 26:422-425.
- [14] Bisschops RH, Klijn CJ, Kappelle LJ, et al. Association between impaired carbon dioxide reactivity and ischemic lesions in arterial border zone territories in patients with unilateral internal carotid artery occlusion. Arch Neurol, 2003, 60:229-233.
- [15] Lee PH, Oh SH, Bang OY, et al. Infarct patterns in atherosclerotic middle cerebral artery versus internal carotid artery disease. Neurology, 2004, 62:1291-1296.
- [16] 邵素君, 刘文宏. 颈内和大脑中动脉狭窄与闭塞的梗死类型及卒中机制的研究. 中风与神经疾病杂志, 2007, 24:212-214.
- [17] 段永伟, 王拥军. 颈内和大脑中动脉梗死狭窄与闭塞的卒中解剖模式. 中国医学影像技术, 2005, 21:1376-1378.
- [18] Tsiskaridze A, Devuyst G, de Freitas GR, et al. Stroke with internal carotid artery stenosis. Ann Neurol, 2001, 58:605-609.
- [19] 任士卿, 刘俊艳, 王瑜玲, 等. 症状性颈内动脉闭塞的临床表现和短期随访. 临床荟萃, 2003, 18:1207-1209.
- [20] 刘昊, 邓丽影, 张明. 颈动脉病变与前循环梗死亚型关系. 中国神经精神疾病杂志, 2007, 33:23-26.
- [21] Chaves CJ, Staroselskaya I, Linfante I, et al. Patterns of perfusion-weighted imaging in patients with carotid artery occlusive disease. Arch Neurol, 2003, 60:237-242.
- [22] Caplan LR, Wong KS, Gao S, et al. Is hypoperfusion an important cause of strokes? if so, how? Cerebrovasc Dis, 2006, 21:145-153.
- [23] 王建红, 郭富强. 颈动脉狭窄与分水岭脑梗死关系研究进展. 实用医院临床杂志, 2008, 5:35-37.
- [24] Min KW, Park KK, Kim YS, et al. A thrombotic middle cerebral artery territory infarction: topographic diversity with common occurrence of concomitant small cortical and subcortical infarcts. Stroke, 2000, 31:2055-2061.
- [25] 高山. 动脉到动脉栓塞的直接证据: 脑血流微栓子监测. 中国现代神经疾病杂志, 2008, 8:495-498.
- [26] 李坤成. 缺血性脑血管病的影像学诊断. 中国现代神经疾病杂志, 2008, 8:499-502.
- [27] 沈建康, 胡锦涛, 林东, 等. 颈动脉狭窄的影像学评估. 中国现代神经疾病杂志, 2006, 6:353-357.
- [28] 于德林, 张玮. 颈部血管彩色超声和经颅多普勒超声联合检查评价前循环脑动脉粥样硬化. 中国现代神经疾病杂志, 2007, 7:434-438.
- [29] 华扬. 颈动脉粥样硬化性缺血性脑血管病的超声检测与应用. 中国现代神经疾病杂志, 2006, 6:346-352.
- [30] 姥义, 赵宝珍, 柳标, 等. 超声对颈内动脉严重狭窄或闭塞时颅内侧支循环情况的评价. 中国医学影像技术, 2006, 22:711-714.
- [31] 高山, 黄一宁, 汪波, 等. 颈动脉闭塞性血管病的颅内脑血流改变与临床表现的关系. 中国神经精神疾病杂志, 2000, 26:334-336.
- [32] Christou I, Felberg RA, Demchuk AM, et al. A broad diagnostic battery for bedside transcranial Doppler to detect flow change with internal carotid artery stenosis or occlusion. J Neuroimaging, 2001, 11:236-242.
- [33] Otis SM, Ringelstein EB. Findings associated with extracranial occlusive disease//Newell DW, Aaslid R. Transcranial Doppler. New York: Raven Press, 1992: 153-160.
- [34] 惠晶晶, 陈谋森, 刘春风, 等. 颈内动脉严重狭窄时脑部症状与 Willis 环侧支循环建立的关系. 中风与神经疾病杂志, 2002, 19:278-280.
- [35] 刘建民, 洪波. 对支架成形术治疗颅内颈动脉狭窄的几点看法. 中国现代神经疾病杂志, 2004, 4:19-22.

(收稿日期:2011-03-21)