

·神经介入 Neurointervention·

支架成形术治疗颈动脉狭窄的脑血流
定量评价

焦力群, 李慎茂, 李 萌, 缪中荣, 朱风水, 吉训明, 秦晓红, 宋庆斌,
马 妍, 凌 锋

【摘要】 目的 利用氙气 CT(XeCT)技术分析颈动脉重度狭窄的血流动力学特点,并以此评价支架成形术的疗效。**方法** 对 13 例颈动脉重度狭窄进行支架成形治疗,并利用 XeCT 进行血流定量评价。患者术前及术后 1 周分别接受 XeCT 检查,根据病变侧大脑皮层的脑血流值分为正常区、轻度缺血区、可逆性缺血区和梗死区,并按缺血面积大小作术前、术后对比。**结果** 所有患者术前局部脑血流量均有不同程度降低,以大脑中动脉分布区最为显著;术后脑血流值有显著改善,轻度缺血区面积由 32.63%变为 14.22%,可逆性缺血区面积由 13.54%变为 8.38%,正常区域面积由 47.51%变为 71.13%,而梗死面积无显著变化。**结论** 颈动脉重度狭窄时,脑组织存在易导致脑梗死的缺血区域,支架成形术治疗可明显改善患者的血流动力学障碍,其疗效可以通过定量的脑血流测定得到客观和准确的评价。

【关键词】 颈动脉狭窄;氙气 CT;支架;脑血流

中图分类号:R743.4 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2007)-05-0295-04

Quantitative evaluation of cerebral blood flow by XeCT in stenting angioplasty for carotid artery stenosis JIAO Li-qun, LI Shen-mao, LI Meng, MIAO Zhong-rong, ZHU Feng-shui, JI Xun-ming, QIN Xiao-hong, SONG Qin-bing, MA Yan, LING Feng. Department of Interventional Radiology, Xuanwu Hospital, Capital University of Medical Science, Beijing 100053, China

【Abstract】 Objective To evaluate the hemodynamic characteristics of severe carotid artery stenosis and curative effect of stent angioplasty through XeCT. **Methods** From April 2006 to November 2006, 13 patients with severe carotid artery stenoses underwent stent angioplasty in our hospital, including 11 male and 2 females, in an average age of 57.31 ± 6.12 . All patients underwent XeCT examination to evaluate the quantitative cerebral blood flow (CBF). The ischemic cortex is categorized into 4 kinds, the normal region, oligemia area, reversible ischemic site and ischemic core center. Measurement and comparison of the changes were taken before and after the therapy. **Results** Preoperative XeCT revealed different decrease of CBF in the ipsilateral cortex, especially in MCA distributing territory. Ischemic areas reduced significantly after the stenting angioplasty. Oligemia area reduced from 32.63% to 14.22%. Reversible ischemic area reduced from 13.54% to 8.38%. Normal area increased from 47.51% to 71.13%. But ischemic core center showed no significant changes. **Conclusions** XeCT is beneficial for evaluation of the hemodynamic characteristics of carotid artery stenoses and also for accurately demonstrating the curative effects of the stent angioplasty. (J Intervent Radiol, 2007, 16: 295-298)

【Key words】 Carotid Artery; Stenoses; XeCT; Stent; Cerebral Blood Flow

颈动脉狭窄是较常见的疾病,常见病因是动脉

粥样硬化,可导致栓塞性脑梗死、血栓形成性脑梗死和因血流动力学障碍致低流量性脑梗死,严重危害人类生命健康,近年来支架成形术治疗颈动脉狭窄展现出良好的前景。自 2006 年 4 - 11 月,我们为 13 例颈动脉狭窄患者进行了支架成形治疗,并借助氙气 CT(XeCT)技术评价其血流动力学特点和疗效,报道如下。

基金项目:国家自然科学基金资助(30500519);北京市重大科技攻关计划资助(D0905002040231、D0905004040131)

作者单位:1000053 北京 首都医科大学宣武医院神经外科、介入中心

通讯作者:李慎茂

1 材料与方法

1.1 研究对象

本组患者 13 例,男 11 例,女 2 例。年龄 50 ~ 67 岁,平均(57 ± 6)岁。所有患者均曾有脑缺血发作病史,其中反复短暂性脑缺血发作(TIA)8 例,可逆性缺血性神经功能损害(RIND)2 例,曾有脑梗死病史 3 例。入院后均以全脑血管造影证实颈动脉重度狭窄,并在术前及术后 1 周行 XeCT 检查。

1.2 方法

1.2.1 脑血管造影检查及分析方法 采用 Siemens Neurostar 及 GE LCN + 双“C”臂血管造影机,分别行双侧颈总动脉颈段和脑血管造影,以及双侧锁骨下动脉、椎动脉造影。

1.2.2 XeCT 检查方法 应用美国 Diversified Diagnostic Products 公司生产的脑血流测量分析系统(氙气增强型,XeCT 2 SYSTEM),定量测定脑组织局部脑血流量(CBF),统一采用侧脑室层面,感兴趣区(ROI)依照软件预设将一侧大脑皮层分为 10 个区域。依据不同的 CBF 值将同侧皮层分为正常区、轻度缺血区、可逆性缺血区和梗死区(表 1),并计算各区域面积及其在整个皮层中所占百分比,对患者术前、术后进行自身对照。

表 1 脑组织血流的定量划分

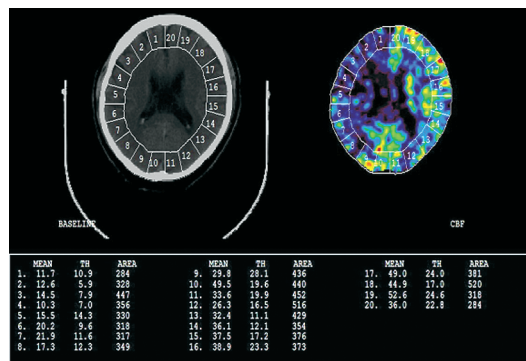
脑组织血流区域	CBF值(ml/100 g脑组织)
正常区	≥ 30
轻度缺血区	20 ~ 29
可逆性缺血区	9 ~ 19
梗死区	< 9

1.2.3 支架成形方法 在局麻下,经股动脉穿刺,置入 8 F 血管鞘,完全肝素化;置入导引导管,在示踪图下将脑保护装置小心穿过狭窄段放置在其远端,准确测量狭窄段后选择适当的球囊进行扩张,然后将支架经脑保护装置置入狭窄段,支架的长度略长于狭窄段,必须完全覆盖斑块,缓慢释放支架,术后自然中和肝素,给予抗血小板治疗。

2 结果

2.1 术前状况评价

所有患者术前均测定双侧大脑半球皮层的 CBF,评价患侧与对侧的差异(图 1),采用方差分析,结果显示:①患侧脑血流量受损区域较对侧显著增加($P = 0.012$);②患侧大脑半球中,以大脑中动脉分布区 CBF 降低最为显著($P < 0.01$)。



MEAN 代表脑血流量值,AREA 代表相应的面积

图 1 右侧颈动脉重度狭窄的 XeCT 定量评价

2.2 术前、术后 CBF 比较

所有患者比较术前、术后各区域面积(图 2、3),采用方差分析,结果显示:①正常区域显著增加($P = 0.002$);②轻度缺血区域和可逆性缺血区域显著降低($P < 0.05$);③梗死区域无显著变化($P > 0.05$)(图 4)。



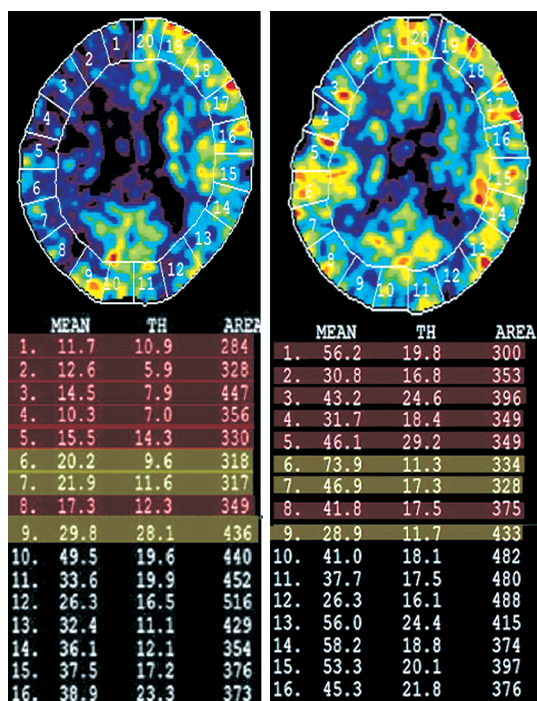
a: 重度狭窄术前

b: 重度狭窄支架成形术后

图 2 右侧颈内动脉支架术前、术后 DSA

3 讨论

颈动脉狭窄传统疗法主要依赖药物,包括扩容、控制血压、抗凝治疗等,疗效不肯定。外科治疗方法包括颈动脉内膜切除术,该术式得到广泛的推广^[1],许多多中心随机前瞻性研究验证了其有效性和安全性^[2-5],对于严重狭窄(70% ~ 99%)患者,外科治疗效果明显;中、轻度狭窄($< 69\%$)患者,由于围手术期危险大,与自然史相比,无明显效果。现在认为,该类患者的评价应包括很多其他因素,如狭窄的程度、是否存在进展性狭窄、脑血流储备能力及侧支循环的评价、静止性梗死是否已经存在等,均有赖于更为先进的脑血流及脑代谢设备的帮助。



a:右侧颈动脉重度狭窄术前,显示红色区域为可逆性缺血区,黄色区域为轻度缺血区;b:右侧颈动脉重度狭窄术后,显示红色区域为术前的可逆性缺血区,已经改善;黄色区域为术前的轻度缺血区,已经改善

图3 右侧颈内动脉支架术前、术后脑血流定量测定对比

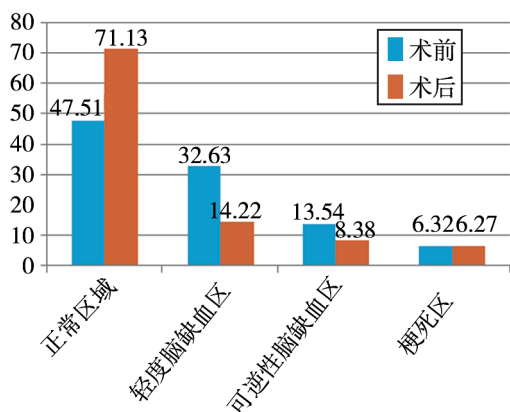


图4 术前、术后脑血流区域的对比(%)

颈动脉支架血管成形术开始较晚,Wholey 等^[6]多中心随机研究 4 757 例共计 5 120 处颈动脉狭窄和支架植入术,其成功率达到 98.4%,术后 30 d 内卒中及死亡的发生率为 5.1%,术后 6 个月和 12 个月再狭窄率分别为 2.0%和 3.5%,6 ~ 12 个月随访神经系统意外发生率为 1.4%,充分显示其安全性和有效性,且创伤小、可以达到较远处手术难以达到的动脉。支架成形术正逐渐成为内膜切除术的替代方法。

回顾这些临床尝试,我们发现,大多数研究者都

认为供血动脉狭窄会导致局部脑血流量和脑血管代偿能力两者均受损^[7,8]。因此,在评价疗效时,均期望该治疗方法能够既增加局部脑血流量,又提高脑血管的代偿能力,致使对于许多外科治疗持怀疑态度。

本研究显示,颈动脉狭窄时,脑血流量显著降低,但主要以轻度缺血区域较为明显,这说明患侧脑组织可以在侧支循环或脑血管自身代偿机制下保持相对正常的血流量,但存在充盈和排空延迟,因此局部血液的更替较慢,局部营养物质和代谢产物的交换受到影响,相当于有效血流量降低,随着疾病的进展,或在低血压等诱因的作用下,脑血管的代偿能力逐渐下降,患者极易发生不可逆性脑梗死;而可逆性缺血区域也占据较大的比重,此时虽然也存在一定的代偿机制,但其代偿能力受损,极易发生脑梗死。因此对于该类患者,这些缺血区域是临床上积极治疗的靶组织。

本研究对术前、术后多个感兴趣区的局部脑血流量面积进行对比,显示术后脑血流量显著改善,轻度缺血区较多地转变为正常区域,而可逆性缺血区也转变为正常区域和轻度缺血区,因此,脑血管代偿能力与脑血流量均得到提高,外科治疗有效。

但该组病例的数据与既往其他技术所进行的脑血流评价存在一定的差异^[9-11],磁共振灌注技术评价结果显示,颈动脉狭窄或闭塞时,局部脑血流量并未显著受损,仅是达峰时间大大延长,仅提示脑血管储备能力受损,考虑其原因可能为磁共振灌注测量技术可能对微小血流量降低的灵敏度较差;XeCT 则是通过脑组织对氙气的有效摄取进行评价,因此,对于 TIA 患者而言,其运输到脑的总体血流量可能没有变化,而实际的有效摄取却明显降低^[11]。对于几种血流评价手段的对比研究以及乙酰唑胺诱导下脑血管储备能力的评价将是今后研究的内容。

本研究结果显示,颈动脉狭窄时,XeCT 可以准确地定量评价患者脑血流动力学状况。通过对术前、术后的对比,尤其是可逆性缺血区和轻度缺血区面积的对比,能够客观的评价外科治疗的疗效和预后。

[参考文献]

- [1] Kluytmans M, van der Grond J, van Everdingen KJ, et al. Cerebral hemodynamics in relation to patterns of collateral flow [J]. Stroke, 1999, 30: 1432 - 1439.
- [2] 国家“十五”医学攻关卒中规范化外科治疗技术推广协作组. 颈动脉内膜剥脱术与支架成形术对颈动脉粥样硬化性狭窄治疗的初步研究[J]. 中国脑血管病杂志, 2006, 3: 1 - 4.
- [3] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in sympto-

- matic patients with high-grade stenosis [J]. N Engl J Med, 1991, 325: 445.
- [4] CASANOVA Study Group. Carotid surgery versus medical therapy in asymptomatic carotid stenosis[J]. Stroke, 1991, 22: 1229.
- [5] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade stenosis [J]. N Engl J Med, 1991, 325: 445.
- [6] Wholey MH, Mathias K, Roubin GS, et al. Global experience in cervical carotid artery stent Placement. Catheter Cardiovasc Interv, 2000, 50: 160Roussel SA.
- [7] van Bruggen N, King MD. Identification of collaterally perfused areas following focal cerebral ischemia in the rat by comparison of gradient echo and diffusion-weighted MRI[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 1995, 15: 578 - 586.
- [8] Grubb RL, Derdeyn CP, Fritsch SM, et al. Importance of hemodynamic factors in the prognosis of symptomatic carotid occlusion [J]. JAMA, 1998, 280: 1055.
- [9] Marlene W, Yves B, Patrice A, et al. Vasodilatory Response of Border Zones to Acetazolamide Before and After Endarterectomy [J]. Stroke, 2000, 31: 1561.
- [10] 焦力群, 凌 锋, 李慎茂, 等. 灌注磁共振对颈动脉狭窄或闭塞外科治疗的疗效评价[J]. 中华外科杂志, 2005, 43: 60 - 63.
- [11] Yamashita T, Nakano S, Ishihara H, et al. Surgical modulation of the natural course of collateral circulation in chronic ischemic patients[J]. Acta Neurol Scand, 1996, 166: 74 - 78.

(收稿日期:2007-03-05)

·病例报告 Case report·

室间隔缺损介入封堵术中并发心跳骤停一例

孙书红, 张 华, 杨星昌

【关键词】 室间隔缺损;介入封堵术;心跳骤停

中图分类号:R541.1 文献标识码:D 文章编号:1008-794X(2007)-05-0298-01

Complication of cardiac arrest during interventional occlusion for ventricular septal defect—case report

SUN Shu-hong, ZHANG Hua, YANG Xing-chang. Department of Cardiology, Shanxi Provincial Hospital, Chinese People's Armed Police Forces, Xi'an 7100054, China(J Intervent Radiol, 2007, 16: 298)

【Key words】 Heart septal defects;Transcatheter occlusion;Cardiac arrest

临床资料 患儿男,5岁。因发现心脏杂音4年,于2006年8月30日就诊。入院体检:体温36.9℃,脉搏102次/min,呼吸28次/min,体重16 kg,面色正常,无紫绀,无杵状指/趾,胸廓无畸形。双肺呼吸音清晰,未闻及啰音,胸骨左缘2、3肋间可闻及3级收缩期杂音。腹平坦,肝脾未触及。血、尿、粪常规,肾功、电解质化验结果正常。X线:心脏大小在正常范围内。超声心动图示心尖五腔面:室间隔缺损(VSD)左室面9.0 mm,右室面为2孔,分别为3.2 mm和2.4 mm,缺损边缘距右冠瓣5 mm。入院诊断:先天性心脏病, VSD(膜部)。择期行经皮穿刺VSD封堵术。封堵过程:全麻后穿刺右股静脉、动脉成功置入鞘管,行左室造影确定VSD的位置、大小左室面约9.2 mm,右室面两开口大小分别为3.8 mm、2.1 mm。在右心导管帮助下送长钢丝过左室、VSD左室面寻找缺损口,当长钢丝触及VSD下缘时,突然出现心跳骤停,心电监测显示正常窦性节律下突然出现QRS波消失,不恢复。患儿出现阿-斯综合征。立即胸外按压,给予阿托品、肾上腺素等药物心肺复苏,约

3 min后,恢复窦性心律,生命体征平稳。放弃封堵手术。术后严密心电监测,观察生命体征的变化,未再出现心跳骤停及房室传导阻滞的情况。

讨论 本中心自2003年10月至2006年9月共完成328例VSD封堵术,手术中一过性房性心动过速、一过性室性心动过速、一过性房室传导阻滞及一过性束支传导阻滞在经导管关闭VSD中较为常见,主要与心导管操作有关,一般情况下停止心导管操作,这些心律失常会自动消失,不需特殊处理。尚未见导丝触及VSD缺损处时,即出现心跳骤停,并且不恢复的情况。本例术中导管操作轻柔、规范,同时可排除麻醉影响。当房室传导系统受到刺激后,出现心跳骤停,具体机制尚不清楚。目前初步考虑房室传导系统受到刺激时,反射性引起窦房结功能异常,次级自律细胞不能承担起心脏的起搏功能,从而导致心脏骤停。本例患儿经及时心肺复苏,未造成严重后果,提示我们术中监护的重要性。另外,该患儿是否可行外科手术治疗应需进一步探讨。

(收稿日期:2006-11-22)

作者单位:710054 西安 武警陕西总队医院心脏中心

通讯作者:孙书红