

· 颅内复杂动脉瘤脑血管重建术 ·

颅内血管搭桥联合动脉瘤孤立术治疗颅内
巨大型动脉瘤的疗效观察及随访

步啸 孙正辉 许百男 武琛 姜金利 薛哲

【摘要】 目的 探讨颅内血管搭桥联合动脉瘤孤立术治疗颅内巨大型动脉瘤患者的有效性及长期预后。**方法** 回顾 2006 年 12 月-2010 年 10 月因颅内巨大型动脉瘤而施行颅内血管搭桥联合动脉瘤孤立术患者的临床经过,根据术后临床症状和影像学改善程度评价手术良好率、病死率和搭桥血管闭塞率,Glasgow 预后分级(GOS)标准评价患者近远期预后。**结果** 25 例颅内巨大型动脉瘤患者近期(出院时)疗效良好率(GOS 评分 4~5 分)为 56.00%(14/25)、不良率(GOS 评分 1~3 分)44.00%(11/25),手术相关病死率 8.00%(2/25),血管闭塞率 12.00%(3/25);远期(随访期间)疗效良好率(GOS 评分 4~5 分)78.95%(15/19),不良率(GOS 评分 1~3 分)21.05%(4/19),病死率 15.79%(3/19),搭桥血管闭塞率 10.53%(2/19)。**结论** 颅内血管搭桥联合动脉瘤孤立术是治疗颅内巨大型动脉瘤的有效方法。

【关键词】 颅内动脉瘤; 脑血管重建术; 荧光素血管造影术

DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2012.01.010

Therapeutic effect and follow-up outcomes of extracranial-intracranial bypass and trapping in the treatment of giant intracranial aneurysms

BU Xiao, SUN Zheng-hui, XU Bai-nan, WU Chen, JIANG Jin-li, XUE Zhe

Department of Neurosurgery, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China

Corresponding author: SUN Zheng-hui (Email: szh@sina.com.cn)

【Abstract】 Objective To evaluate the therapeutic effect and follow-up outcomes of extracranial-intracranial revascularization in giant intracranial aneurysms. **Methods** The therapeutic effect and outcomes of bypass surgery in the treatment for 25 patients with giant intracranial aneurysms (Dec. 2006 to Oct. 2010) were analysed. The favorable rate [Glasgow Outcome Scale (GOS)], occlusion rate and mortality were evaluated. **Results** The favorable rate (GOS 4-5) was 56.00% (14/25), unfavorable rate (GOS 1-3) was 44.00% (11/25), morbidity was 8.00% (2/25), and occlusion rate was 12.00% (3/25). When followed up on Oct. 2011, effective rate (GOS 4-5) was 78.95% (15/19), the unfavorable rate (GOS 1-3) was 21.05% (4/19), morbidity was 15.79% (3/19), and occlusion rate was 10.53% (2/19). **Conclusion** The extracranial-intracranial revascularization is effective in the treatment for giant intracranial aneurysms.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Cerebral revascularization; Fluorescein angiography

发表于 2005 年 *Lancet* 杂志的国际动脉瘤性蛛网膜下隙出血试验(ISAT)认为,对于颅内动脉瘤的治疗,外科手术与血管内治疗的疗效无明显差异,然而颅内血管搭桥术仍是治疗颅内巨大型复杂动脉瘤最为有效的方法之一^[1]。笔者通过对解放军总医院神经外科 2006 年 12 月-2010 年 10 月收治的巨大型动脉瘤患者颅内血管搭桥术疗效的评价和随访观察,探讨颅内血管搭桥术对颅内复杂动脉瘤治疗的有效性及其局限性。

资料与方法

一、临床资料

共 25 例患者,男性 11 例,女性 14 例;年龄 12~68 岁,平均 48.21 岁。临床主要表现为头痛(9 例),视力、视野损害(9 例),一侧肢体功能障碍(6 例),动眼神经麻痹(5 例),意识障碍(3 例),外展神经功能障碍(1 例),癫痫发作(1 例);症状出现至入院时间为 2 h~5 年,平均 12.73 个月。入院后 CT 提示蛛网膜下隙出血 3 例。术前经数字减影血管造影术(脑血管造影术)检查证实均为巨大型动脉瘤,其中 2 例

作者单位:100853 北京,解放军总医院神经外科

通讯作者:孙正辉 (Email:szh@sina.com.cn)

患者为外伤性假性动脉瘤;瘤体最大直径为 2.50 ~ 7.00 cm,平均 3.78 cm;动脉瘤瘤体主要位于颈内动脉海绵窦段(12 例)、大脑中动脉(5 例)、颈内动脉床突上段(4 例)、后交通动脉(2 例)、基底动脉分叉部(1 例)和大脑后动脉(1 例)。

二、治疗方法

1. 围手术期评价 本组患者手术前均行球囊闭塞试验(BOT)和全脑血管造影检查评价动脉瘤位置及侧支循环代偿情况,意识清楚者行 Matas 试验以测试和训练侧支循环;术中采用微血管多普勒超声和吲哚菁绿荧光血管造影(ICGA)评价吻合口血流通畅情况,手术全程通过体感诱发电位监测脑组织缺血、缺氧情况。

2. 手术方法 本组 25 例患者均施行颅内血管搭桥联合动脉瘤孤立术,其中颈内动脉海绵窦段动脉瘤(12 例,图 1)、床突上段动脉瘤(4 例),以及大脑中动脉动脉瘤(5 例)和后交通动脉动脉瘤(2 例)患者,分别行颈外动脉-大隐静脉-大脑中动脉 M2 段(ECA-GSV-M2)搭桥术(20 例)或颞浅动脉-大脑中动脉 M2 段(STA-M2)血管吻合术(3 例);基底动脉分叉部动脉瘤(1 例)和大脑后动脉动脉瘤(1 例)行颞浅动脉-大脑后动脉 P1/P3 段(STA-P1/P3)血管吻合术。20 例行颈外动脉-大隐静脉-大脑中动脉搭桥术的患者,术中显露患侧颈动脉分叉部,以不同颜色皮筋区分颈动脉、颈内动脉及颈外动脉,以备术中临时阻断及逆行抽吸,临时阻断血流先行大隐静脉与大脑中动脉端侧吻合,而后再行大隐静脉与颈外动脉端侧吻合,其中 2 例同时行大脑中动脉 M2 段侧侧吻合,复流后经术中微血管多普勒超声及吲哚菁绿荧光血管造影,提示搭桥血管血流通畅方行动脉瘤孤立术;行颞浅动脉-大脑中动脉 M2 段和颞浅动脉-大脑后动脉 P1/P3 段血管吻合术者均行端侧吻合。

3. 术后处理 手术后常规应用肝素 5000 U/d,连续治疗 3 d。术区弹力绷带适度包扎,避免较大压力压迫吻合血管,床旁经颅多普勒超声(TCD)仪监测搭桥血管和吻合口血流通畅情况。大隐静脉移植术患者需终身服用阿司匹林及降血脂药物。

结 果

所有患者出院时均根据 Glasgow 预后分级(GOS)标准进行预后评价,其中疗效良好者 14 例(GOS 评分 4 ~ 5 分),占 56.00%;疗效不良者 11 例

(GOS 评分 1 ~ 3 分),占 44.00%。20 例行高流量颅内血管搭桥术患者,均以大隐静脉作为搭桥血管,术后搭桥血管闭塞率为 15.00%(3/20),3 例术后因吻合口出血而行血肿清除术(1 例死亡、1 例昏迷、1 例视力受损);3 例行中等流量的颞浅动脉-大脑中动脉血管吻合术和 2 例行颞浅动脉-大脑后动脉吻合术患者,术后搭桥血管血流通畅。本组 25 例患者搭桥血管总闭塞率约为 12.00%(3/25),手术相关病死率为 8.00%(2/25)。

25 例患者中 19 例获得随访,6 例失访,随访时间为 12 ~ 58 个月,平均 34.22 个月。其中,远期疗效良好率为 78.95%(15/19)、不良率 21.05%(4/19),血管闭塞率 10.53%(2/19),病死率 15.79%(3/19)。本组有 7 例患者出院后脑血管造影或 CT 血管造影(CTA)提示搭桥血管血流通畅,出院时单侧肢体肌力 0 级者 2 例、Ⅲ级者 3 例、Ⅳ级者 2 例,随访期间单侧肢体肌力达 0 级者 1 例、Ⅲ级者 2 例、Ⅳ级者 3 例、Ⅴ级者 1 例。出院时第Ⅲ对脑神经功能障碍患者共 5 例,随访期间第Ⅲ对脑神经功能障碍者 4 例;随访期间新增死亡病例 1 例(出院后 1 年因脑出血死亡),癫痫发作 4 例,失语 2 例。

讨 论

采用颅内血管搭桥术治疗缺血性脑血管病,是一项较为成熟的外科手术技术。进入 21 世纪后,随着显微外科手术技术的不断进步与成熟,以及对颅内血管监测及灌注评价方法的多样化,颅内血管搭桥术对缺血性脑血管病的疗效已逐渐得到肯定^[2]。颅内巨大型动脉瘤,特别是最大径 > 2.50 cm 的动脉瘤,约 > 50% 都可能破裂出血,其 2 年内病死率为 > 60%^[3]。采用外科手术治疗,其效果直接决定患者预后,据 Sharma 等^[4]报告,颅内巨大型动脉瘤外科手术相关病死率为 4% ~ 21%,平均 10%;孙玉明等^[5]利用颅内血管搭桥术治疗颈内动脉海绵窦段巨大型动脉瘤,随访良好率为 91.70%、血管闭塞率 16.67%;Cantore 等^[6]报告,以大隐静脉作为搭桥血管行颅内血管搭桥术治疗复杂动脉瘤,患者出院时良好率约为 53.60%,远期预后良好率为 85.40%,血管闭塞率 7.30%,手术相关病死率 9.80%。因此,我们认为本组颅内巨大型动脉瘤患者搭桥手术的疗效在理想范围之内。

本组患者动脉瘤瘤体大多以前循环动脉为主(92.00%,23/25),如果 BOT 提示对侧无明显代偿,我

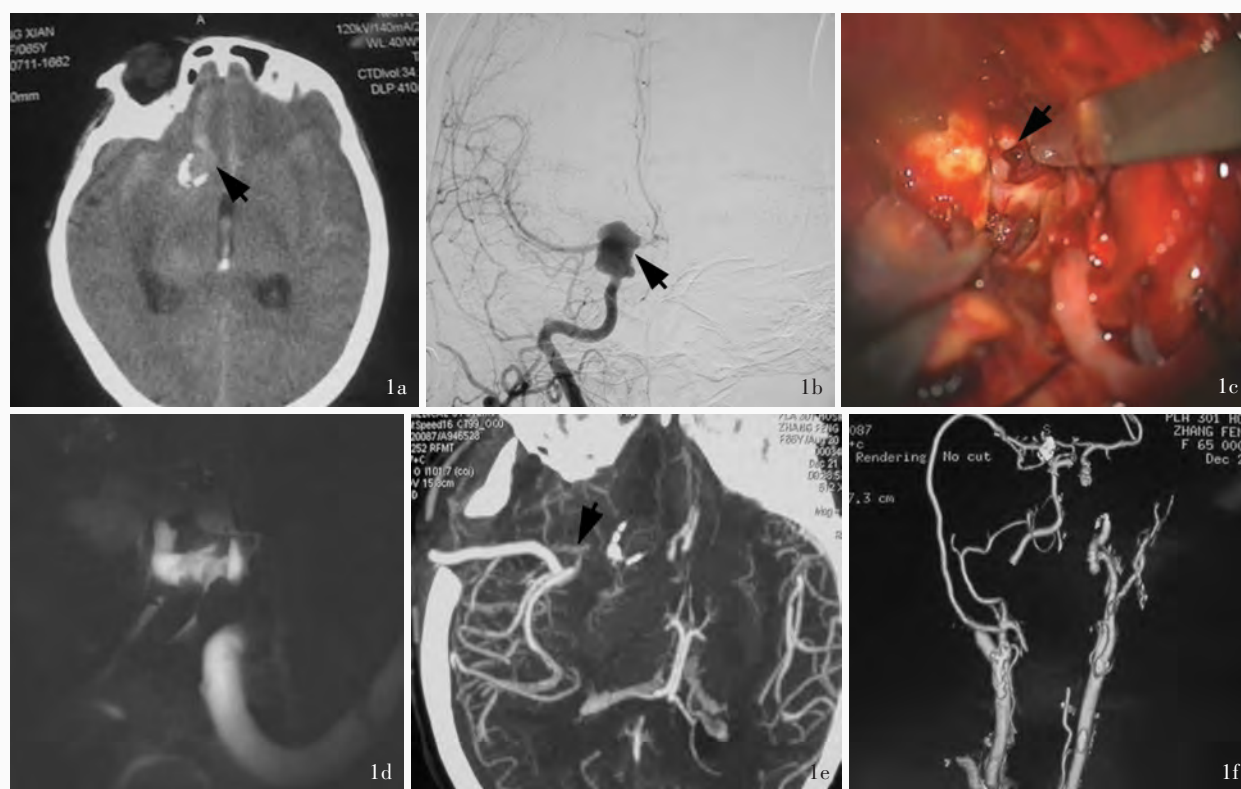


图 1 患者女性, 65 岁。因意识不清 5 d, 于 2007 年 12 月 4 日入院。1a 术前横断面 CT 检查显示, 右侧颈内动脉床旁囊状巨大型动脉瘤(箭头所示)。1b 术前全脑血管造影检查显示右侧颈内动脉床旁囊状巨大型动脉瘤(箭头所示), 最大直径为 25.20 mm, 瘤颈显示不清, 瘤腔内附壁血栓形成, 无明显侧支循环代偿, Matas 试验阳性。1c 行颈外动脉-大隐静脉-大脑中动脉 M2 段搭桥术, 术中脑血管造影显示大隐静脉与大脑中动脉 M2 段吻合口良好(箭头所示)。1d 术中吲哚菁绿荧光血管造影提示搭桥血管血流通畅。1e 术后 CTA 检查显示大隐静脉与大脑中动脉 M2 段吻合口良好, 血流通畅(箭头所示)。1f 术后 MRA 检查提示搭桥血管血流通畅。患者意识清楚, 四肢活动良好, 右眼视物模糊。出院时 GOS 评分 5 分、ADL 评分 100 分、改良 Rankin 量表(mRS)评分 1 分; 随访期间右眼视力仍未恢复, 但无其他神经系统阳性体征, GOS 评分 5 分、ADL 评分 100 分、mRS 评分 1 分。

Figure 1 A 65-year-old female patient was sent to our hospital on 12-4-2007 because of unconsciousness for 5 days. CT (Panel 1a) and digital subtraction angiography (DSA, Panel 1b) before operation reveal a giant paraclinoidal aneurysm. External carotid artery-great saphenous vein-middle cerebral artery M2 segment (ECA-GSV-M2) bypass was performed. DSA shows the anastomosis was well done (arrow indicates, Panel 1c). Intraoperative near-infrared indocyanine green angiography shows the vessel patency (Panel 1d). CT angiography (Panel 1e) and MR angiography (Panel 1f) after operation indicate the graft unobstructed (arrow indicates). After operation the patient was conscious, vision of right eye did not recover, and no hemiplegia occurred. There was no improvement during follow-up and Glasgow Outcome Scale (GOS) was 5, activities of daily living (ADL) was 100, modified Rankin Scale (mRS) was 1.

们选择高流量搭桥为主要手术方式; 对于术前 Matas 试验阴性、BOT 提示侧支循环代偿供血充足且同侧颞浅动脉分支长度相匹配的患者, 亦可仅行中流量即颞浅动脉-大脑中动脉 M2 段搭桥术(2 例); 对于后循环系统动脉瘤患者应行中或低流量搭桥术。据 Sekhar 等^[7]报告的数据, 对不能通过手术直接夹闭或血管内栓塞治疗的巨大型动脉瘤或梭形动脉瘤患者, 采用颈外动脉-大隐静脉-大脑中动脉 M1 段末端或 M2 起始段搭桥可提供 80 ~ 120 ml/min 的血流量。因此, 我们选择大隐静脉作为最常用的搭桥血管。因为大隐静脉具有管径比较一致、分支少、取材容易且通过血流量高等特点, 术后发生搭桥血管供应区域脑组织急性或迟发性脑缺血的风

险相对较低; 但其缺点是血管壁缺乏肌层, 血管弹性较差, 容易受到局部组织的压迫, 术后更容易发生搭桥血管闭塞。虽然我们在手术过程中已尽量避免搭桥血管弯曲、打褶, 且于术后予以肝素抗凝治疗, 但仍有 1 例于术后 < 24 h、2 例 < 72 h 发生血管闭塞。除了搭桥血管闭塞外, 因吻合口出血而再次手术者也均为大隐静脉移植患者(3 例), 考虑可能由于静脉缺乏弹性, 当近端动脉高流量供血时造成大隐静脉扩张而引起吻合口破裂出血, 因此术后控制血压至关重要。近年来, 神经外科医师更多倾向于选择桡动脉作为搭桥血管, 从而避免了静脉性搭桥血管的上述缺点, 且能够提供中至高流量的血流。Sekhar 等^[7]报告 17 例桡动脉移植治疗颅内复

杂动脉瘤患者,术后仅 1 例(5.88%)发生搭桥血管闭塞。采用桡动脉行血管搭桥术的缺点是搭桥血管易发生痉挛。

颅内巨大型动脉瘤主要以占位效应为主,手术目的在于解除占位,并保证脑组织血流灌注。因此,术前对侧支循环血流代偿及脑组织血流灌注的评价极为重要。BOT 是评价载瘤动脉闭塞后脑组织对缺血耐受程度的有效方法之一,其结合正电子发射断层显像术(PET)、单光子发射型计算机断层摄影术(SPECT)、CT 和(或)MR 灌注成像(MRP)、氩 CT(Xe-CT)等检查方法,可以定量或半定量评价局部脑血流量(rCBF);若闭塞载瘤动脉后局部脑血流量 $> 30 \text{ ml}/(100 \text{ g} \cdot \text{min})$,术后患者较少发生脑缺血,可直接闭塞载瘤动脉^[8]。然而,由于患者经济原因等诸多不确定因素,本组病例术前对侧支循环血流代偿和脑组织血流灌注情况的评价未能逐一完善,本组 1 例左侧大脑中动脉 M1 段巨大型动脉瘤患者,瘤体直径 7.00 cm,瘤腔内大量附壁血栓形成,行颈外动脉-大隐静脉-大脑中动脉 M2 段搭桥术,术后第 2 天床旁 TCD 检测提示搭桥血管闭塞,但患者却无任何神经功能障碍。对此,我们推测可能是巨大型动脉瘤的载瘤动脉发育较小,动脉瘤形成过程中周围血管代偿作用充分,术后搭桥血管闭塞后侧支血管代偿充分,对远端脑组织血流灌注无明显影响,因而患者未出现神经功能缺损表现。如果术前能够对患者进行较为充分的评价,可能在制定手术方案时只需选择单纯动脉瘤孤立术即可,而且能够明显降低手术的难度与风险,亦可获得较为满意的手术效果。本组患者术中均常规采用体感诱发电位

及微血管经颅多普勒超声血流监测,于载瘤动脉血流阻断前后进行数值对比,以判断脑组织是否存在缺血。随着术中 MRI 的引入,术中 MRP 实时评价载瘤动脉远端脑组织血流灌注情况已经成为可能,亦为今后的工作提供了更为直接有效的工具。

颅内外血管搭桥术对于占位效应明显的颅内巨大型动脉瘤患者是一种安全有效的外科处理方法。随着术前、术中评价方法、手术技巧和术后抗凝治疗的进一步完善,将会使治疗效果明显提高。

参 考 文 献

- [1] Hanel RA, Spetzler RF. Surgical treatment of complex intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 2008, 62(6 Suppl 3):1289-1299.
- [2] Jeffree RL, Stoodley MA. STA-MCA bypass for symptomatic carotid occlusion and haemodynamic impairment. *J Clin Neurosci*, 2009, 16:226-235.
- [3] Choi IS, David C. Giant intracranial aneurysms: development, clinical presentation and treatment. *Eur J Radiol*, 2003, 46:178-194.
- [4] Sharma BS, Gupta A, Ahmad FU, et al. Surgical management of giant intracranial aneurysms. *Clin Neurol Neurosurg*, 2008, 110: 674-681.
- [5] Sun YM, Zhang YL, Shi XE, et al. Treatment of giant aneurysms of the cavernous segment of the internal carotid artery with high-flow extracranial and intracranial arteries bypass. *Zhongguo Lin Chuang Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2011, 16:577-580. [孙玉明, 张永力, 石祥恩, 等. 颅内外旁路移植术治疗颈内动脉海绵窦段巨大动脉瘤. *中国临床神经外科杂志*, 2011, 16:577-580.]
- [6] Cantore G, Santoro A, Guidetti G, et al. Surgical treatment of giant intracranial aneurysms: current viewpoint. *Neurosurgery*, 2008, 63 (4 Suppl 2):279-290.
- [7] Sekhar LN, Duff JM, Kalavakonda C, et al. Cerebral revascularization using radial artery grafts for the treatment of complex intracranial aneurysms: techniques and outcomes for 17 patients. *Neurosurgery*, 2001, 49:646-659.
- [8] Kai Y, Hamada J, Morioka M, et al. Treatment strategy for giant aneurysms in the cavernous portion of the internal carotid artery. *Surg Neurol*, 2007, 67:148-155.

(收稿日期:2012-01-18)

中华医学会神经外科分会第 11 次全国学术大会征文通知

由中华医学会、中华医学会神经外科分会主办,浙江省医学会和浙江大学附属医院承办的中华医学会神经外科分会第 11 次全国学术大会将于 2012 年 10 月 11-14 日在浙江省杭州市举行。本次会议是神经外科分会第六届委员会组织召开的第一次全国学术大会,欢迎全国神经外科和相关学科同仁参会。

1. 征文内容 神经外科各领域的临床和基础研究成果。

2. 征文要求 尚未在国内公开刊物上发表的论文(综述类文章除外)摘要一份,约 800 字,包括目的、方法、结果和结论。

3. 投稿方式 大会只接收网上投稿(大会网站:www.cnsmeeting.org),恕不接受电子邮件投稿。凡首次登陆大会网站的参会人员,请先注册新用户名并填写个人信息,然后再进行投稿;已经进行过用户名注册(参加过 2010 年济南年会、2011 年天津年会)的参会人员,请直接使用原来的用户名和密码登陆。

4. 截止时间 2012 年 7 月 31 日。

5. 联系方式 中华医学会学术会务部陈晨。联系电话:(010)85158148。Email:chenchen@cma.org.cn。