

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.01401

## 后循环颅内段动脉狭窄支架成形术前支架长度的选择

Preoperation determination of stent length for stenting of intracranial arterial stenosis of posterior circulation

席刚明<sup>1,2</sup>, 王伟<sup>1\*</sup>

1. 华中科技大学同济医学院附属同济医院神经内科, 武汉 430030

2. 郟阳医学院附属人民医院神经内科, 十堰 442000

**[摘要]** **目的:** 椎动脉 V3 段高度弯曲限制了后循环颅内支架通过的长度, 术前如何准确选择支架的长度既能通过 V3 段又能良好地覆盖狭窄段血管是本文研究的目的。 **方法:** 术前对患者进行脑血管 CTA 检查, 在血管重建过程中, 恰好在一个平面内充分显示椎动脉 V3 段半环结构, 按其最弯曲处的走行画一个圆环, 此环与 V3 段半环结构内外缘平行, 并位于两缘中间, 过该环的中心测定其直径, 代表半环结构的弯曲度。再沿最弯曲处内侧缘画一条切线, 此切线与外缘相交于两点, 测定此切线长。同时测定该处椎动脉直径。共对 17 例患者后循环颅内段存在 21 处狭窄以切线长作为支架长度的参考值选择支架, 观察支架通过 V3 段的情况。另外, 对男女各 40 例患者的 CTA 图像进行分析, 结果用 SPSS 15.0 软件进行统计处理。 **结果:** 男女椎动脉 V3 段半环结构切线长与椎动脉直径、半环结构直径呈显著正相关 ( $r=0.44\sim 0.92, P<0.05\sim 0.000$ )。男性左侧椎动脉直径及左侧半环结构直径明显大于女性 ( $P<0.05, P=0.05$ ); 而女性右侧半环结构切线长及右侧半环结构直径明显大于男性 ( $P=0.05$ )。以切线长作为支架长度的参考值, 17 例患者手术中支架通过顺利, 支架植入良好, 手术顺利。 **结论:** 后循环颅内段动脉狭窄支架植入前, 通过患者 CTA 图像直接测定 V3 段半环结构切线长度, 作为支架长度的参考值, 准确可靠, 能使手术顺利开展。支架长度参考值(切线长)与椎动脉直径和半环结构直径呈显著正相关。

**[关键词]** 颅内动脉狭窄; 后循环; 支架; 长度

**[中图分类号]** R 743.1 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2008)11-1401-03

目前治疗颅内动脉狭窄性病变有两种支架可供选择, 即球扩式支架和自膨式支架<sup>[1-2]</sup>。前者质量可靠, 价格相对便宜, 备受患者的欢迎<sup>[3]</sup>。球扩式支架质地较硬、柔顺性及通过性能差, 尤其是根据狭窄性病变的长度来确定的支架过长时, 通常难以通过弯曲的血管到达病变部位。尤其是后循环管径细, 行程长, 椎动脉 V3 段半环结构两端相对固定, 其弯曲度大, 使得过长的支架或者输送装置与弯曲的血管贴附太紧, 摩擦力增大, 支架或者输送装置难以通过<sup>[4]</sup>。有时为了达到目的, 强行通过 V3 段半环结构, 结果造成动脉夹层, 甚至发生动脉全层撕裂至蛛网膜下隙出血。将椎动脉 V3 段半环结构作为参考对象, 结合狭窄性病变的长度, 恰当的选择进入颅内支架的长度, 是本研究的目的。

### 1 对象和方法

1.1 研究对象 17 例, 年龄 52~82 岁, 平均年龄 67 岁, 男 10 例, 女 7 例; 为 2004 年 12 月至 2008 年 2 月在郟阳医学院附属人民医院神经内科住院患者, 所有患者均有后循环缺血的表现, 经全脑血管造影发现后循环颅内段动脉存在 21 处狭窄性病变。17 例患者均具有介入治疗的适应证<sup>[5]</sup>。

1.2 CTA 检查方法 17 例患者中有 15 例(男性 8 例, 女性 7 例)于术前先行 CTA 检查, 准确了解 V3 段半环结构情况,

具体测量切线长作为支架长度的参考值。另外, 从 CT 室调出其他患者的 CTA 图像(男 32 例, 女 33 例), 使男女总数分别达到 40 例, 然后测定双侧椎动脉 V3 段最弯曲处椎动脉直径、切线长度和半环直径。具体操作如下: CTA 检查时使用高压注射器(CT 机的型号: GE light speed 16, 后处理软件: AW4.2), 按 3.5 ml/s 的速度注射碘海醇, 总量 85 ml, 延时 17 s 扫描。然后进行后处理成像(图 1、2)。

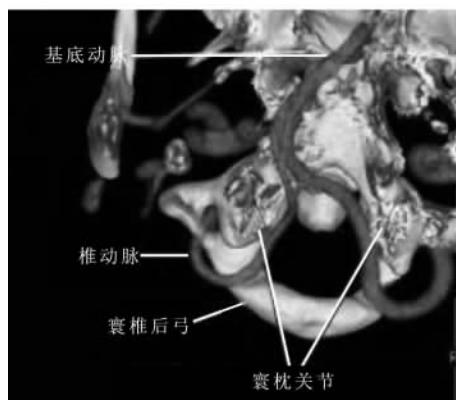


图 1 CTA 示椎基底动脉血管成像情况

椎动脉出寰椎横突孔后绕行寰枕关节进入颅内, 形成半环结构, 两侧并不对称, 双侧椎动脉在颅内汇合成基底动脉

**[收稿日期]** 2008-04-28 **[接受日期]** 2008-06-30

**[作者简介]** 席刚明, 硕士, 教授、主任医师。E-mail: xgmsys@21cn.com

\* 通讯作者(Corresponding author). Tel: 027-83662572, E-mail: wwang@tjh.tjmu.edu.cn

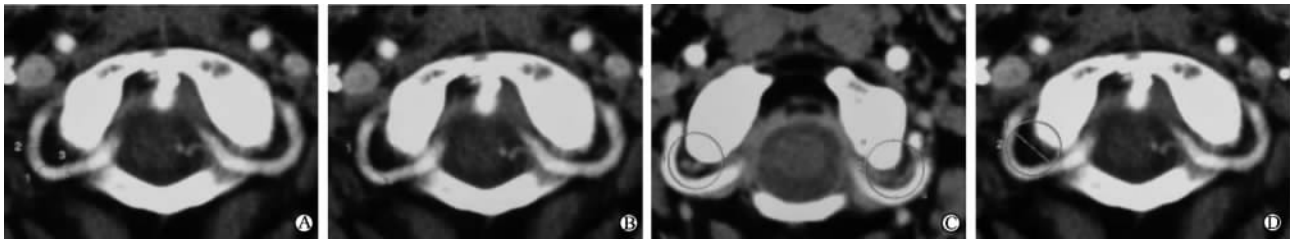


图2 在CTA上测定双侧椎动脉直径、半环结构的直径及切线长

A:测量椎动脉直径;B:测量最弯曲处椎动脉内缘切线长;C:沿内外缘中间画一圆环,使其与最弯曲处椎动脉内外缘平行;D:测量环的直径

对CTA图像后处理过程中,将原始图像减薄至1.25~2.5 mm后进行多平面重建,调整多平面(MPR)图像轴位像,直至能在一个平面内完整显示一侧椎动脉V3段(呈)半环形。以同样的方式显示另外一侧,保存图像。显示图像后在最弯曲处由外向内任选3个点测量椎动脉直径(图2A),取其平均值作为该侧椎动脉直径;测量最弯曲处椎动脉内缘切线长(图2B);使用画圆工具(为测CT值工具)沿内外缘之间画一圆环,使其与最弯曲处椎动脉内外缘平行(图2C);点击圆环,在其中心处出现一圆点(系统自动生成),经过环的中心测量环的直径(图2D)。

1.3 手术过程 手术前3~5 d每晚口服拜阿司匹林300 mg,硫酸氯吡格雷片(商品名:波立维)75 mg。术前8 h禁食水,会阴区备皮,术前0.5 h肌内注射苯巴比妥100 mg,阿托品0.5 mg,留置导尿。患者均在气管插管全麻下实施介入治疗。全程心电监护生命体征及血氧饱和度。经右侧股动脉穿刺置8F鞘,全身肝素化,按每公斤体重1 mg肝素钠计算总量,用生理盐水将100 mg肝素钠稀释成50 ml,首剂静脉注射所需肝素总量的2/3,1 h后再给予首剂的1/2。以后每小时追加10 mg,维持激活全血凝固时间(ACT)为300 s左右。将6F导引导管上至第二颈椎高度,甚至更高。根据术前CTA的结果对比分析双侧椎动脉V3段切线长短、椎动脉直径、狭窄性病变的长度等,选择合适的支架。若针对基底动脉狭窄支架成形术,以椎动脉V3段半环结构直径及椎动脉直径较大的一侧作为支架输入路径。然后根据颅内椎基底动脉狭窄病变的长度来确定支架大小。一般支架选择的长度略小于计算值,若病变太长,估计1个支架难以覆盖时,就使用2个支架重叠治疗狭窄段,或者选择自膨式支架。

1.4 手术后处理 术后带鞘回病房,2 h后拔鞘,局部压迫15 min后用压迫止血带包扎,右下肢制动24 h。术中肝素化让其自然代谢中和。术后2 h开始使用低分子肝素5 000 IU皮下注射,12 h 1次,连用7 d。同时每晚睡前口服拜阿司匹林300 mg、硫酸氯吡格雷片75 mg,连用1个月,停用硫酸氯吡格雷片,继续使用拜阿司匹林至3个月。

2 结果

17例患者存在21个狭窄性病变,见表1。狭窄病变类型为Mori A型或B型的共19个,2个为C型病变<sup>[6]</sup>。根据患者本人的CTA所测定的椎动脉V3段半环结构切线长度作为支架长度的参考值。再根据狭窄的长度加2 mm左右,来确定应该选用的支架实际长度。CTA所测定的15例患者的

切线长的平均值见表2。从表2中可以看出,男性左侧椎动脉直径及左侧半环结构直径明显大于女性( $P=0.035, P=0.050$ );而女性右侧半环结构切线长及右侧半环结构直径明显大于男性( $P<0.05$ )。结果支架到位顺利,无并发症发生(图3)。从表3可以看出,男女椎动脉V3段半环结构切线长与左右侧椎动脉直径、左右侧半环结构直径均呈显著正相关( $r=0.44\sim0.92, P<0.05$ )。

表1 椎基底动脉颅内段狭窄部位、狭窄长度、支架实际长度

| 病变部位     | 例数 | 病变长度      | 支架长度       |
|----------|----|-----------|------------|
| V4段      | 14 | 8.15±2.27 | 10.31±1.80 |
| 椎基底动脉结合部 | 2  | 9.28±2.14 | 11.38±2.42 |
| 基底动脉尖    | 3  | 9.03±0.12 | 11.50±2.36 |
| 大脑后动脉P1段 | 2  | 5.50±0.32 | 7.50±0.22  |

表2 男女左右椎动脉V3段半环结构各参数值比较

| 指标       | 男性         | 女性         | P值    |
|----------|------------|------------|-------|
| 左侧椎动脉直径  | 4.04±0.72  | 3.57±0.71  | 0.035 |
| 左侧切线长    | 13.60±2.05 | 12.62±2.05 | 0.123 |
| 左侧半环结构直径 | 14.18±2.34 | 12.92±1.78 | 0.050 |
| 右侧椎动脉直径  | 3.55±0.86  | 3.82±0.51  | 0.214 |
| 右侧切线长    | 12.05±2.17 | 13.24±1.03 | 0.029 |
| 右侧半环结构直径 | 12.84±1.80 | 13.82±1.21 | 0.039 |

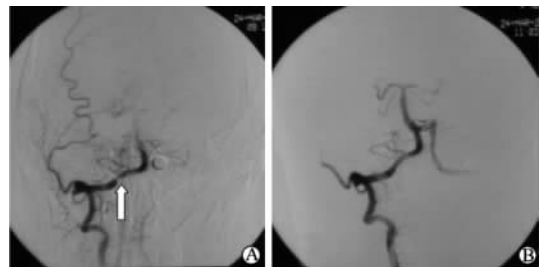


图3 右侧椎动脉V4段严重狭窄支架置入前后脑血管造影情况

A:右侧椎动脉V4段严重狭窄(箭头所示),狭窄部位远端动脉显影不良;B:支架植入后,狭窄解除,狭窄部位远端动脉显影良好

表 3 男女椎动脉 V3 段半环结构切线长与其他参数之间相关关系分析

| 指标       | 男性    |       | 女性    |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | r 值   | P 值   | r 值   | P 值   |
| 左侧椎动脉直径  | 0.44  | 0.045 | 0.512 | 0.013 |
| 右侧椎动脉直径  | 0.695 | 0.000 | 0.131 | 0.553 |
| 左侧半环结构直径 | 0.92  | 0.000 | 0.861 | 0.000 |
| 右侧半环结构直径 | 0.786 | 0.000 | 0.597 | 0.003 |

### 3 讨论

根据椎动脉行程,全长分 4 段,即:骨(V1)外段,横突孔(V2)段,椎外(V3)段,硬膜内(V4)段<sup>[7]</sup>。其中 V1、V4 段活动度较大,容易形成夹层,而 V2、V3 段相对固定,活动度小,尤其是 V3 段从寰椎横突孔走出时,被一纤维骨性膜环环绕,此为外侧硬膜环,当椎动脉进入寰枕后膜时,被另一硬膜环环绕,称此为内侧硬膜环<sup>[8]</sup>。因此 V3 段椎动脉两端固定。在 CTA 图像中,V3 全长成半环形,此段便决定了呈直线的物体所能通过的长度。球扩式支架呈直线型,硬度大,缺乏弹性及柔韧性,当狭窄部位过长,需要选择较长的支架时,显然很难通过 V3 段这种半环结构。许多介入医师采取双导管技术、导丝辅助技术等方式增加其支撑性,以强行让支架通过,这可能是造成动脉夹层及蛛网膜下隙出血的主要原因<sup>[9-12]</sup>。虽然导丝通过某些弯曲的血管时能将血管拉直,如 V1 段和 V4 段,因为这 2 段是椎动脉的可移动部分,但是对于相对固定的 V3 段来讲那是无济于事的。

本研究发现,所选支架的长度与椎动脉直径及 V3 段半环结构的直径成正比。根据这一结论,至少可告诉手术者支架的最大长度不能超过 CTA 所测定的切线长。因为支架在释放前,仍存在一定的直径,若选择的支架长度超过了患者本人的椎动脉 V3 段半环结构切线长,就很难通过半环结构。当根据椎基底动脉狭窄病变的长度计算的支架长度超过 CTA 所测定的切线长时,支架通过 V3 段就相当困难,这时应该使用自膨式支架,或者选择两个支架重叠植入。本组 17 例患者存在 21 处病变,其中 19 个病变为 Mori A 型或 B 型,支架输送过程顺利,均一次性植入成功。2 个为 C 型病变,均使用 2 个支架植入成功。

支架输送困难也有另外两方面原因:(1)支架通过椎动脉 V3 段半环结构时产生鱼嘴效应<sup>[13]</sup>,即:球囊的尖端与导丝之间张开过大,形似鱼嘴,牢牢铲于内膜之上,使得支架很难推进。若强行推进,便撕裂内膜,形成夹层,严重时血管全层撕裂,致蛛网膜下隙出血<sup>[14]</sup>。(2)支架输送系统(包括微导丝和支架推送杆)通过弯曲的椎基底动脉系统时与动脉内膜贴附过紧,摩擦力增大,也使其通过困难。

女性后循环椎动脉的直径、半环结构的直径、切线长与男性相比存在一定差别,在进行介入治疗时应区别对待。但本研究样本含量偏小,因此有必要扩大样本作进一步研究。

合适的支架长度是决定手术成败的关键。一般颅内后循环支架的长度最好不要超过椎动脉 V3 段半环结构的切线长,尤其是女性患者。对于狭窄长度大于 10 mm 的病变,即

C 型病变,可考虑选择双支架植入,但这种做法易引起血管破裂出血<sup>[4]</sup>。最近,市面上已有颅内专用自膨式支架出售<sup>[1-2]</sup>,由于其具有一定的柔顺性、弹性良好、硬度比球扩式支架低,易通过弯曲的 V3 段,支架的长度可适当长一些。

### 【参考文献】

- [1] Henkes H, Miloslavski E, Lowens S, Reinartz J, Liebig T, Kühne D. Treatment of intracranial atherosclerotic stenoses with balloon dilatation and self-expanding stent deployment (WingSpan)[J]. *Neuroradiology*, 2005, 47: 222-228.
- [2] Levy E I, Sauvageau E, Hanel R A, Parikh R, Hopkins L N. Self-expanding versus balloon-mounted stent-assisted recanalization following embolic occlusion in the canine model: technical feasibility study[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006, 27: 2069-2072.
- [3] Barrett K M, Johnson K C. Intracranial posterior circulation stenting: promise but still without evidence[J]. *Neurology*, 2007, 68: 805-806.
- [4] Jiang W J, Du B, Leung T W, Xu X T, Jin M, Dong K H. Symptomatic intracranial stenosis: cerebrovascular complications from elective stent placement[J]. *Radiology*, 2007, 243: 188-197.
- [5] 姜卫剑, 王拥军, 戴建平. 缺血性脑血管病血管内治疗手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 49, 73.
- [6] Levy E I, Horowitz M B, Koebbe C J, Jungreis C C, Pride G L, Dutton K, et al. Transluminal stent-assisted angioplasty of the intracranial vertebrobasilar system for medically refractory, posterior circulation ischemia: early results[J]. *Neurosurgery*, 2001, 48: 1215-1221.
- [7] Osborn A G. 脑血管造影诊断学[M]. 2 版, 李松年译. 北京: 中国医药科技出版社, 2001: 174-175.
- [8] Johnson M H, Christman C W. Posterior circulation infarction: anatomy, pathophysiology, and clinical correlation[J]. *Semin Ultrasound CT MR*, 1995, 16: 237-252.
- [9] Gupta R, Schumacher H C, Mangla S, Meyers P M, Duong H, Khandji A G, et al. Urgent endovascular revascularization for symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis[J]. *Neurology*, 2003, 61: 1729-1735.
- [10] Levy E I, Hanel R A, Boulos A S, Bendok B R, Kim S H, Gibbons K J, et al. Comparison of periprocedure complications resulting from direct stent placement compared with those due to conventional and staged stent placement in the basilar artery[J]. *J Neurosurg*, 2003, 99: 653-660.
- [11] de Rochemont Rdu M, Turowski B, Buchkremer M, Sitzer M, Zanella F E, Berkefeld J. Recurrent symptomatic high-grade intracranial stenoses: safety and efficacy of undersized stents—initial experience[J]. *Radiology*, 2004, 231: 45-49.
- [12] Levy E I, Mehta R, Gupta R, Hanel R A, Chamczuk A J, Fiorella D, et al. Self-expanding stents for recanalization of acute cerebrovascular occlusions[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2007, 28: 816-822.
- [13] 梁兆光, 周玉杰, 陈柯萍. 现代心脏疾病介入诊疗基础[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 70-71.
- [14] Suh D C, Kim S J, Lee D H, Kim W, Choi C G, Lee J H, et al. Outcome of endovascular treatment in symptomatic intracranial vascular stenosis[J]. *Korean J Radiol*, 2005, 6: 1-7.