

比例非常重要,术后1周大部分病人痉挛状态得到缓解。经时间的推移,病人痉挛状态的缓解率有小幅下降。

运动能力的恢复是脑瘫患儿治疗的主要任务。GMFCS分级简单易懂,使用难度低,耗时短,信度高,适合临床推广,涵盖了运动能力及生活能力两方面的评价,属于第三、第四维度的评价<sup>[6]</sup>。本文使用GMFCS分级评价术前、术后1周、术后1年运动能力的变化,结果显示术后1周GMFCS分级评分明显提高,经过1年的康复训练,GMFCS分级进一步提高,部分患儿运动能力接近正常。

综上所述,高选择性SPR治疗脑瘫下肢痉挛状态疗效可靠,无明显并发症发生,康复训练可提升疗效。

【参考文献】

[1] 秦四河,陈哨军,于炎冰. 脑性瘫痪的外科治疗[M]. 北京:人民卫生出版社,2008. 1-5.

[2] 杨利孙,章翔,付洛安,等. 功能性脊神经后根手术治疗脑性瘫痪的改进[J]. 中国临床神经外科杂志,2002,7(4):220-222.  
[3] 于炎冰,张黎,徐晓利,等. 选择性闭孔神经切断术治疗脑瘫性大腿内收肌群痉挛[J]. 中国临床神经外科杂志,2007,12(2):68-69.  
[4] Butler CI, Chambers H, Goldstein M, et al. Evaluating research in developmental disabilities: a conceptual framework for reviewing treatment outcomes [J]. Dev Med Child Neurol, 1999, 41(1): 55-59.  
[5] Numanoğlu A, Günel MK. Intraobserver reliability of modified Ashworth scale and modified Tardieu scale in the assessment of spasticity in children with cerebral palsy [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2012, 46(3): 196-200.  
[6] Blumetti FC, Morais Filho MC, Kawamura CM, et al. Does the GMFCS level influence the improvement in knee range of motion after rectus femoris transfer in cerebral palsy [J]? J Pediatr Orthop B, 2015, 24(5): 433-439.

(2018-05-24收稿,2018-10-08修回)

# 血管内栓塞治疗破裂后交通动脉微小动脉瘤17例

朱辰路 明智绪 万定 冯进 杨振兴 黄德俊 李宗正

**【摘要】目的** 探讨破裂后交通动脉微小动脉瘤血管内栓塞治疗的有效性及可行性。**方法** 回顾性分析2014年5月至2017年10月血管内栓塞治疗的17例破裂后交通动脉微小动脉瘤的临床资料。**结果** 17例(共19枚动脉瘤),其中2枚动脉瘤采用单纯支架贴敷术,另外17枚动脉瘤采用支架辅助栓塞术(术后即刻造影显示,12枚致密栓塞,4枚近全栓塞,1枚部分栓塞)。随访6个月~2年,19枚动脉瘤均未出现再次破裂,弹簧圈及支架均未移位。改良Rankin量表评分1分1例,0分16例。**结论** 血管内栓塞治疗破裂后交通动脉微小动脉瘤是有效的、安全的方法。

**【关键词】** 微小动脉瘤;蛛网膜下腔出血;后交通动脉;血管内栓塞

**【文章编号】** 1009-153X(2019)08-0502-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

颅内后交通动脉微小动脉瘤(最大径≤3 mm)具有瘤腔小、瘤壁薄、缺乏典型的瘤体和瘤颈结构等特点<sup>[1,2]</sup>,单纯弹簧圈栓塞难以使弹簧圈在瘤腔内稳定存在,且术中常因弹簧圈、微导丝、微导管刺破瘤壁导致动脉瘤二次破裂。随着支架的出现及栓塞技术的日益成熟,血管内栓塞治疗颅内微小动脉瘤安全性、有效性显著提高<sup>[3-6]</sup>。2014年5月至2017年10月

采用血管内栓塞治疗破裂后交通动脉微小动脉瘤17例,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 17例中,男6例,女11例;年龄29~70岁,平均53.47岁。首发症状:单纯头痛3例,头痛头晕3例,头痛伴恶心呕吐3例,头痛头晕伴恶心呕吐4例,头痛头晕伴肢体无力1例,头痛头晕伴双眼视力下降1例,左侧眼脸上抬无力1例,意识不清1例。术前Hunt-Hess分级:I级4例,II级4例,III级8例,IV级1例。发病至手术时间≤3 d 8例,4~14 d 8例,≥15 d 1例。

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.08.019

作者单位:750004 银川,宁夏医科大学双怡校区(朱辰路、明智绪);750004 银川,宁夏医科大学总医院神经外科(万定、冯进、杨振兴、黄德俊、李宗正)

通讯作者:李宗正,E-mail:nxlizongzh@163.com

1.2 影像学资料 入院均进行颅脑CT检查,均示环池、脚间池、侧裂池等蛛网膜下腔间隙出现高密度影。颅脑CTA或DSA检查确认动脉瘤具体位置、大小、形态及毗邻关系,17例共19枚动脉瘤,其中2例发生后交通段镜像微小动脉瘤,另有9枚位于左侧后交通动脉,6枚位于右侧后交通动脉。相对宽颈动脉瘤(瘤颈>瘤体或瘤颈/瘤体>0.5)14枚。

1.3 治疗方法 术前2 h口服或鼻饲氯吡格雷300 mg和阿司匹林肠溶片300 mg。全身肝素化,在150 cm泥鳅导丝引导下将6F导引管置于动脉瘤所在侧颈内动脉岩段内。首先将颅内动脉支架微导管远端在微导丝引导下顺利送达右侧大脑中动脉M1段,将微导管在微导丝引导下顺利置入到动脉瘤所在侧颈内动脉-后交通段动脉瘤腔内;将一枚颅内动脉支架经微导管顺利送达动脉瘤处并支架半释放覆盖动脉瘤颈部。然后选用一枚大小最为合适的电解可脱性弹簧圈经微导管成功置入到瘤腔内,成篮良好,造影确认位置无误后,再依次填入数枚弹簧圈,待均顺利解脱,达到完全闭塞或近全栓塞,此时完全顺利释放支架并撤出微导管及微导丝,动脉瘤所在侧颈内动脉造影显示瘤腔内无明显造影剂显影,血管造影显示颈内动脉、后交通动脉显影均良好,手术顺利结束。对于弹簧圈反复无法置入瘤腔的动脉瘤,采用单纯支架贴敷术进行治疗。

1.4 评估标准 ①栓塞评估标准:术后即刻造影,采用Raymond分级法进行评估,完全致密栓塞为I级,仅瘤颈残留空隙为II级(近全栓塞),瘤腔残留空隙为III级(部分栓塞);根据有效栓塞(Raymond分级I级和II级者)计算有效率。②预后评估标准:随访6个月至2年,采用改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评分评估预后。

## 2 结果

2.1 治疗效果 17例(共19枚动脉瘤)中,2枚动脉瘤采用单纯LVIS支架贴敷术,其大小分别是1.0 mm×

1.5 mm×1.9 mm和1.2 mm×2.0 mm×2.5 mm;另外17枚动脉瘤均采用支架辅助可解脱性弹簧圈栓塞术,其中14枚动脉瘤采用LVIS支架,2枚为Enterprise支架,1枚为LEO支架,术后即刻造影显示,12枚致密栓塞,4枚近全栓塞,1枚部分栓塞,有效栓塞率为94%(16/17)。术中出现3例载瘤动脉痉挛,1例支架内血栓形成,经及时快速经导引管给抗栓药物替罗非班溶液10 ml及尼莫地平溶液2 mg缓慢注入,约30 min后造影显示载瘤动脉通畅恢复正常,术后均预后良好。

2.2 随访结果 随访6个月~2年,17例中,10例复查DSA,其余复查CTA。19枚动脉瘤均未出现再次破裂,弹簧圈及支架均未移位,4枚近全栓塞中2枚进展为完全栓塞。mRS评分1分1例,0分16例。

2.3 典型病例 48岁女性,因突发持续性头痛、头晕伴右侧上睑下垂3 d入院。颅脑CTA及DSA示右侧颈内动脉-后交通段动脉瘤,大小约2.1 mm×2.4 mm,不规则,动脉瘤颈部宽,约2.6 mm(图1a、1b)。全身肝素化,在150 cm泥鳅导丝引导下将6F导引管置入到右侧颈内动脉起始段内(图1c、1d);将颅内动脉支架微导管远端在微导丝引导下顺利送达右侧大脑中动脉M2段,然后依次填入2枚弹簧,大小分别是2 mm×3 cm和1.5 mm×2 cm,均顺利解脱,达到近全栓塞。造影显示瘤腔内无明显造影剂显影,局部载瘤动脉及远端大脑前动脉、大脑中动脉显影均良好(图1e、1f)。

## 3 讨论

对于后交通动脉微小动脉瘤,单纯弹簧圈栓塞后弹簧圈易脱出瘤腔阻塞载瘤动脉,导致血管痉挛,促进血栓形成,甚至导致局部脑梗死,所以,选择支架辅助栓塞后交通动脉微小动脉瘤,尤其是宽颈微小动脉瘤,显著提高栓塞成功率<sup>[7,8]</sup>。密网支架具有血流导向作用,缓冲血流对瘤壁的冲击力,可降低动脉瘤再次破裂的风险<sup>[9]</sup>。本文所有动脉瘤均利用支

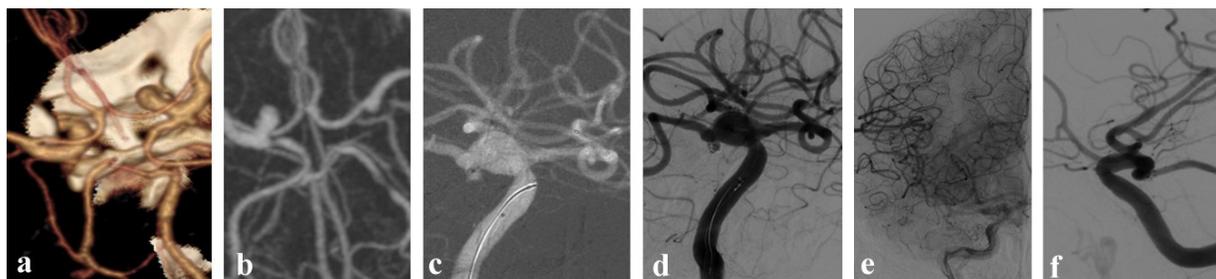


图1 右侧破裂后交通动脉微小动脉瘤血管内栓塞治疗前后的影像学表现

a. 术前CTA;b. 术前DSA;c、d. 术中DSA;e、f. 术后DSA

架辅助技术,其中3枚动脉瘤的载瘤动脉(分别采用Enterprise支架、LEO支架)出现血管痉挛,考虑支架刺激血管内膜所致,及时进行局部给药解痉处理,约30 min后再次造影示血管通畅。因此,操作过程尽量动作轻柔,切忌进行支架大幅度推拉等调整,以免造成血管壁损伤。另外,本文出现1例支架(LVIS支架)内血栓形成。虽然LVIS支架具有血栓形成的风险,但是金属覆盖率高、血流导向作用好、支架空隙小,可提高后交通动脉微小动脉瘤的致密栓塞率<sup>[10-12]</sup>。致密栓塞相比近全栓塞、部分栓塞,具有动脉瘤二次破裂率低的优点,但是,过于追求致密填塞,可能会增加弹簧圈、微导管、微导丝损伤瘤壁的风险,甚至导致二次破裂。本文2枚瘤腔相对较小的微小动脉瘤,反复填塞弹簧圈,都无法使之在瘤腔内稳定存在,为了避免强制性填塞导致动脉瘤破裂,采用单纯LVIS支架贴敷术,术后随访6个月~2年,复查DSA未见动脉瘤二次破裂,且瘤腔变小,考虑瘤腔内继发性血栓形成所致。但是,余翔等<sup>[13]</sup>认为,支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤优于单纯支架贴敷术。对于无法完成弹簧圈填塞的动脉瘤,手术夹闭也是一种较好的选择。

微小动脉瘤在栓塞过程中的破裂风险高于其他动脉瘤,载瘤动脉痉挛增加微小动脉瘤发生破裂的风险<sup>[14]</sup>。目前,临床上常用的是LVIS支架推拉技术,部分学者称之为“灯笼技术”。本文使用LVIS支架的动脉瘤均采用该技术,临床效果显著。关于操作技巧,我们体会:①微导管置于瘤颈即可,过深则增加瘤腔的狭小程度,影响操作的灵活性,同时增加微导管贴瘤壁的可能性,从而使微导管刺破瘤壁的风险增加;②选择更为柔软的弹簧圈,第一枚弹簧圈使头端部分以圆弧形的方式进入瘤腔,尾端支撑于瘤颈处,以减轻弹簧圈释放时对瘤壁的压力,填塞过程中切忌刻意追求致密栓塞;③术中动脉瘤二次破裂,可以填塞弹簧圈的一部分,另外一部分置于支架和载瘤动脉之间,这样既可以止血,又可以避免因继续完全置入弹簧圈导致破裂增大;④微导管撤回时,易引起弹簧圈脱出,可以用微导丝或另一枚微导管辅助撤销作用微导管;⑤微导管塑形应根据载瘤动脉的形态弯曲程度及支架与载瘤动脉之间的空隙定,常用的形状为S形和W形<sup>[15,14,15]</sup>。

【参考文献】

[1] 张明铭,欧阳奕安,黄 昊,等. LVIS支架在颅内微小动

脉瘤中的应用[J]. 中南大学学报:医学版,2016,41(8): 821-825.

[2] 康 平,李 健,马 剑,等. 介入治疗破裂前交通微小动脉瘤23例疗效及可行性分析[J]. 陕西医学杂志,2017,46(5):575-576.

[3] 李东蛟,徐兴国,万 定,等. 颅内破裂微小动脉瘤介入治疗预后的危险因素分析[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(4):232-234.

[4] 陈华莹. 开颅夹闭手术与血管栓塞介入术治疗脑动脉瘤破裂的临床效果研究[J]. 河南医学研究,2017,26(7): 1262-1263.

[5] 朱青峰,郭铁柱,王国芳. 颅内微小破裂动脉瘤血管内介入治疗体会[J]. 中国实用神经疾病杂志,2017(22):59-63.

[6] Rodríguez-Hernán A, Walcott BP, Birk H, et al. The superior cerebellar artery aneurysm: a posterior circulation aneurysm with favorable microsurgical outcomes [J]. Neurosurgery, 2017, 80(6): 908-916.

[7] 李光标,邱修辉,叶远良,等. 伴动眼神经麻痹的后交通动脉瘤的血管内治疗[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(2):107-108.

[8] 张 际. 手术夹闭和血管内介入治疗颅内宽颈动脉瘤的疗效比较[J]. 当代医学,2016,22(7):69-70.

[9] 黄青良,桂勇平,杜建胜,等. 支架辅助弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤的常见并发症分析[J]. 实用医学杂志,2016,32(3):450-452.

[10] 梁甲宁,张 广,刘彬冰,等. 颅内动脉瘤LVIS支架辅助栓塞后中长期随访分析[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(3):152-154.

[11] 许岗勤,李天晓,王子亮,等. LVIS支架在辅助栓塞颅内宽颈微小动脉瘤中的应用[J]. 中华神经医学杂志,2016,15(8):810-813.

[12] Kocur D, Zbrozczyk M, Przybyłko N, et al. Stent-assisted embolization of wide-neck anterior communicating artery aneurysms: review of consecutive 34 cases [J]. Neurosurgery, 2016, 50(6): 425-431.

[13] 余 翔,梁 辉,彭 熠,等. 支架结合弹簧圈与单纯支架植入治疗颅内宽颈动脉瘤临床疗效比较[J]. 中国临床研究,2017,30(5):620-622.

[14] 邱 明,杜世伟,聂庆彬,等. 血管内栓塞治疗颅内微小动脉瘤27例[J]. 山东医药,2016,56(15):48-50.

[15] 杨少春,黄小玉,邱传珍,等. 颅内破裂微小动脉瘤介入栓塞治疗技术探讨[J]. 介入放射学杂志,2016,25:11-14.

(2018-05-30收稿,2018-05-30修回)