

•神经介入 Neurointervention•

经动脉入路栓塞硬脑膜动静脉瘘中的
辅助超选技术

赵文元, 刘建民, 李 强, 方亦斌, 许 奕, 洪 波, 黄清海

【摘要】 目的 探讨经动脉入路栓塞治疗颅内硬脑膜动静脉瘘(DAVF)过程中,微导管常规技术超选失败情况下的辅助超选技术。**方法** 4例前颅底 DAVF、1例天幕区 DAVF 采用球囊临时阻断颈内动脉以辅助微导管超选;1例天幕区 DAVF 采用弹簧圈闭塞枕动脉远端以辅助微导管超选。**结果** 采用辅助技术后,6例患者微导管均成功超选到达或接近瘘口,注射 Onyx-18 胶后,栓塞材料均顺利穿透瘘口,进入并闭塞近端引流静脉。6例患者均一次性获得影像学治愈,术后未发生手术相关并发症。**结论** 初步经验表明,在经动脉入路栓塞颅内 DAVF 治疗中,对常规技术超选难以到达或接近瘘口的病例,球囊临时阻断颈内动脉和弹簧圈闭塞瘘供血动脉远端分支动脉以辅助微导管超选的技术安全、有效,可作为微导管超选的辅助方法。

【关键词】 球囊;超选;动静脉瘘

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2010)-12-0928-05

The accessory super-selective techniques in performing the transarterial embolization of intracranial dural arteriovenous fistulas ZHAO Wen-yuan, LIU Jian-min, LI Qiang, FANG Yi-bin, XU Yi, HONG Bo, HUANG Qing-hai. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: LIU Jian-min, E-mail: liu118@vip.163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the assistant techniques in performing transarterial embolization of intracranial dural arteriovenous fistulas (DAVF) when routine super-selective catheterization with microcatheter fails. **Methods** Temporary balloon occlusion of the parent artery was adopted in 4 cases of anterior fossa DAVF and in one case of tentorial DAVF, and permanent occlusion of the distal main trunk with coils was carried out in one tentorial DAVF in order to help the super-selective catheterization. **Results** The microcatheter was successfully advanced to, or near, the nidus with the help of these assistant techniques and all 6 cases were cured with single session. After the surgery no operation-related complications occurred. **Conclusion** Our preliminary results indicate that the assistant techniques, including temporary balloon occlusion of the parent artery and permanent occlusion of the distal main trunk with coils, are a safe and effective method which can reliably help the successful performance of microcatheter catheterization, it can be safely used in complex cases when routine super-selective catheterization fails. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 928-932)

【Key words】 balloon; catheterization; dural arteriovenous fistula

采用 Onyx 胶经动脉途径栓塞治疗颅内硬脑膜动静脉瘘(dural arteriovenous fistular, DAVF)时, Onyx 胶穿透畸形并闭塞其近端引流静脉后可一次性治愈 DAVF, 手术的关键之一是微导管成功超选到达或接近瘘口。在采用常规微导管超选技术失败的情况下,我们对 4 例前颅底 DAVF 和 1 例天幕区

DAVF 采用球囊临时阻断颈内动脉技术(下称球囊辅助超选),1 例天幕区 DAVF 采用弹簧圈闭塞瘘供血动脉远端分支动脉的策略(下称弹簧圈闭塞辅助超选),成功地辅助了微导管超选。该 2 项辅助技术在经动脉栓塞 DAVF 中尚未见诸文献,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

作者单位:200433 上海 第二军医大学长海医院神经外科

通信作者:刘建民 E-mail:liu118@vip.163.com

自 2008 年 5 月至 2010 年 6 月,共有 6 例颅内 DAVF 患者,其中 4 例前颅底 DAVF、1 例天幕区 DAVF 因微导管无法接近瘘口采用球囊辅助超选技术,1 例天幕区 DAVF 因微导管无法接近瘘口而采用弹簧圈闭塞辅助超选技术,患者临床资料见表 1。

表 1 6 例患者临床资料

病例序号	年龄/性别	病变位置	临床表现	DSA 结果
1	58/男	前颅底	硬膜下血肿	治愈
2	56/男	天幕	蛛网膜下腔出血	治愈
3	46/女	天幕	颅内杂音	治愈
4	54/男	前颅底	蛛网膜下腔出血	治愈
5	42/男	前颅底	额底血肿	治愈
6	48/男	前颅底	蛛网膜下腔出血	治愈

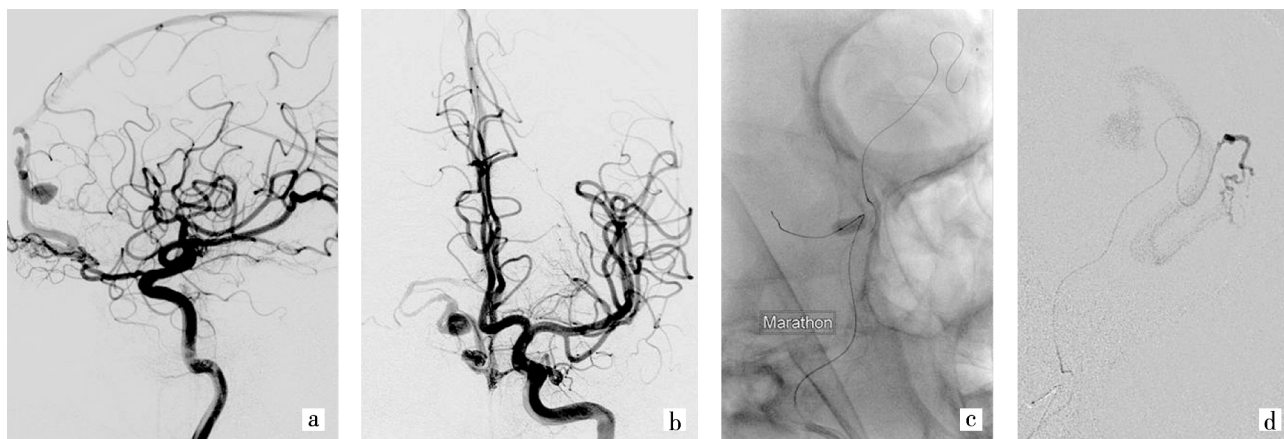
1.2 方法

本组辅助超选技术包括球囊辅助超选技术和弹簧圈闭塞辅助超选技术 2 种。

1.2.1 球囊辅助超选技术 病例 1 和病例 4、5、6

为前颅底 DAVF,主供血动脉为筛前动脉分支。Marathon 微导管在微导丝引导下顺利进入眼动脉近端,但继续推送时微导管远端反复成 U 形脱垂入颈内动脉眼动脉以远。在常规技术超选失败情况下,遂采用球囊辅助微导管超选技术,以 Hyperform 7 mm × 7 mm 球囊 1 枚输送至眼动脉开口以远,球囊近端位于眼动脉开口远侧壁。充盈球囊后,以 Marathon 微导管在微导丝的引导下进入眼动脉,继而超选入筛前动脉,在到达或接近瘘口后泄去球囊,通过 Marathon 微导管注入 Onyx-18 胶,动脉造影证实 Onyx-18 胶完全充盈瘘口及近端引流静脉,DAVF 已完全闭塞后拔出 Marathon(图 1)。

病例 2 为天幕 DAVF,脑膜垂体干为唯一供血动脉,且脑膜垂体干与颈内动脉成锐利锐角,采用 Marathon 微导管在微导丝的导引超选脑膜垂体干,导丝仅能进入脑膜垂体干开口,无法深入脑膜垂体



a 右侧眼动脉通过筛前动脉参与 DAVF 供血

b 左侧眼动脉与右侧眼动脉的吻合参与 DAVF 供血

c 在 Hyperform 7 mm × 7 mm 球囊支撑下,Marathon 微导管顺利超选接近瘘口

d 微导管超选造影



e 注射 Onyx-18 结束后,右侧颈内动脉工作角度造影,可见 DAVF 近端引流静脉的 Onyx 铸形

f, g 右侧颈内动脉及左侧颈内动脉术毕造影,血管树通畅,DAVF 已完全闭塞

图 1 前颅底 DAVF 栓塞过程

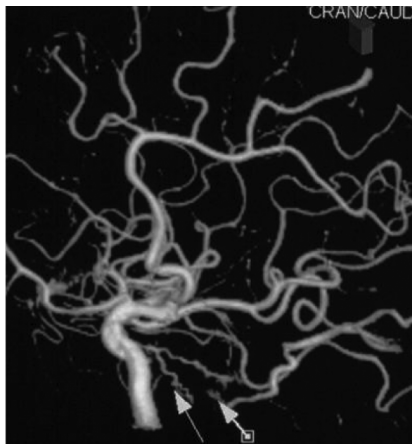
干。以 Hyperform 7 mm × 7 mm 球囊 1 枚输送至脑膜垂体干开口以远,充盈球囊后,由于脑膜垂体干近段连续急弯,微导丝依然难以深入脑膜垂体干,遂改用 Echelon10 微导管,并将球囊覆盖脑膜垂体

干的开口,以限制微导管头端移动,在 Trensens14 Platinum 微导丝导引,渐进深入脑膜垂体干,接近瘘口后注入 Onyx-18,一次性完全闭塞 DAVF(图 2)。

1.2.2 弹簧圈闭塞辅助超选技术 病例 3 为天幕



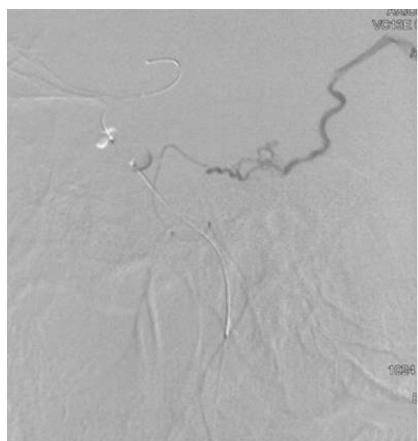
a 动脉造影显示脑膜垂体干为唯一供血动脉



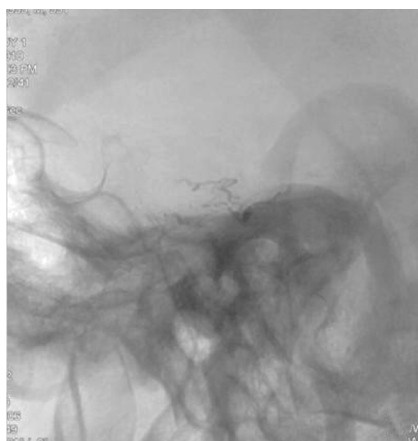
b DSA 三维重建,显示脑膜垂体干与颈内动脉间锐利夹角



c Echelon10 微导管在 Hyperform 7 mm × 7 mm 球囊辅助下超选入脑膜垂体干



d 经微导管超选造影,显示瘘口和脑干旁引流静脉



e 注射 Onyx-18 结束后侧位 X 片,清晰显示供血动脉和近端引流静脉铸形



f 术毕颈内动脉造影,显示血管树通畅,DAVF 完全闭塞

图 2 天幕 DAVF 栓塞过程一球囊辅助技术

区 DAVF,左侧脑膜垂体干、枕动脉脑膜支及脑膜中动脉参与供血,向脑干旁静脉引流,引流静脉近端静脉球样扩张。首先超选脑膜中动脉的 2 支分支,由于血管较扭曲,超选过程中供血动脉破裂,对比剂外漏。注射 Onyx-18 胶后封闭破口,闭塞供血动脉,但因微导管距瘘口位置过长,Onyx-18 胶无法弥散至瘘口静脉端。再经枕动脉超选供血动脉时,由于供血动脉与其远侧枕动脉主干成近 180°角, Marathon 微导管反复成 U 形袢脱垂入枕动脉远端主干内,无法接近瘘口。遂将另 1 支 Echelon10 微导管超选至瘘供血动脉远端分支内,在接近瘘口供血动脉开口处依次填塞 2 枚弹簧圈闭塞枕动脉远端主干。随后, Marathon 微导管在远端弹簧圈的支撑下,顺利超选至接近瘘口,缓慢注入 Onyx-18 胶,直

至完全充盈瘘口及静脉球,颈总动脉造影确认瘘口不显影后拔除 Marathon 微导管(图 3)。

2 结果

4 例前颅底 DAVF,2 例天幕区 DAVF 在采用辅助技术后,微导管均成功接近瘘口。在微导管成功超选基础上,Onyx-18 胶均一次性穿透瘘口和近端引流静脉,造影显示瘘口完全消失。术后 1 例颅内杂音消失,其余患者临床症状稳定,无神经功能缺失、无脑梗死症状也无视力障碍。1 例获得造影随访,患者瘘口均无显影。

3 讨论

前颅底及天幕区 DAVF 由于直接向皮层或脑

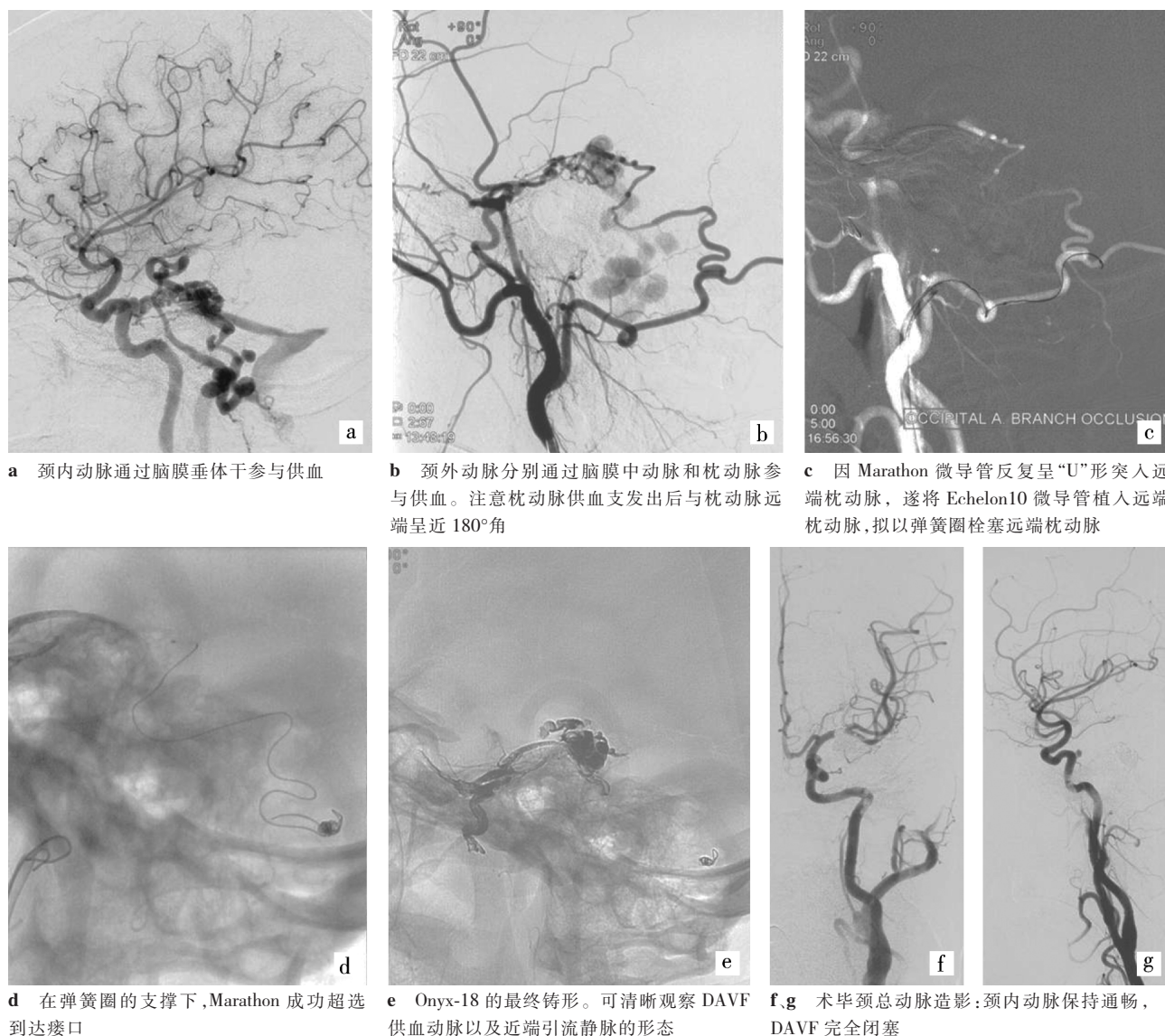


图3 天幕区 DAVF 栓塞过程—弹簧圈闭塞辅助技术

干旁静脉引流,自然病程凶险,必须积极治疗^[1-3]。对于该区 DAVF 以往多依赖开颅手术,通过切断引流静脉,以阻断瘘口血流^[4]。经静脉入路介入治疗受静脉路径的制约,微导管难以到达引流静脉,故对前颅底以及天幕区 DAVF 较少采用经静脉途径栓塞。既往经动脉途径栓塞多采用 NBCA 或 Glubran 为栓塞材料,由于受注射时间的限制,难以闭塞全部瘘口或穿透瘘口到达闭塞引流静脉。尽管采用了延迟 NBCA 聚合等特殊技术^[5],但动脉途径栓塞的治愈率总体较低;仅栓塞部分供血动脉只能暂时减少瘘口的血流而难以治愈 DAVF,且由于牺牲了供血分支,使后来的经动脉途径栓塞变得更为困难,因此我们主张一次性彻底栓塞畸形,尽可能避免姑息性栓塞。Onyx 胶的出现为这种构想的实现提供了条件^[6]。由于 Onyx 胶具有不粘管的特性,其注射的时间可

更长,可控性更高,对畸形的穿透性更强,栓塞效能相应大幅提高,这促使人们重新审视经动脉途径治疗 DAVF 的价值。目前,采用 Onyx 胶经动脉栓塞前颅底及天幕 DAVF 正逐渐得到推广。

采用 Onyx 胶栓塞的前提和关键是微导管超选到达或接近瘘口。成功的超选有以下益处:①确保 Onyx 胶对畸形的穿透。微导管与瘘口的距离愈近,导管头端与瘘口间存在其他分支血管的数目愈少,Onyx-18 胶愈容易穿透畸形,到达并闭塞引流静脉起始部,从而达到一次性治愈 DAVF。②提高了栓塞的安全性。Onyx-18 胶对畸形的顺利穿透,不但提高了栓塞效率,还减少了向供血动脉及侧支的反流,从而相应减少了视网膜中央动脉、脑供血动脉栓塞或缺血性脑神经麻痹的风险。

对于前颅底 DAVF,我们体会,微导管进入眼动

脉后,由于在眼动脉开口处剪切力过大,使微导管和微导丝反复呈“U”形脱垂入颈内动脉而难以向前方继续推送是超选的最主要障碍。这与局部的血管构筑有关:①眼动脉与颈内动脉几何关系。垂直走行的颈内动脉床突段(C5)在前床突移行为水平走行(C6)段,并发出眼动脉;眼动脉自颈内动脉发出后,向前进入视神经管。眼动脉的发出点距 C5 ~ C6 移行点愈远、眼动脉与 C6 之间成角则越锐利,在推送微导管或微导丝时,其指向 C6 段的推力越大。但因微导丝柔软的头端悬垂于宽大的颈内动脉腔,难以对微导管提供有效的支撑,微导管和微导丝易在推送时脱垂入颈内动脉,造成超选失败。②眼动脉近端的弧度。眼动脉自颈内动脉发出,在进入视神经管前形成向上的扭曲。当扭曲弧度较为锐利时,刚由颈内动脉进入眼动脉的微导丝往往难以逾越连续的弯曲继续向前走行,微导管和微导丝在推送时脱垂入颈内动脉。因此,有效减小该处微导管的剪切力,阻止微导管、微导丝脱垂入颈内动脉是超选的关键。本组病例在常规方法无法超选接近瘘口的情况下,采用不可脱球囊临时闭塞颈内动脉眼动脉开口以远,借以在宽大的颈内动脉腔内对微导管和微导丝提供支撑,阻止微导管和微导丝脱垂入 C6 段。一旦能有效阻止微导管向颈内动脉脱垂,剩余的超选过程一般比较容易,本组 4 例患者在球囊的辅助下,均顺利超选入眼动脉,并成功接近瘘口,一次性完全闭塞瘘口。

脑膜垂体干是天幕区 DAVF 常见的供血动脉,但脑膜垂体干在从颈内动脉背侧发出,与颈内动脉走行相反,且其近端多呈现紧密相邻的连续扭曲,因此脑膜垂体干的超选在技术层面上较为困难,一般采用其他供血动脉进行栓塞。病例 2 中脑膜垂体干为唯一供血动脉,因此只能通过脑膜垂体干进行治疗。由于 Marathon 微导管较为柔软,难以对微导丝提供足够的支撑,因此即使在球囊辅助下微导丝仍然难以深入脑膜垂体干,故将 Marathon 更换为相对坚硬的 Echelon10 微导管以对微导丝提供更强的支撑;并将球囊覆盖脑膜垂体干的开口,以限制微导管头端移动,最后微导丝得以成功深入脑膜垂体干,并引导微导管接近瘘口,一次性消除 DAVF。

病例 3 为天幕区 DAVF,供血动脉系枕动脉的分支,发出后呈锐角向回反折,这种情况与前述前颅底 DAVF 所遇眼动脉情况类似。采用弹簧圈闭塞

椎动脉远端分支后,弹簧圈同样阻止了微导管向远端分支动脉脱垂,并为微导管的进一步超选提供了支撑,这在原理上与球囊辅助微导管超选相一致。

既往作为 DAVF 介入治疗的辅助方法,球囊主要用于控制 DAVF 供血动脉流量、临时闭塞供血动脉阻止栓塞剂过多反流或临时闭塞颈内动脉,防止栓塞材料进入颈内动脉造成脑梗死^[6-8]。采用球囊临时闭塞颈内动脉以及弹簧圈闭塞远端血管辅助微导管超选,本组患者不但成功超选,且术后未发生脑梗死、脑出血或颈内动脉夹层等并发症,本组的初步经验表明球囊辅助超选技术和弹簧圈闭塞辅助超选技术在颅内 DAVF 的治疗中安全、有效,在常规方法超选失败的情况下,可作为微导管超选的重要辅助方法。

[参考文献]

- [1] Awad IA, Little JR, Akrawi WP, et al. Intracranial dural arteriovenous malformations: factors predisposing to an aggressive neurological course[J]. J Neurosurg, 1990, 72: 839 - 850.
- [2] Lasjaunias P, Chiu M, terBrugge K, et al. Neurological manifestations of intracranial dural arteriovenous malformations [J]. J Neurosurg, 1986, 64: 724 - 730.
- [3] van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN. Dural arteriovenous fistulas with cortical venous drainage: incidence, clinical presentation, and treatment[J]. AJNR, 2007, 28: 651 - 655.
- [4] Lewis AI, Rosenbatt SS, Tew JM Jr. Surgical management of deep-seated dural arteriovenous malformations[J]. J Neurosurg, 1997, 87: 198 - 206.
- [5] Nelson PK, Russell SM, Woo HH, et al. Use of a wedged microcatheter for curative transarterial embolization of complex intracranial dural arteriovenous fistulas: indications, endovascular technique, and outcome in 21 patients [J]. J Neurosurg, 2003, 98: 498 - 506.
- [6] Nogueira RG, Dabus G, Rabinov JD, et al. Preliminary experience with Onyx embolization for the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas[J]. AJNR, 2008, 29: 91 - 97.
- [7] Andreou A, Ioannidis I, Nasis N. Transarterial balloon-assisted glue embolization of high-flow arteriovenous fistulas [J]. Neuroradiology, 2008, 50: 267 - 272.
- [8] Shi ZS, Loh Y, Duckwiler Gr, et al. Balloon-assisted transarterial embolization of intracranial dural arteriovenous fistulas [J]. J Neurosurg, 2009, 110: 921 - 928.

(收稿日期:2010-10-08)