

· 论 著 ·

外伤性颈内动脉海绵窦瘘可脱性球囊栓塞术后复发的影响因素分析

叶国辉 潘思源 秦 杰 赵曰圆 秦海林 潘 力 马廉亭 杨 铭

【摘要】目的 探讨外伤性颈内动脉海绵窦瘘(TCCF)可脱性球囊栓塞术后复发的影响因素。**方法** 回顾性分析 2011 年 10 月至 2020 年 10 月采用可脱性球囊栓塞治疗的 49 例 TCCF 的临床资料。术后随访 3~96 个月,平均(18.57±20.89)个月。**结果** 49 例中,术后复发 8 例,复发率为 16.3%;复发时间在术后 2~18 d。多因素 logistic 回归分析显示瘘口在颈内动脉弯曲段是术后复发的独立危险因素(OR=12.93, 95% CI 1.83~91.46; $P=0.010$)。**结论** TCCF 可脱性球囊栓塞术后存在复发可能。瘘口位于颈内动脉弯曲段的病人在选择治疗方案时,需审慎,术后需更为密切的随访。

【关键词】 外伤性颈内动脉海绵窦瘘;血管内栓塞;可脱性球囊;复发;危险因素

【文章编号】 1009-153X(2021)04-0254-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743; R 815.2

Risk factors for postoperative recurrence of patients with traumatic internal carotid cavernous fistula after detachable balloon embolization

YE Guo-hui¹, PAN Si-yuan², QIN Jie², ZHAO Yue-yuan², QIN Hai-lin², PAN Li², MA Lian-ting², YANG Ming². 1. Graduate School, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China; 2. Department of Neurosurgery, General Hospital of Central Theater Command, Wuhan 430070, China

【Abstract】Objective To analyze the risk factors for the postoperative recurrence of patients with traumatic carotid cavernous fistula (TCCF) after detachable balloon embolization (DBM). **Methods** The clinical data of 49 TCCF patients treated with DBM from October 2011 to October 2020 were retrospectively analyzed. The follow-up ranged from 3 to 96 months, with a mean time of (18.57±20.89) months. **Results** The postoperative recurrence occurred in 8 patients (16.3%), and the recurrence time was 2~18 days after DBM. Multivariate logistic analysis showed that the orificium fistulae locating the curved segment of internal carotid artery was an independent risk factor for the recurrence of TCCF after the DBM (OR=12.93, 95% CI 1.83~91.46; $P=0.010$). **Conclusions** TCCF has the risk of recurrence after DBM. TCCF patients with fistulas locating in the curved segment of internal carotid artery should be cautious when choosing the treatment plan, and should be followed up more closely after the operation.

【Key words】 Traumatic carotid cavernous fistula; Endovascular embolization; Detachable balloon; Recurrence; Risk factors

自从 Serbinenko^[1]在 1974 年最先应用可脱性球囊闭塞 1 例外伤性颈内动脉海绵窦瘘(tramatic carotid cavernous fistula, TCCF)瘘口并成功保留了颈内动脉以来,可脱性球囊栓塞术逐渐成为治疗 TCCF 的首选方案,但术后仍存在一定的复发率。本文探讨 TCCF 可脱性球囊栓塞术后复发的影响因素,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 病例纳入及排除标准 纳入标准:①有明确的颅

脑损伤史;②有完善的栓塞前后 DSA 影像并可进行形态学测量;③采用可脱性球囊栓塞术治疗。排除标准:①病例资料不可用或数据缺失;②采用弹簧圈、液体胶、覆膜支架等栓塞材料;③随访不到 3 个月。

2011 年 10 月至 2020 年 10 月收治符合标准的 TCCF 共 49 例,其中男 34 例,女 15 例;年龄 25~75 岁,平均(44.8±13.5)岁。球结膜充血水肿 47 例,搏动性突眼 44 例,颅内血管性杂音 45 例,眼球活动受限 19 例,视力减退 22 例,患侧眼球失明 3 例,反复鼻腔出血 1 例,昏迷 2 例。交通事故伤 34 例,高处坠落伤 8 例,钝器伤 1 例,其它伤 6 例;损伤 13 例,中型 24 例,重型 12 例。受伤至出现症状时间 1~90 d,平均(14.4±15.6)d;受伤到治疗时间 8~190 d,平均(58.8±43.1)d;出现症状到治疗时间 2~177 d,平均(44.0±42.5)d。均为单个瘘口,瘘口位于左侧 31 例、右侧

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.04.010

作者单位:510515 广州,南方医科大学研究生院(叶国辉、潘思源);
430070 武汉,中国人民解放军中部战区总医院神经外科(秦 杰、赵
曰圆、秦海林、潘 力、马廉亭、杨 铭)

通讯作者:杨 铭, E-mail: yangming3060@sina.com

18 例; 瘘口位于前上升段 17 例、前曲段 12 例、水平段 17 例、后曲段 2 例、后上升段 1 例。瘘口大小 0.86~5.24 mm, 平均(3.07±1.00)mm。瘘口完全盗血 21 例, 部分盗血 28 例。单纯经眼上静脉引流 3 例, 混合引流 46 例。经眼上静脉引流 45 例, 岩上窦、岩下窦引流 40 例, 通过海绵间窦向对侧引流 26 例, 皮层静脉引流 3 例, 基底静脉引流 2 例。

1.2 手术方法 局麻下用 Seldinger 法穿刺股动脉, 置入 8F 动脉鞘, 全身肝素化。用 5F 导管先行全脑血管造影, 显示瘘口部位、大小、盗血程度、静脉引流方向以及血流循环代偿情况, 瘘口盗血程度参考 Van Rooij 等^[2]分类方法, 瘘口位置参考 Debrun 等^[3]分段方法。再换用 8F 导引导管, 将其头端送至颈内动脉平第 2 颈椎水平处, 将装好球囊的导管沿 8F 导引导管缓慢送入至导引导管口处, 后撤出微导丝, 球囊顺血流进至瘘口近端, 注入少量造影剂, 使球囊漂入瘘口, 缓慢推注造影剂, 使球囊充盈。造影证实瘘口完全闭塞并保持颈内动脉通畅, 缓慢后拉球囊导管, 解脱球囊; 再次造影证实球囊有无早泄、瘘口是否完全闭塞及载瘘动脉是否通畅。一般一个球囊可闭塞瘘口, 若瘘口太大, 一个球囊无法完全闭塞瘘口, 则需置入多个球囊, 直至瘘口完全闭塞。

1.3 随访 出院后主要通过再次入院、电话访问及信访问方式完成。再次入院以复查 DSA 及头颅 MRA、CTA。复发判断标准: 术后即刻造影显示瘘口消失, 引流静脉不显影; 随访期间, 临床症状未减轻或加重, 或复查 DSA 显示瘘口再通、引流静脉显影。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计软件分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 *t* 检验或 Mann-Whitney U 检验; 计数资料采用 χ^2 检验; 采用多因素 logistic 回归分析检验术后复发危险因素; 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 随访结果 所有病人均接受 DSA 确诊并接受可脱性球囊栓塞治疗, 34 例采用 1 个球囊栓塞治疗, 15 例采用多个球囊(2 个及以上)栓塞治疗。术后随访 3~96 个月, 平均(18.57±20.89)个月, DSA 随访 17 例(34.7%)。8 例(16.3%)出现复发, 二次或三次血管内治疗达到治愈。

2.2 术后复发危险因素 单因素分析显示, 性别、年龄、病程、瘘口大小、瘘口盗血程度、静脉引流方向以及球囊数量等与术后复发无明显关系($P>0.05$, 表 1), 只有瘘口位置与术后复发明显相关($P<0.05$, 表 1)。多因素 logistic 回归分析显示, 瘘口位于颈内动

脉弯曲段是术后复发的独立危险因素($P<0.05$, 表 2)。

2.3 典型病例

病例 1: 45 岁男性, 交通事故致头部受伤, 1 d 后出现左侧颞部吹风样杂音, 随后出现左侧眼球突出, 球结膜充血水肿。伤后 171 d 行 DSA 示左侧 TCCF, 行可脱性球囊栓塞术治疗(2 个球囊), 术后痊愈出院。出院后 1 年 DSA 随访示瘘口未复发。见图 1。

病例 2: 61 岁男性, 2 米高跌落致头部受伤, 头颅 CT 示右侧颞叶挫伤伴血肿, 左侧顶叶头皮血肿。伤

表 1 外伤性颈内动脉海绵窦瘘可脱性球囊栓塞术后复发影响因素的单因素分析

影响因素	未复发组(n=41)	复发组(n=8)
性别(例,男/女)	30/11	4/4
年龄(岁)	45(32.0~56.0)	50(32.8~59.8)
颅脑损伤(例)		
轻型	11	2
中型	21	3
重型	9	3
受伤至治疗时间(d)	52(30.5~74.0)	27(13.5~136.3)
出现症状至治疗时间(d)	35(12.5~63.0)	14.5(4.3~120.3)
瘘口侧别(例,左/右)	26/15	5/3
瘘口位置(例)		
非弯曲段	33	2
弯曲段	8(19.5%)	6(75.0%)*
瘘口大小(mm)	3.08±1.00	2.96±1.03
瘘口盗血(例)		
部分	24	4
完全	17	4
向前引流(例)	38	7
向后引流(例)	34	6
对侧引流(例)	20	6
合并假性动脉瘤(例)	4	1
球囊数量(例)		
1 个	31	3
多个	10	5

注:与未复发组相应比值比,* $P<0.05$

表 2 外伤性颈内动脉海绵窦瘘可脱性球囊栓塞术后复发影响因素的多因素 logistic 回归分析

危险因素	比值比	95%置信区间	P 值
受伤至治疗时间	0.960	0.867~1.063	0.431
出现症状至治疗时间	1.044	0.944~1.155	0.403
瘘口位于颈内动脉弯曲段	12.926	1.827~91.462	0.010
应用多个球囊	5.535	0.714~42.897	0.101

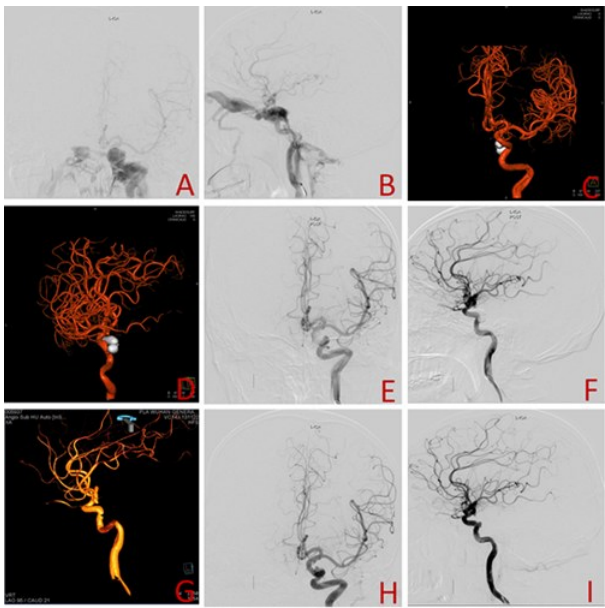


图1 左侧外伤性颈内动脉海绵窦瘘可脱性球囊栓塞前后DSA

A、B. 栓塞前标准正、侧位DSA, 示左侧外伤性颈内动脉海绵窦瘘, 经同侧眼上静脉和岩上、下窦引流以及经海绵间窦向对侧引流; C、D. 行2个可脱性球囊栓塞; E、F. 球囊栓塞后即刻标准正、侧位DSA, 示瘘口消失; G. 栓塞后三维重建证实瘘口位于颈内动脉后上升段; H、I. 栓塞后1年DSA随访示瘘口未复发

后5 d出现右侧眼球肿胀伴球结膜充血水肿, 随后出现右侧眶周吹风样杂音。伤后56 d行DSA示右侧TCCF, 行可脱性球囊栓塞术(1个球囊)。术后当天诉颅内杂音消失, 右眼肿胀减轻。术后5 d再次出现吹风样杂音, DSA示复发, 再次行可脱性球囊栓塞术(1个球囊), 术后痊愈出院。见图2。

3 讨论

目前, TCCF首选血管内栓塞治疗, 马廉亭^[4]提出“三首选”治疗原则, 即治疗TCCF首选血管内治疗而不是开放手术, 血管内治疗首选经动脉入路而不是静脉入路, 栓塞材料首选可脱性球囊而不是其他材料。有文献报道病程、球囊质量、栓塞程度、颅底骨折和异物等与术后复发有关^[5, 6]。本文结果显示瘘口位于颈内动脉弯曲段是术后复发的独立危险因素。解剖学上, 前曲段和后曲段为颈内动脉海绵窦段血管走形成角最大处, 可能会阻止球囊导管或球囊通过瘘口。因此, 瘘口的位置对于TCCF治疗方案的选择相当重要, 瘘口位于弯曲段增加了可脱性球囊治疗TCCF的技术难度和复发率。在使用可脱性球囊栓塞治疗TCCF后, 位于弯曲段的瘘口由于其周围生理及微环境变化, 具有更大的剪切力, 更大的角度以

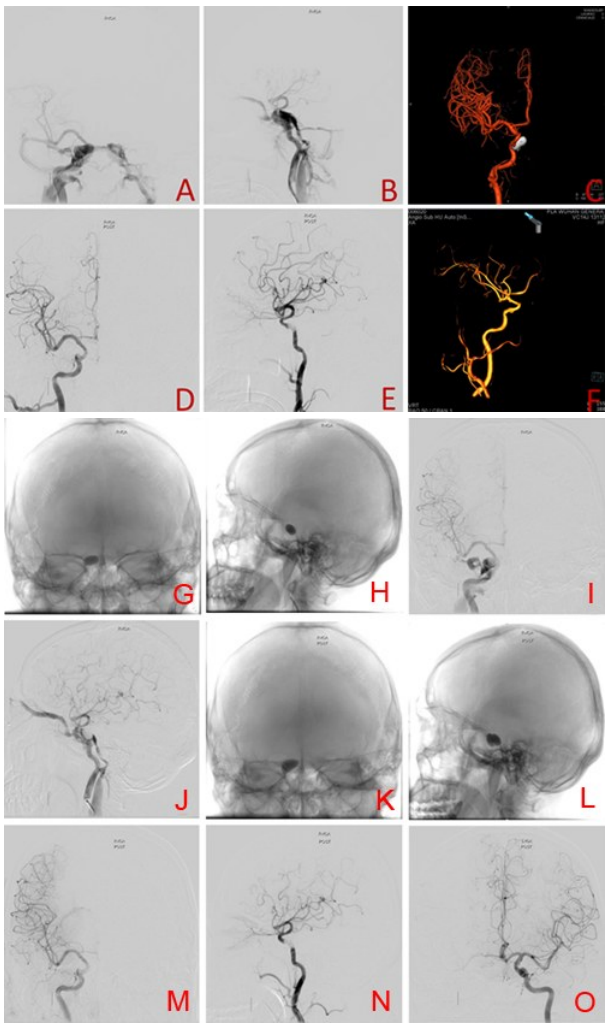


图2 左侧外伤性颈内动脉海绵窦瘘可脱性球囊栓塞前后DSA

A、B. 栓塞前标准正、侧位DSA, 示左侧外伤性颈内动脉海绵窦瘘, 经同侧眼上静脉和岩下窦引流, 以及经海绵间窦向对侧引流; C. 行1个可脱性球囊栓塞; D、E. 球囊栓塞后即刻标准正、侧位DSA, 示瘘口消失; F. 栓塞后三维重建证实瘘口位于颈内动脉弯曲段; G、H. 栓塞后5 d标准正、侧位透视, 示球囊稍移位; I、J. 标准正、侧位DSA示复发, 经同侧眼上静脉和岩下窦引流; K、L. 再次行1个可脱性球囊栓塞后行标准正、侧位透视(共2个球囊); M、N. 再次栓塞后即刻标准正、侧位DSA示瘘口消失, 但大脑前动脉不显影; O. 再次栓塞后对侧造影示前交通动脉代偿良好, 双侧大脑前动脉均显影

及局部扰动流量引起的内皮功能障碍, 都可能影响瘘口的愈合^[7-9]。

本文结果显示年龄、性别、瘘口大小、瘘口盗血程度、是否合并假性动脉瘤对术后复发无明显影响。颅脑损伤程度对复发率无显著性影响, 可能跟病人预后有较大关系。静脉引流方向对复发率无显著性影响, 是因为静脉引流方向跟病人临床症状关

系较大。孙哲^[10]报道球囊数量与术后眼部症状恢复有关,是影响疾病预后的危险因素。本文结果显示球囊数量对复发率无显著性影响。Luo 等^[6]报道病程长可能会导致海绵窦体积增大,需要用多个球囊填塞海绵窦,从而降低球囊的稳定性,增加复发的可能性。但是本文结果显示受伤至治疗时间以及出现症状至治疗时间均对术后复发无显著性影响。但是根据我们的经验,建议尽早治疗 TCCF,缩短病程,可以减轻海绵窦体积增大程度,可以减少眼部症状的恶化和脑出血的风险。病程长短是否影响复发率,还需要更多的数据及证据加以验证。

TCCF 可脱性球囊栓塞术后复发的主要原因为球囊破裂、球囊早泄和球囊移位。正常情况下,球囊置入体内后,一般数月以后才会完全泄漏,球囊早泄多发生在术后 1 周内。我们建议采取以下措施以降低复发率:①术前行颌面部、颅底骨质重建,评估骨折情况,术中行不可脱球囊闭塞试验后,将球囊顺血流漂入瘘口并进入海绵窦,充盈球囊并造影,可以对实行可脱球囊闭塞瘘口进行手术策略和手术效果预判,如瘘口附近存在骨折片,也可通过球囊压迫回位或改变方向角度,减少可脱球囊被刺破的几率。②术中操作时,应避免往球囊内注入水分或空气,减少球囊内、外渗透压不均匀而导致球囊充盈不规则、早泄或移位。③当球囊进入瘘口内,要反复充盈球囊,使球囊撑破瘘口内隔膜,增大空间,尽可能将前几个球囊向海绵窦内输送,距瘘口位置较远时再解脱球囊,依靠最后一个球囊牢固闭塞瘘口,避免球囊移位、瘘口再通^[11]。④对于瘘口较小或残留瘘口较小,选择适合尺寸的球囊并使球囊达到理想的充盈量,使球囊与瘘口、海绵窦结构相适应。⑤可脱性球囊闭塞瘘口不应立即解脱球囊,应再适当充盈少许显影剂,造影证实颈内动脉通畅,方可解脱球囊,既确保颈内动脉通畅又使球囊具有一定张力而固定于原位以减少球囊移位。⑥瘘口位置位于颈内动脉弯曲段,角度太大、操作难,经动脉途径球囊导管不易到位,球囊难以通过瘘口或瘘口闭塞不完全时,可以考虑其他栓塞材料或经静脉入路的方法。

本文存在一定局限性。首先,这是一项回顾性、非随机、单中心研究,有其固有的缺陷,特别是在记录病人就诊时和临床检查的细节方面,病历不准确也是本回顾性研究的不足之处。其次,本研究主要受到样本量小的限制,病例数量不多。此外,随访部分结果是基于主观标准,没有临床症状的病例拒绝行血管造影随访。最后,本文虽然对复发的危险因

素进行分析,但是只讨论了可脱性球囊栓塞术后复发率,弹簧圈、液体胶、覆膜支架等栓塞材料未纳入研究。未来有必要进行前瞻性、随机、多中心、多种族、不同栓塞方案、大规模的研究,为治疗 TCCF 提供全面的临床证据。

总之,瘘口位于颈内动脉弯曲段是 TCCF 可脱性球囊栓塞术后复发的独立危险因素,此类病人在选择治疗方案时,需审慎,术后需更为密切的随访。

【参考文献】

[1] Serbinenko FA. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels [J]. J Neurosurg, 1974, 41: 125-145.

[2] Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN. Ruptured cavernous sinus aneurysms causing carotid cavernous fistula: incidence, clinical presentation, treatment, and outcome [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27(1): 185-189.

[3] Debrun G, Lacour P, Vinuela F, et al. Treatment of 54 traumatic carotid-cavernous fistulas [J]. J Neurosurg, 1981, 55(5): 678-692.

[4] 马廉亭. 外伤性颈动脉海绵窦瘘诊治的整体策略[J]. 中国临床神经外科杂志, 2006, 11(11): 641-642.

[5] 黄德俊, 吴中学, 李佑祥, 等. 外伤性颈内动脉海绵窦瘘球囊闭塞术后复发及治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2003, 19(2): 125-127.

[6] Luo CB, Teng M M, Yen DH, et al. Endovascular embolization of recurrent traumatic carotid-cavernous fistulas managed previously with detachable balloons [J]. J Trauma, 2004, 56(6): 1214-1220.

[7] Bharadvaj BK, Mabon RF, Giddens DP. Steady flow in a model of the human carotid bifurcation. Part I--flow visualization [J]. J Biomech, 1982, 15(5): 349-362.

[8] Chiu JJ, Chien S. Effects of disturbed flow on vascular endothelium: pathophysiological basis and clinical perspectives [J]. Physiol Rev, 2011, 91(1): 327-387.

[9] Tsai YH, Wong HF, Weng HH, et al. Comparison of the risk of oculomotor nerve deficits between detachable balloons and coils in the treatment of direct carotid cavernous fistulas [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31(6): 1123-1126.

[10] 孙哲. 创伤性颈动脉海绵窦瘘的血管内治疗及随访分析[D]. 新疆医科大学, 2008.

[11] 余泽, 马廉亭, 杨铭, 等. 外伤性颈动脉海绵窦瘘血管内治疗探讨[J]. 中国临床神经外科杂志, 2003, 8: 98-99.