

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20180875

颅内破裂动脉瘤夹闭术后硬膜下积液及继发慢性硬膜下血肿发生的危险因素分析

刘创宏, 孔刚, 徐宏*

苏州大学附属常熟医院, 常熟市第一人民医院神经外科, 常熟 215500

[摘要] **目的:**探讨颅内破裂动脉瘤开颅夹闭手术后硬膜下积液或慢性硬膜下血肿发生的高危因素。**方法:**回顾性分析2010年1月至2018年7月本中心收治的57例经开颅夹闭手术治疗的颅内破裂动脉瘤患者的临床资料。术后进行动态头颅CT影像学评估,使用影像学软件对硬膜下积液或血肿的量进行测量。计算硬膜下并发症的发生率,对其演变情况进行随访,并进行单因素及多因素分析,探讨硬膜下并发症发生的危险因素。**结果:**颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液及继发慢性硬膜下血肿的发生率分别为21.1%(12/57)、12.3%(7/57)。随访期内[平均(61.1±30.3)个月],7例硬膜下积液自行吸收,5例演变为慢性硬膜下血肿;前者积液量平均值显著少于后者[(26.4±14.6)mL vs (80.0±52.3)mL, $P=0.002$]。单因素分析表明:男性、高龄(>60岁)、动脉瘤部位(大脑中动脉瘤、多发动脉瘤)、脑萎缩程度及腰大池引流史是颅内破裂动脉瘤夹闭术后硬膜下积液发生的潜在危险因素($P<0.05$)。多因素回归分析表明:男性、高龄(>60岁)、动脉瘤部位(大脑中动脉瘤、多发动脉瘤)是动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的独立危险因素($P<0.05$);其中,男性、高龄为硬膜下积液演变为慢性硬膜下血肿的独立危险因素($P<0.05$)。**结论:**高龄(>60岁)、男性、大脑中动脉瘤、大脑中动脉瘤合并前交通动脉瘤与颅内破裂动脉瘤术后硬膜下并发症发生密切相关。

[关键词] 硬膜下积液;慢性硬膜下血肿;颅内动脉瘤;术后并发症;危险因素

[中图分类号] R 739.41 **[文献标志码]** A

Analysis of risk factors for subdural hydroma and chronic subdural hematoma after surgical clipping of ruptured intracranial aneurysms

LIU Chuang-hong, KONG Gang, XU Hong*

Department of Neurosurgery, the First People's Hospital of Changshu Affiliated to Soochow University, Changshu 215500, Jiangsu, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the risk factors for the postoperative occurrence of subdural complications, such as a subdural hydroma and resultant chronic subdural hematoma (CSDH), following surgical clipping of ruptured aneurysms. **Methods:** The data of 57 consecutive patients who underwent aneurysm clipping for ruptured aneurysms in the anterior cerebral circulation between January, 2010 and July, 2018 were reviewed retrospectively. The subdural hydromas and CSDH were identified based on dynamic CT scans after surgery, and their volume was measured using imaging software. The incidence of the postoperative subdural complications were calculated. The follow-up results of the subdural complications were also investigated. Uni- and multivariate logistic regression analysis were performed to evaluate the risk factors for the postoperative subdural complications. **Results:** The incidence of subdural hydroma and resultant CSDH was 21.1% (12/57) and 12.3% (7/57), respectively. Subdural hydroma resolved spontaneously in 5 cases and converted to a CSDH in 7 cases during the mean follow-up period of 61.1±30.3 months. The former was significantly less in volume than the latter [(26.4±14.6) mL vs [80.0±52.3] mL, $P=0.002$). The results of univariate analysis showed that male sex, advanced age (>60 years old), aneurysm distribution (middle cerebral artery aneurysm and multiple concomitant aneurysms), the degree of brain atrophy, and history of lumbar cistern drainage were all significant risk factors for the postoperative subdural hydroma. A multivariate analysis indicated that male sex, advanced age (>60 years old), middle cerebral artery aneurysm and multiple concomitant aneurysms were independent risk factors for the postoperative subdural hydroma, and the male sex and advanced age were independent risk factors for subdural hydroma that develops into CSDH. **Conclusions:** Advanced age(>60 years), male sex, middle cerebral artery aneurysm and multiple concomitant aneurysms might be the independent risk factors for the subdural

[收稿日期] 2018-08-12

[接受日期] 2018-09-26

[作者简介] 刘创宏, 硕士, 主治医师. E-mail: 63836878@qq.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 0512-52227325; E-mail: xuhong780830@sina.com

hydroma and CSDH after surgical clipping of ruptured intracranial aneurysms.

[Key Words] subdural hydroma; chronic subdural hematoma; intracranial aneurysms; postoperative complications; risk factors

近年来,随着手术技术的提高,颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后并发症的发生率逐步降低,直径10~15 mm的未破裂动脉瘤术后严重并发症发生率已控制在1%内^[1-2],但颅内破裂、未破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液和慢性硬膜下血肿发生率仍为2.1%~5.1%^[3-5]。术后硬膜下积液在多数患者中可自行吸收,但在部分患者中可持续存在,并引起慢性硬膜下血肿,此时需要进一步行钻孔引流手术治疗^[4-6]。在伴心脑血管疾病需要抗血小板或抗凝治疗的患者中,术后持续硬膜下积液的处理比较棘手。因此,本研究就颅内动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液和慢性硬膜下血肿等硬膜下并发症的发生率和相关危险因素进行分析,为临床诊治提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本中心2010年1月至2018年7月收治的接受开颅夹闭手术治疗的颅内破裂动脉瘤患者的临床资料。蛛网膜下腔出血经头颅CT证实,颅内动脉瘤均经CT动脉造影(CTA)和(或)数字减影血管造影(DSA)证实。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者知情同意并签署知情同意书。

入组标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)经头颅CTA或DSA确诊为颅内动脉瘤。排除标准:(1)拒绝接受开颅夹闭手术,包括选择血管内介入手术治疗或拒绝进一步手术治疗;(2)等待手术期间动脉瘤再次破裂出血;(3)发病时头颅CT表现为蛛网膜下腔出血合并急性硬膜下血肿或颅内血肿合并急性硬膜下血肿;(4)术后继发急性硬膜下血肿;(5)缺少术后随访资料。

1.2 手术治疗 对于既可行开颅夹闭手术又可行血管内介入手术者,优先推荐血管内介入治疗;对于大脑中动脉瘤患者,首先推荐开颅夹闭;对于后循环动脉瘤患者,均推荐血管内介入治疗。根据推荐治疗方式,结合患者及其家属意愿,决定最终手术治疗方式。排除血管内介入治疗及保守治疗病例后,共纳入57例前循环颅内动脉瘤破裂患者。其中,55例(96.5%)在发病72 h内接受手术干预,2

例(3.5%)在发病72 h后接受手术干预(分别于发病后第2.5、3天入院)。所有患者均在全麻下,通过翼点入路或眶上外侧入路进行开颅动脉瘤夹闭术。52例患者术后骨瓣复位,5例患者因合并脑水肿行去骨瓣减压术。

1.3 影像学评估时机及标准 所有患者均在术前经头颅CT平扫证实为蛛网膜下腔出血、脑室出血和(或)颅内血肿,且经头颅CTA或DSA确诊为颅内动脉瘤。所有患者术后即刻、第1天、第1周、第2周(出院前)常规行头颅CT平扫。对于出现硬膜下并发症的患者,每3~4周进行1次头颅CT随访检查,至积液自行吸收或演变为慢性硬膜下血肿需行钻孔引流手术治疗时。

根据术前CT影像结果,患者的脑萎缩程度分级如下^[7]: I级为无脑萎缩发生,大脑皮质沟 < 1 mm; II级为轻度脑萎缩,1 mm \leq 大脑皮质沟 < 3 mm; III级为中度脑萎缩,大脑皮质沟扩张 ≥ 3 mm伴侧裂增宽; IV级为重度脑萎缩,在III级脑萎缩特征的基础上合并硬膜下腔扩张。对于术后CT提示出现新发硬膜下积液的患者,采用PACS系统自带工具计算积液或血肿量,分级标准如下^[5]:少量硬膜下积液,即总量 < 30 mL;中等硬膜下血肿或积液,即30 mL \leq 总量 ≤ 60 mL;大量硬膜下积液,即总量 > 60 mL。慢性硬膜下血肿依据硬膜下积液区出现等、稍高或两者混合密度信号诊断。

1.4 术后治疗 硬膜下积液患者早期治疗以观察随访为主,对于去骨瓣减压者观察期间骨窗适当加压包扎;2017年初开始对发生硬膜下积液患者常规予阿托伐他汀(立普妥)20 mg/d治疗。慢性硬膜下血肿厚度 < 1.5 cm者以随访观察为主,血肿厚度大于1.5 cm伴颅高压或神经根功能障碍者行钻孔引流术治疗。

1.5 统计学处理 采用SPSS 23.0统计软件进行分析,对可能的危险因素进行单因素及多因素分析。计数资料进行 χ^2 检验,符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 入组患者基线资料 结果(表1)表明:57例前

循环颅内动脉瘤破裂患者 32~81 岁,平均年龄为 (58.3±11.3)岁,女性居多(59.90%),动脉瘤部位以大脑中动脉及前交通动脉为主(64.9%)。术前 Fisher 分级以 2 级、3 级者为主(89.5%)。术前 CT 提示存在脑萎缩者较多,以轻至中度脑萎缩为主(94.7%)。

2.2 手术及术后硬膜下并发症发生情况 所有患者均顺利完成手术,其中 37 例(64.9%)经翼点入路手术,20 例(35.1%)患者经眶上外侧入路手术。所有患者术式均为瘤颈夹闭,无患者须辅助血管搭桥或无法夹闭。随访 4~99 个月,平均(61.1±30.3)个月。

随访期内,12 例(21.1%)患者出现硬膜下积液,硬膜下积液量平均(57.7±48.3) mL(12~167 mL)。其中,5 例为少量硬膜下积液[(17±4.7) mL],4 例为中等量硬膜下积液[(47.8±7.9) mL],3 例为大量硬膜下积液[(128.3±40.1) mL]。

表 1 颅内破裂动脉瘤患者的人口统计学特征

指 标	n(%)
性别 n(%)	
男性	23(40.1)
女性	34(59.9)
年龄/岁	58.3±11.3
术前 Fisher 分级 n(%)	
2	38(66.7)
3	13(22.8)
4	6(10.5)
术前脑萎缩分级 n(%)	
I	15(26.3)
II	24(42.1)
III	17(29.8)
IV	1(1.75)
动脉瘤部位 n(%)	
颈内动脉瘤	12(21.1)
大脑中动脉瘤	19(33.3)
大脑前动脉瘤	1(1.8)
前交通动脉瘤	18(31.6)
多发动脉瘤	7(12.3)
双侧颈内动脉瘤	2(3.5)
颈内动脉+大脑中动脉动脉瘤	2(3.5)
大脑中动脉+前交通动脉动脉瘤	2(3.5)
双侧颈内动脉+前交通动脉动脉瘤	1(1.8)

5 例硬膜下积液自行吸收,7 例演变为慢性硬膜下血肿;前者的积液量少于后者[(26.4±14.6)mL vs (80.0±52.3)mL, $P=0.002$]。演变为慢性硬膜下血肿的 7 例患者中,5 例因血肿厚度>1.5 cm、出现颅高压或神经功能障碍而进一步行钻孔引流术;钻孔手术平均于夹闭术后(9.1±3.8)个月(4~20 个月)进行。进一步分析发现,硬膜下积液量越大,其演变为慢性硬膜下血肿的比例越高,慢性硬膜下血肿后须行钻孔引流手术治疗的比例也越高(表 2)。

2.3 术后硬膜下并发症影响因素分析 单因素分析结果(表 3)表明:男性、高龄、动脉瘤部位、Fisher 分级、脑萎缩程度及术后腰大池引流是破裂动脉瘤夹闭术后硬膜下并发症发生的潜在危险因素($P<0.05$)。

表 2 不同程度硬膜下积液量患者演变为慢性硬膜下血肿及须钻孔引流治疗情况比较

积 液	硬膜下积液 n	演变为 CSDH n(%)	CSDH 须钻孔 引流 n(%)
少量	4	1(25)	0(0)
中等量	5	3(60)	2(66.7)
大量	3	3(100)	3(100)

CSDH:慢性硬膜下血肿

表 3 影响颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下并发症发生的单因素分析

因 素	N	硬膜 下积液	P 值	CSDH 须行 钻孔手术	P 值
性别			0.001		0.025
男性	23	7(30.4)		3(13.0)	
女性	34	5(14.7)		2(5.9)	
年龄			0.001		0.025
≥60 岁	24	10(41.7)		4(16.7)	
<60 岁	33	2(6.1)		1(3.0)	
动脉瘤部位			<0.001		0.040
颈内动脉瘤	12	1(8.3)		0(0.0)	
大脑中动脉瘤	19	6(31.6)		3(15.8)	
大脑前动脉瘤	1	0(0.0)		0(0.0)	
前交通动脉瘤	18	2(11.1)		1(5.6)	
多发动脉瘤	7	3(42.9)		1(14.3)	
Fisher 分级			0.001		0.025
I~II 级	29	6(20.7)		2(6.9)	
III~IV 级	28	6(21.4)		3(10.7)	
脑萎缩			0.001		0.025
I~II 级	37	5(13.5)		2(5.4)	
≥III 级	20	7(35)		3(1.5)	
手术入路			0.381		0.135
翼点入路	37	8(21.6)		3(8.1)	
眶上外侧入路	20	4(20.0)		2(10.0)	
术后腰大池引流			0.031		0.135
有	37	8(21.6)		3(8.1)	
无	20	4(20.0)		2(10.0)	

CSDH:慢性硬膜下血肿

多因素回归分析结果(表4)表明:男性、高龄、动脉瘤部位(大脑中动脉瘤、多发动脉瘤)是动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的独立危险因素($P < 0.05$)。

表4 影响颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的多因素分析

因素	OR	95% CI	P值
性别(男性 vs 女性)	3.397	2.145~6.433	<0.001
年龄(≥ 60 岁 vs <60岁)	2.138	1.219~4.627	<0.001
动脉瘤部位(vs 颅内动脉瘤)			
大脑中动脉瘤	3.455	2.463~5.909	0.045
大脑前动脉瘤	1.082	0.705~2.961	0.311
前交通动脉瘤	2.138	1.019~4.677	0.345
多发动脉瘤	12.423	3.233~53.244	<0.001
Fisher 分级(Ⅲ~Ⅳ级 vs Ⅰ~Ⅱ级)	1.672	0.651~3.841	0.053
脑萎缩(\geq Ⅲ级 vs Ⅰ~Ⅱ级)	1.489	0.451~3.641	0.145
手术入路(眶上外侧 vs 翼点)	1.107	0.567~2.293	0.687
术后腰大池引流(无 vs 有)	0.987	0.096~1.586	0.051

3 讨论

颅内动脉瘤开颅夹闭术后发生硬膜下并发症较为常见,发生率为1%~5.1%,且男性、年龄、颅内动脉瘤部位、脑萎缩及抗血小板药物的使用是动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液或血肿发生的危险因素^[5-9]。本研究结果表明,男性、高龄、动脉瘤部位(大脑中动脉瘤、多发动脉瘤)是动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的独立危险因素($P < 0.05$);硬膜下积液演变为慢性硬膜下血肿则与男性、高龄相关($P < 0.05$)。本研究结果还表明,硬膜下积液量越大,其演变为慢性硬膜下血肿的比例越高,演变为慢性硬膜下血肿后须行钻孔引流手术治疗的比例也越高。

男性、高龄、动脉瘤部位是动脉瘤夹闭术后硬膜下积液发生的高危险因素可能与以下因素有关:(1)男性患者有更多的社会活动(驾驶、体力劳动甚至打架),导致头部晃动或轻微外伤增加^[10-11];男性患者因前列腺增生引起排尿困难,长时间用力排尿使颅内压增高。(2)高龄患者血管脆性增加,且常因老年性便秘有用力排便导致腹压、颅内压增高的情况。(3)动脉瘤部位作为开颅夹闭术后硬膜下并发症发生的独立危险因素与蛛网膜下腔的开放相关。蛛网膜下腔尤其是脑池结构是动脉瘤手术的解剖基础。经解剖蛛网膜下腔及脑池后处理颅内

动脉瘤,并避免对脑组织造成损伤,是动脉瘤开颅治疗史上里程碑式的进步。然而,随后的临床实践及研究^[12-13]表明,过多的蛛网膜分离、蛛网膜术后愈合过程中形成粘连甚至单向活瓣是导致开颅夹闭术后硬膜下并发症发生的原因。本研究结果表明,动脉瘤部位,尤其是大脑中动脉瘤及多发动脉瘤,是动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的独立危险因素。这两种动脉瘤术中需要更多地解剖蛛网膜。目前已有学者提出,动脉瘤夹闭完成后对解剖的蛛网膜进行修复能降低术后硬膜下并发症发生率^[14-15],但其必要性及有效性仍须进一步研究证实。

“渗透压梯度”理论是目前慢性硬膜下血肿发生的主流病理学机制之一^[16]。慢性硬膜下血肿发生、发展过程中,血肿壁起半透膜的作用。血肿内血液分解使其渗透压增高,血肿壁内外渗透压差增大,导致血肿增大。颅内破裂动脉瘤患者由于颅内压较生理状态时高,血肿内外的渗透压差较小,使其术后硬膜下并发症发生率低于未破裂颅内动脉瘤开颅夹闭术后。本研究单因素分析表明,术后腰大池引流是颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下积液发生的潜在危险因素,则可能与腰大池引流增加了渗透压压力差相关;但多因素分析未发现腰大池引流是颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下并发症发生的独立危险因素。脑萎缩或伴蛛网膜囊肿的患者开颅术后更易发生硬膜下积液或血肿^[17-19],与这两种情况均会使硬膜下空间增加,导致积液或血液外渗至硬膜下腔有关。然而,本研究中,脑萎缩严重程度是颅内破裂动脉瘤开颅夹闭术后硬膜下并发症发生的潜在危险因素,但未发现其是硬膜下并发症发生的独立危险因素,有待进一步证实。

本研究的不足之处主要有:(1)本研究为单中心资料的回顾性研究;(2)病例数相对较少;(3)病例为经翼点入路或眶上外侧入路,且无微侵袭手术(如锁孔手术、改良小型翼点或内镜下手术)数据,无法说明蛛网膜解剖范围大小对术后硬膜下并发症发生的影响。

参考文献

- [1] MOROI J, HADEISHI H, SUZUKI A, et al. Morbidity and mortality from surgical treatment of unruptured cerebral aneurysms at Research Institute for Brain and Blood Vessels-Akita[J]. Neurosurgery, 2005, 56(2):224-231.

- [2] PARK J, WOO H, KANG D H, et al. Superciliary keyhole approach for small unruptured aneurysms in anterior cerebral circulation[J]. *Neurosurgery*, 2011,68(2 Suppl Operative): 300-309.
- [3] INAMASU J, WATABE T, GANAHA T, et al. Clinical characteristics and risk factors of chronic subdural haematoma associated with clipping of unruptured cerebral aneurysms [J]. *J Clin Neurosci*, 2013,20(8):1095-1098.
- [4] LEE W J, JO K I, YEON J Y, et al. Incidence and risk factors of chronic subdural hematoma after surgical clipping for unruptured anterior circulation aneurysms[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2015,57(4):271-275.
- [5] PARK J, CHO J H, GOH D H, et al. Postoperative subdural hygroma and chronic subdural hematoma after unruptured aneurysm surgery: age, sex, and aneurysm location as independent risk factors[J]. *J Neurosurg*, 2016, 124(2):310-317.
- [6] 张鑫,袁媛,张晓彪,等.神经内镜在颅内动脉瘤外科治疗中应用的研究进展[J]. *中国临床医学*, 2017, 24(6): 970-973.
- [7] TAKEUCHI K, WATANABE T, NAGATANI T, et al. Incidence and risk factors of subdural hematoma after intraoperative cerebrospinal fluid leakage during the transsphenoidal approach [J]. *Pituitary*, 2016, 19(6): 565-572.
- [8] INAMASU J, WATABE T, GANAHA T, et al. Clinical characteristics and risk factors of chronic subdural haematoma associated with clipping of unruptured cerebral aneurysms [J]. *J Clin Neurosci*, 2013,20(8):1095-1098.
- [9] YAMASHIMA T. The inner membrane of chronic subdural hematomas: pathology and pathophysiology[J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2000,11(3):413-424.
- [10] TANAKA Y, OHNO K. Chronic subdural hematoma - an up-to-date concept[J]. *J Med Dent Sci*, 2013,60(2):55-61.
- [11] 郭振宇,刘重霄,周任,等.外伤性硬膜下积液向慢性硬膜下血肿转化的相关因素探讨[J]. *神经损伤与功能重建*, 2016,11(2):122-124.
- [12] OHNO T, IIHARA K, TAKAHASHI J C, et al. Incidence and risk factors of chronic subdural hematoma after aneurysmal clipping[J]. *World Neurosurg*, 2013,80(5):534-537.
- [13] KWON M Y, KIM C H, LEE C Y, et al. Predicting factors of chronic subdural hematoma following surgical clipping in unruptured and ruptured intracranial aneurysm[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2016,59(5):458-465.
- [14] 袁盾,赵杰,刘劲芳,等.417例慢性硬膜下血肿患者的临床特点分析[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2013,38(5): 517-520.
- [15] KIM J H, KIM C H, LEE C Y, et al. Efficacy of arachnoid-plasty on chronic subdural hematoma following surgical clipping of unruptured intracranial aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2017,104:303-310.
- [16] SUNDSTRÖM T, HELLAND C A, AARHUS M, et al. What is the pressure in chronic subdural hematomas? A prospective, population-based study [J]. *J Neurotrauma*, 2012,29(1):137-142.
- [17] FENG J F,JIANG J Y,BAO Y H,et al. Traumatic subdural effusion evolves into chronic subdural hematoma: two stages of the same inflammatory reaction? [J]. *Med Hypotheses*, 2008,70(6):1147-1149.
- [18] KRISTOF R A, GRIMM J M, STOFFEL-WAGNER B. Cerebrospinal fluid leakage into the subdural space: possible influence on the pathogenesis and recurrence frequency of chronic subdural hematoma and subdural hygroma [J]. *J Neurosurg*, 2008,108(2):275-280.
- [19] 张超,刘小印,王传宝.手术夹闭颅内动脉瘤术后发生慢性硬膜下血肿的风险评估[J]. *中国脑血管病杂志*, 2018,15(2):63-67.

[本文编辑] 廖晓瑜,贾泽军