

手术夹闭方式与前交通动脉瘤患者预后的关系

陈江伟 张 乐 刘希光

摘 要 **目的** 研究前交通动脉瘤患者显微手术中不同的手术夹闭方式与预后的相关性。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月 ~ 2020 年 12 月徐州医科大学附属连云港医院收治的 116 例前交通动脉瘤患者的临床资料,根据患者出院后 3 ~ 6 个月的格拉斯哥预后评分(Glasgow coma scale, GCS 评分)分为两组,即预后良好组(GCS 评分为 4 ~ 5 分, $n = 93$)和预后不良组(GCS 评分为 1 ~ 3 分, $n = 23$),采用多因素 Logistic 回归分析评价前交通动脉瘤预后不良的影响因素。**结果** GCS 评分低、Hunt - Hess 分级 III ~ IV 级、改良 Fisher 分级 III ~ IV 级、术后脑梗死、术后脑血管痉挛、术后脑积水和单线夹闭(动脉瘤夹夹片在一条虚拟线上)与预后不良相关($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, Hunt - Hess 分级 $\geq$ III 级、术后脑梗死和术后脑积水与预后不良呈正相关(OR 值分别为 10.899、10.300、2.483、14.360, $P < 0.05$)。多线夹闭(动脉瘤夹夹片在两条及以上虚拟线上)与预后不良呈负相关(OR = 0.089, $P < 0.05$)。**结论** Hunt - Hess 分级 $\geq$ III 级、术后脑梗死和术后脑积水是前交通动脉瘤显微手术患者预后不良的独立危险因素,多线夹闭是预后良好的一个保护因素。

关键词 前交通动脉瘤 显微手术 夹闭方式 预后

中图分类号 R743.9

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.01.035

Relationship Between Surgical Clipping Method and Prognosis of Patients with Anterior Communicating Artery Aneurysm. CHEN Jiang-wei, ZHANG Le, LIU Xiguang. Department of Neurosurgery, Lianyungang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Jiangsu 222000, China

Abstract **Objective** To study the correlation between different surgical clipping methods and prognosis in patients with anterior communicating artery aneurysms. **Methods** The clinical data of 116 patients with anterior communicating artery aneurysms treated in the Lianyungang Hospital affiliated to Xuzhou Medical University from January 2018 to December 2020 were analyzed retrospectively. The patients were divided into two groups according to Glasgow coma score (GCS) from 3 to 6 months after discharge: good prognosis group (GCS score was 4 to 5, $n = 93$) and poor prognosis group (GCS score was 1 to 3, $n = 23$). Multivariate Logistic regression analysis was used to evaluate the influencing factors of the poor prognosis of anterior communicating artery aneurysms. **Results** Low GCS score, Hunt - Hess grade III - IV, modified Fisher grade III - IV, postoperative cerebral infarction, postoperative cerebral vasospasm, postoperative hydrocephalus and single - line clipping (aneurysm sandwiched on a virtual line) were associated with poor prognosis ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that Hunt - Hess grade $\geq$ III, postoperative cerebral infarction and postoperative hydrocephalus were positively correlated with poor prognosis (OR were 10.899, 10.300, 2.483, 14.360, $P < 0.05$). Multi - line clipping (aneurysm clipping on two or more virtual lines) was negatively correlated with poor prognosis (OR = 0.089, $P < 0.05$). **Conclusion** Hunt - Hess grade $\geq$ III, postoperative cerebral infarction and postoperative hydrocephalus are independent risk factors for poor prognosis in patients with anterior communicating artery aneurysms. Multi - line clipping was a protective factor for good prognosis.

Key words Anterior communicating artery aneurysm; Microsurgery; Clipping method; Prognosis

前交通动脉瘤(anterior communicating artery aneurysm, ACoAA)是发生于前交通动脉复合体上的一种颅内动脉瘤,是颅内最常见的动脉瘤之一,占未破裂颅内动脉瘤的 23% ~ 40%^[1]。前交通动脉复合体位置较深,动脉瘤指向复杂且穿支血管多,这些穿支血管供应着包括下丘脑、胼胝体在内的颅内重要组织

结构,手术过程中分离暴露容易造成损伤,造成术后致残、致死率高^[2,3]。本研究旨在研究影响 ACoAA 显微手术夹闭预后的相关危险因素,为改善 ACoAA 患者显微手术预后提供参考。

对象与方法

1. 研究对象:回顾性分析 2018 年 1 月 ~ 2020 年 12 月徐州医科大学附属连云港医院收治的 116 例 ACoAA 患者的病例资料,其中男性 67 例,女性 49 例;患者年龄 37 ~ 78 岁,平均年龄为 55.59 ± 9.93

作者单位:222000 徐州医科大学附属连云港医院神经外科

通信作者:刘希光,电子信箱:lylgx@sina.com

岁。纳入标准:入院诊断符合 ACoAA 且入院后采取显微手术夹闭的方法治疗。排除标准:①合并严重的心脏、肺疾病;②既往有脑动脉瘤病史;③既往有脑卒中并遗留神经功能症状;④合并脑实质出血。本研究内容与方法严格遵守徐州医科大学附属连云港医院医学伦理学委员会的相关规定,符合《赫尔辛基宣言》。

2. 术前准备:所有患者均在入院后 24h 内完善头颅 CT、计算机体层摄影血管造影 (computer tomographic angiography, CTA)、必要时需数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA)、磁共振血管成像 (magnetic resonance angiography, MRA), 以确诊 ACoAA。根据患者临床特征和影像学检测结果, 对所有患者进行评估, 包括格拉斯哥预后评分 (Glasgow coma scale, GCS 评分)、改良 Fisher 分级、Hunt - Hess 分级。按照动脉瘤瘤颈与载瘤动脉交界处的曲面关系分成以下 3 种类型: I 级, 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是单曲面, 即真 ACoAA; II 级, 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是双曲面, 即分叉处动脉瘤; III 级, 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是三曲面, 即动脉瘤与前交通动脉、A1、A2 接触。再按照动脉瘤所占载瘤动脉的管径大小比例再分成两种亚型: A 型, 动脉瘤颈所占载瘤动脉周长 < 50%; B 型, 动脉瘤颈所占载瘤动脉周长 ≥ 50% (图 1)。按照动脉瘤瘤颈最大径分为: 小型动脉瘤 (最大径 < 4mm)、中型动脉瘤 (4mm ≤ 最大径 < 10mm)、大型动脉瘤 (最大径 ≥ 10mm)。

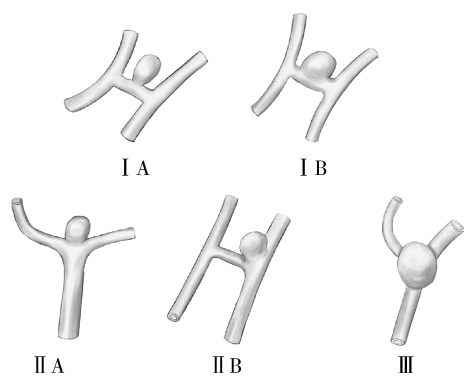


图 1 前交通动脉瘤分型

I A. 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是单曲面, 即真前交通动脉瘤。瘤颈占载瘤动脉周长 < 50%; I B. 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是单曲面, 即真前交通动脉瘤, 瘤颈占载瘤动脉周长 ≥ 50%; II A. 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是双曲面, 即分叉处动脉瘤, 瘤颈占载瘤动脉周长 < 50%; II B. 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是双曲面, 即分叉处动脉瘤, 瘤颈占载瘤动脉周长 ≥ 50%; III. 动脉瘤瘤颈与载瘤动脉形成曲面是三曲面, 即动脉瘤与前交通动脉、A1、A2 同时接触

3. 手术方法和术后治疗: 所有入组患者均为首次采取动脉瘤夹闭手术。采用眶外侧锁孔入路开颅, 完全分离出动脉瘤瘤颈后, 根据动脉瘤分型和术中观察情况, 采用单线夹闭 (即动脉瘤夹夹片在一条虚拟线上) 或多线夹闭 (即动脉瘤夹夹片在两条及以上虚拟线上) 的方式, 彻底夹闭动脉瘤^[4]。夹闭后行吲哚菁绿荧光造影观察有无残留、有无误伤, 必要时调整动脉瘤夹。根据术后患者症状和 CTA、DSA 或 MRA 检查结果, 确定患者是否发生术后脑血管痉挛, 予以常规高血压高容量血液稀释 (hypertensive hypervolemic hemodilution, 3H) 治疗。根据患者术后头颅 CT、MRI 判断术后脑梗死、术后脑积水和术后脑出血的发生, 有则依照指南进行对症治疗。根据患者出院 3 ~ 6 个月的 GCS 评分, 分为预后良好组 (GCS 评分为 4 ~ 5 分, $n = 93$) 和预后不良组 (GCS 评分为 1 ~ 3 分, $n = 23$)。

4. 统计学方法: 应用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料以例数 (百分比) [$n(\%)$] 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。对影响 ACoAA 患者预后的相关因素先进行单因素分析, 然后将单因素分析中差异有统计学意义的指标进一步纳入多因素 Logistic 回归分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 临床资料比较: 两组患者在年龄、性别、高血压病史、动脉瘤最大径、动脉瘤分型、术后脑出血发生率方面比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。而在术前 GCS 评分、Hunt - Hess 分级、改良 Fisher 分级、夹闭方式以及术后脑血管痉挛、术后脑梗死、术后脑积水方面比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 详见表 1。

2. 影响预后的危险因素的多因素 Logistic 回归分析: 多因素 Logistic 回归分析结果显示, Hunt - Hess 分级 ($OR = 10.899$, 95% CI: 2.748 ~ 43.228, $P < 0.05$)、术后脑梗死 ($OR = 10.300$, 95% CI: 2.472 ~ 42.918, $P < 0.05$)、术后脑积水 ($OR = 14.360$, 95% CI: 1.968 ~ 104.800, $P < 0.05$) 与预后不良的发生高度相关, 是其危险因素。而多线夹闭 ($OR = 0.089$, 95% CI: 0.018 ~ 0.431, $P < 0.05$) 与预后不良呈负相关, 是其保护因素, 详见表 2。

讨 论

ACoAA 是颅内最常见的动脉瘤之一, 占颅内破裂动脉瘤的 23% ~ 40%^[1]。ACoAA 破裂前可无任何临床症状, 而破裂时大多急性起病且进展迅速, 严重

表 1 前交通动脉瘤患者预后影响因素的
单因素分析[*n*(%) , $\bar{x} \pm s$]

项目	预后良好组 (<i>n</i> = 93)	预后不良组 (<i>n</i> = 23)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	55.24 ± 9.38	57.04 ± 12.23	3.214	0.076
性别			0.018	0.089
男性	54(58.1)	13(56.5)		
女性	39(41.9)	10(43.5)		
GCS 评分(分)			11.196	0.004
3 ~ 5	0(0)	1(4.3)		
5 ~ 13	17(18.3)	10(43.5)		
13 ~ 15	76(81.7)	12(52.2)		
Hunt – Hess 分级			14.611	0.001
≤ II 级	79(84.9)	11(47.8)		
≥ III 级	14(15.0)	12(52.2)		
改良 Fisher 分级			4.067	0.044
≤ II 级	27(29.0)	2(8.7)		
≥ III 级	66(71.0)	21(91.3)		
动脉瘤颈最大径(mm)			1.533	0.465
< 4.0	16(17.2)	2(8.7)		
4.0 ~ 10.0	70(75.3)	18(78.3)		
≥ 10.0	7(7.5)	3(13.0)		
动脉瘤分型			3.619	0.461
I A 型	19(20.4)	5(21.7)		
I B 型	14(15.0)	5(21.7)		
II A 型	18(19.4)	7(30.4)		
II B 型	38(40.9)	6(26.1)		
III 型	4(4.3)	0(0)		
夹闭方式			6.562	0.011
单线夹闭	41(44.1)	17(73.9)		
多线夹闭	52(55.9)	6(26.1)		
术后脑血管痉挛	25(65.8)	13(34.2)	7.354	0.007
术后脑梗死	6(40.0)	9(60.0)	17.490	0.001
术后脑积水	2(28.6)	5(71.4)	12.478	0.001
术后脑出血	2(40.0)	3(60.0)	5.305	0.053

表 2 前交通动脉瘤患者预后影响因素的多因素
Logistic 回归分析

影响因素	Wald	OR(95% CI)	<i>P</i>
Hunt – Hess 分级 ≥ III 级	2.389	10.899(2.748 ~ 43.228)	0.001
多线夹闭	-2.421	0.089(0.018 ~ 0.431)	0.003
术后脑血管痉挛	0.910	2.483(0.714 ~ 8.637)	0.153
术后脑梗死	2.332	10.300(2.472 ~ 42.918)	0.001
术后脑积水	2.664	14.360(1.968 ~ 104.800)	0.009
常数	-2.470	0.085	<0.001

时可危及生命^[5]。目前, ACoAA 开颅夹闭术后影响患者预后的相关因素还没有明确定论。陆晓诚等^[6]研究认为,显微夹闭是有效的,预后与患者的年龄、颅内血肿及术前 Hunt – Hess 分级相关。国外有研究表明,动脉硬化导致的高血压及动脉壁中层固有缺陷等也是动脉瘤夹闭术后影响患者预后的影响因素^[7]。

孙阳阳等^[8]研究认为,载瘤动脉痉挛、迟发性脑缺血和术前 Hunt – Hess 分级高会影响患者预后。因而,继续深入研究 ACoAA 夹闭术后患者预后的影响因素有重要的临床意义。

有研究表明,高龄患者显微手术的预后相对较差^[6]。而在本研究中,预后良好组与预后不良组患者的年龄比较,差异无统计学意义,两者结果相悖。分析可能与本研究纳入的高龄患者数量较少以及本研究纳入的高龄患者身体功能较好有关。

Hunt – Hess 分级是评价动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者临床状况、神经功能受损情况的重要指标。ACoAA 患者的术前 Hunt – Hess 分级等级越高,预后也就越差^[9]。Hunt – Hess 分级较低的动脉瘤患者,往往临床症状较轻,影像学上常出血量较少、少见出血破入脑室的情况。在脱水降颅压等术前处理下,手术中动脉瘤与周围组织结构易分离,手术过程中损伤其他血管及脑组织的概率就小很多,因而预后相对较好^[10]。在本研究中, Hunt – Hess 分级 ≥ III 级是患者预后不良的危险因素,与既往文献报道相符。

既往研究者研究了手术过程中的手术时机、术中动脉瘤破裂与否以及术中出血量对于患者预后的影响,少有研究手术中的具体夹闭方式对于患者预后的影响。本研究根据术中动脉瘤与载瘤动脉的关系,将 ACoAA 分为 5 型(图 1),并据此对夹闭方式进行分类。单线夹闭即使用的动脉瘤夹夹片在一条虚拟延长线上,大多应用于 I A、I B 型和部分 II A 型。多线夹闭指的是动脉瘤夹在多条虚拟延长线上,可出现在各型动脉瘤上。ACoAA 所在位置较深,分支血管多,供应着包括下丘脑在内的重要脑组织的供血,术中误损伤会造成较为严重的术后并发症,从而影响患者预后^[11]。采用多瘤夹组合多线夹闭的方式既能够实现动脉瘤的完全夹闭,又能够避免损伤分支血管。

术后脑血管痉挛也是影响患者预后的一个重要因素。脑血管痉挛常在蛛网膜下腔出血发生后 3 ~ 14 天发生,手术中对于脑组织和颅内血管的牵拉可导致脑血管痉挛^[12]。局部脑组织会因为血管痉挛导致供血量急剧减少,约半数的血管痉挛能导致迟发性脑缺血损伤^[13]。术中脑压板的过度牵拉、临时阻断夹以及动脉瘤夹的不当使用以及脑血管痉挛引起的迟发性脑缺血能导致患者术后的脑梗死。脑梗死是颅内动脉瘤术后主要并发症之一,也是造成神经功能障碍的主要原因之一^[14]。除了术中注意对颅内血管、脑组织的保护,早期应用法舒地尔联合尼莫地平

药物治疗的方式,也可治疗脑动脉瘤性脑血管痉挛,降低患者脑梗死的发生率^[15]。

动脉瘤性蛛网膜下腔出血后急性脑积水的发生率为 15% ~ 87%,其中过半能自行缓解,仅有部分会发展为慢性脑积水^[16]。脑积水可导致患者出现肢体乏力、步态不稳、反应迟钝等神经功能障碍,严重者可危及患者的生命安全。而 ACoAA 患者术后慢性脑积水的病因有可能是出血弥散,导致蛛网膜颗粒堵塞,继而引发慢性交通性脑积水^[17,18]。为预防术后脑积水的发生,术中终板造瘘联合术前腰大池引流可能会是一个不错的方法。本研究采取术后脑室腹腔分流或脑室外引流的方法解决此类问题,经过分流手术治疗的患者,其神经系统症状得到了明显好转^[18]。

综上所述,Hunt - Hess 分级 $\geq$ III 级、术后脑梗死和术后脑积水是 ACoAA 手术夹闭患者预后不良的危险因素,而多线夹闭是其保护因素。因此,术前对 Hunt - Hess 分级 $\geq$ III 级的患者进行充分评估、干预,术中仔细操作尽量避免组织损伤,采取多线夹闭的方式夹闭 ACoAA 可能会给患者带来更好的预后。当然,本研究样本量较小,纳入高龄患者数量较少,相关机制阐述不充分,因此接下来仍需开展进一步研究,以论证相关结果结论的准确性。

参考文献

- Ogilvy CS, Carter BS. A proposed comprehensive grading system to predict outcome for surgical management of intracranial aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 1998, 42(5): 959 - 970
- Hu P, Qian Y, Lee C, *et al.* The energy loss may predict rupture risks of anterior communicating aneurysms: a preliminary result [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(3): 4128 - 4133
- 任保刚, 杨卫忠, 石松生, 等. 颅内血管超声、荧光血管造影及诱发电位联合监测在前交通动脉瘤术中的应用研究 [J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2014, 40(5): 314 - 316
- 谢晓晓, 李爱民, 刘希光, 等. 荧光造影辅助下多瘤夹组合夹闭技术治疗大脑中动脉 M1 段分叉处动脉瘤 [J]. *中华显微外科杂志*, 2020, 43(3): 280 - 284
- 刘晓勇, 张世明, 王中, 等. 影响颅内破裂动脉瘤手术预后的相关因素分析 [J]. *中国临床神经科学*, 2008, 16(6): 576 - 579
- 陆晓诚, 朱昀, 刘建刚, 等. 前交通动脉瘤的显微手术治疗及预

- 后因素分析 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2021, 26(3): 118 - 122
- Araújo JAS, Aguiar PHP, Fazzito MM, *et al.* Prospective factors of temporary arterial occlusion during anterior communicating artery aneurysm repair [J]. *Acta Neurochirurgica Supplement*, 2015, 120: 231 - 235
- 孙阳阳, 杨振兴, 朱辰路, 等. 前交通动脉破裂动脉瘤的预后影响因素分析 [J]. *中华神经医学杂志*, 2021, 20(2): 170 - 176
- 郭百海, 周丽, 彭德强. 破裂的颅内动脉瘤大小联合 Hunt - Hess 分级对治疗和预后的评价 [J]. *中国医师进修杂志*, 2012, 35(11): 41 - 43
- Zhen Y, Yan K, Zhang H, *et al.* Analysis of the relationship between different bleeding positions on intraoperative rupture anterior circulation aneurysm and surgical treatment outcome [J]. *Acta Neurochir*, 2014, 56(3): 481 - 491
- 高树梓, 安德柱, 仪新锋, 等. 经额底纵裂入路前交通动脉复合体的显微解剖研究 [J]. *局解手术学杂志*, 2020, 29(5): 354 - 357
- Weir BK, Kongable GL, Kassell NF, *et al.* Cigarette smoking as a cause of aneurysmal subarachnoid hemorrhage and risk for vasospasm: a report of the Cooperative Aneurysm Study [J]. *J Neurosurg*, 1998, 89(3): 405 - 411
- 廖取国, 刘胜初, 钟云天, 等. 腰大池引流术防治颅内动脉瘤栓塞术后脑血管痉挛的临床疗效 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(2): 89 - 91
- 邹钦, 阳小生, 邹云龙, 等. 大脑中动脉动脉瘤夹闭术后脑梗死的预防与治疗 [J]. *临床神经外科杂志*, 2015, 12(1): 25 - 27
- 谢嵩泉, 赵龙, 彭姝婷, 等. 法舒地尔联合尼莫地平治疗脑动脉瘤性脑血管痉挛疗效及安全性的 Meta 分析 [J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(7): 924 - 930
- Connolly ESJ, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, *et al.* Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2012, 43(6): 1711 - 1737
- 彭四维, 漆松涛, 冯文峰, 等. 早期终板造瘘治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血后急性脑积水的疗效 [J]. *中华神经外科杂志*, 2015, 31(2): 169 - 172
- 黄志敏, 王敏, 罗安志, 等. 终板造瘘联合腰池引流对破裂动脉瘤术后脑积水的疗效分析 [J]. *实用医院临床杂志*, 2020, 17(4): 63 - 65

(收稿日期: 2022 - 02 - 10)

(修回日期: 2022 - 03 - 24)

(上接第 119 页)

- Li A, Yu J, Kim H, *et al.* MicroRNA array analysis finds elevated serum miR - 1290 accurately distinguishes patients with low - stage pancreatic cancer from healthy and disease controls [J]. *Clin Cancer Res*, 2013, 19(13): 3600 - 3610
- Wei J, Yang L, Wu YN, *et al.* Serum miR - 1290 and miR - 1246 as potential diagnostic biomarkers of human pancreatic cancer [J]. *J Cancer*, 2020, 11(6): 1325 - 1333

- Ta N, Huang X, Zheng K, *et al.* MiRNA - 1290 promotes aggressiveness in pancreatic ductal adenocarcinoma by targeting IKK1 [J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 51(2): 711 - 728
- Song Y, Washington M, Crawford H. Loss of FOXA1/2 is essential for the epithelial - to - mesenchymal transition in pancreatic cancer [J]. *Cancer Res*, 2010, 70(5): 2115 - 2125

(收稿日期: 2022 - 03 - 08)

(修回日期: 2022 - 03 - 30)