

儿童颅内动脉瘤的临床特点与治疗分析

姜世豪 李映婷 买买提力·艾沙 麦麦提亚生·麦麦提吐尔逊 艾孜买提江·吐尔逊
苏日青 卡合尔曼·卡德尔 成晓江

【摘要】目的 探讨儿童颅内动脉瘤的临床特点、治疗方法及其疗效。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2023 年 1 月收治的 33 例小儿颅内动脉瘤的临床资料。**结果** 年龄 6~17 岁,平均(13.7±15.1)岁。33 例共 35 枚动脉瘤,其中前循环 26 枚,后循环 9 枚;26 例呈急性发病,合并蛛网膜下腔出血 17 例、脑内血肿 8 例、血肿破入脑室 3 例、脑积水 1 例。12 例采取动脉瘤夹闭术,术后 6 个月 mRS 评分 0~1 分 10 例,2 分 1 例,3 分 1 例。7 例选择血管内治疗,术后 6 个月 mRS 评分 0~1 分。3 例巨大、夹层动脉瘤行颅外-颅内动脉分流术,术后 6 个月 mRS 评分 0、1、2 分各 1 例。10 例选择保守治疗,6 个月随访期内未新发卒中事件。1 例放弃治疗,自动出院 1 周后死亡。**结论** 儿童颅内动脉瘤以男性多见,后循环动脉瘤占比高,临床症状多样;治疗上,建议首选动脉瘤夹闭术,对后循环动脉瘤及巨大、夹层动脉瘤,则可以选择血管内治疗或颅外-颅内动脉分流术。

【关键词】 颅内动脉瘤;小儿;动脉瘤夹闭术;血管内治疗;临床特征;疗效
【文章编号】 1009-153X(2023)06-0353-05 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 749.3; R 651.1²

Clinical characteristics and treatment of intracranial aneurysms in children

JIANG Shi-hao¹, LI Ying-ting², MAIMAITILI Aisha¹, MAIMAITIYASHENG Maimaituexun¹, AIZIMAITIJIANG Tuerxun¹, SU Ri-qing¹, KAHEERMAN Kadeer¹, CHENG Xiao-jiang¹. 1. Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; 2. Interventional Therapy Centre, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

【Abstract】 Objective To investigate the clinical features, and treatment methods and outcomes of intracranial aneurysms in children. **Methods** The clinical data of 33 children with intracranial aneurysms who were admitted to our hospital from January 2012 to January 2023 were retrospectively analyzed. **Results** The average age was (13.7±15.1) years, ranging from 6 to 17 years. There were 35 aneurysms in 33 patients, including 26 aneurysms in anterior circulation and 9 aneurysms in posterior circulation. Of 26 patients with acute onset, 17 had subarachnoid hemorrhage, 8 intracerebral hematoma, 3 hematoma braking into the ventricle, and 1 hydrocephalus. A mRS score of 0~1 was achieved in 10 children and a score of 2~3 in 2 children of 12 children receiving aneurysmal clipping at 6 months after surgery. A mRS score of 0~1 was achieved in 7 children receiving endovascular treatment at 6 months after operation. A mRS score of 0, 1, and 2 was achieved in 3 childred with large or dissected aneurysms receiveing extra-intra cranial bypass at 6 months after operation, respectively. No new stroke occurred in 10 patients recieving conservative treatment during the 6-month follow-up. One case gave up treatment and died 1 week after discharge. **Conclusions** Pediatric intracranial aneurysms are more common in male children, with a higher proportion of posterior circulation aneurysms and diverse clinical symptoms. Aneurysmal clipping is recommended as the first choice, and endovascular treatment or extra-intra cranial bypass can be selected for posterior circulation aneurysms,giant aneurysms or dissecting aneurysms.

【Key words】 Intracranial aneurysms; Children; Aneurysmal clipping; Endovascular therapy; Clinical features; Clinical efficacy

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.06.001
基金项目:省部共建中亚高发病成因与防治国家重点实验室开放课题(SKI-HIDCA-2022-NKX4)
作者单位:830054 乌鲁木齐,新疆医科大学第一附属医院神经外科中心(姜世豪、买买提力·艾沙、麦麦提亚生·麦麦提吐尔逊、艾孜买提江·吐尔逊、苏日青、卡合尔曼·卡德尔、成晓江),介入治疗中心(李映婷)
通讯作者:成晓江,E-mail:cxj711122@126.com)

颅内动脉瘤多见于成年人,在儿童中非常少见。据估计,18 岁及以下人群颅内动脉瘤的发病率在 0.5%~4.6%^[1]。儿童颅内动脉瘤病因、流行病学特征、影像学特点、临床表现、治疗及其预后与成人颅内动脉瘤相差较大。据报道,儿童颅内动脉瘤以男性为主,以后循环和颈内动脉分叉部为多发部位,以巨大动脉瘤多见^[2]。目前,儿童颅内动脉瘤尚无大宗病例报道,其治疗时机及方案仍未达成一致。本文回顾性分析我院 11 年收治的 33 例儿童颅内动脉瘤

的临床资料,总结临床特征、治疗方式和近期疗效,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准:①年龄<18岁;②头颅CTA或DSA证实为颅内动脉瘤。回顾性分析2012年1月至2023年1月收治的33例儿童颅内动脉瘤的临床资料,其中男23例,女10例;年龄6~17岁,平均(13.67 ± 15.1)岁。头痛29例,恶心、呕吐26例,头晕8例,视力异常6例,意识障碍6例,言语不清5例,肢体运动障碍3例,癫痫4例,局灶性神经功能缺损3例,发热16例。

1.2 影像学资料 33例均行头颅CTA、DSA检查,发现蛛网膜下腔出血17例,脑内血肿8例(3例血肿破入脑室),脑积水1例。33例共35枚动脉瘤,其中位于颈内动脉14枚(海绵窦段4枚,后交通段9枚,脉络前动脉1枚),大脑中动脉6枚,前交通动脉4枚,大脑前动脉2枚,后循环9枚(椎动脉2枚,小脑上动脉1枚,基底动脉3枚,大脑后动脉3枚)。2例有两枚动脉瘤(左侧后交通动脉瘤合并脉络膜前动脉瘤1例,左侧大脑中动脉瘤合并基底动脉尖部动脉瘤1例),合并动静脉畸形2例,合并动静脉瘘1例。

1.3 治疗方式 ①12例行动脉瘤夹闭术,其中5例同时行脑内血肿清除术,3例同时行脑室穿刺外引流术;②7例行血管内治疗,其中1例在动脉瘤栓塞术前行开颅血肿清除术,1例在栓塞术前行脑室穿刺外引流术;③3例行颅外-颅内动脉分流术,其中2例为海绵窦段巨大动脉瘤,1例为颈动脉C2-C5夹层动脉瘤;④10例选择保守治疗;⑤1例放弃治疗。

1.4 随访及疗效评估 术后随访6个月,行头颅CTA或DSA检查,并根据改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评分评价疗效。

2 结果

夹闭术治疗的12例,术后头颅CTA检查显示责任动脉瘤消失。8例动脉瘤破裂导致脑内血肿或脑室内出血,其中5例行血肿清除术(图1),3例行脑室穿刺外引流术,1例因脑积水行脑室腹-腔分流术。术后6个月,mRS评分0~1分10例,2分1例,3分1例。

血管内介入治疗的7例中:①单纯弹簧圈栓塞3例,术后即时造影示Raymond分级Ⅰ级2例、Ⅱ级1例,随访DSA未见动脉瘤显影,其中1例为右侧大脑后动脉P4段夹层动脉瘤,使用弹簧圈闭塞动脉瘤及

载流动脉(图2),术后无明显神经系统功能障碍,mRS评分0~1分;②支架辅助弹簧圈栓塞2例,术后即时造影示Raymond分级Ⅲ级,术后予以阿司匹林及氯吡格雷抗凝治疗,术后1年DSA复查未见动脉瘤显影,术后无明显神经系统功能障碍,mRS评分0、1分各1例;③Glubran胶栓塞2例,为颅内动静脉畸形相关动脉瘤,术后即时造影示Raymond分级Ⅰ级,术后无明显神经系统功能障碍,mRS评分0、1分各1例。

颅外-颅内动脉分流术3例,以视力障碍就诊;2例颈内动脉海绵窦段巨大动脉瘤,1例颈内动脉C2-C5段长节段夹层动脉瘤(图3);术后分流血管通畅,mRS评分0、1、2分各1例。

保守治疗10例中,5例为急性起病合并蛛网膜下出血,5例仅有头痛、恶心、呕吐等症状;4例因复杂动脉瘤或经济因素,6例因家属担心手术风险以及术后需长期抗凝治疗,决定保守治疗;6个月随访期内未新发卒中事件。

放弃治疗的1例为右侧枕叶动静脉畸形相关动脉瘤,供血动脉为右侧小脑上动脉,急性起病,伴意识障碍、剧烈头痛及局灶性神经功能缺损,因动静脉畸形血管团巨大、病情较重,患儿家属选择放弃治疗,自动出院1周后死亡。

3 讨论

颅内动脉瘤的好发年龄在40~60岁,20岁以前十分罕见,尤其是在10岁以下更是罕见^[3-6]。据报道,儿童颅内动脉瘤的发病率随年龄的增加呈上升趋势^[7]。Garg等^[8]纳入62例儿童颅内动脉瘤进行分析,其年龄构成为:≤5岁占9.7%,6~10岁占14.5%,11~15岁占32.3%,16~18岁占43.5%。本文患儿的年龄构成为:6~10岁6例,占18.2%;11~15岁13例,占39.4%;16~17岁14例,占42.4%。这与文献报道的患儿年龄特征较为吻合。儿童颅内动脉瘤中男孩的患病率比女孩高,男女比例为(1.2~2.7):1^[9-11]。本文患儿男女之比为2.3:1。

儿童颅内动脉瘤的病因目前仍不清楚。Lasjaunias等^[12]认为,儿童颅内动脉瘤的发生可能是内因、外因相互作用的结果;内因为先天性血管壁结构、功能异常,导致血管壁自行修复功能的短暂或永久性失常;外因则由于体液、免疫、感染及外伤等诱发因素。这一理论似乎可以解释儿童颅内动脉瘤的发生、发展与先天性疾病及后天创伤、感染有较大关系。根据病因,儿童颅内动脉瘤可分为特发性、创伤

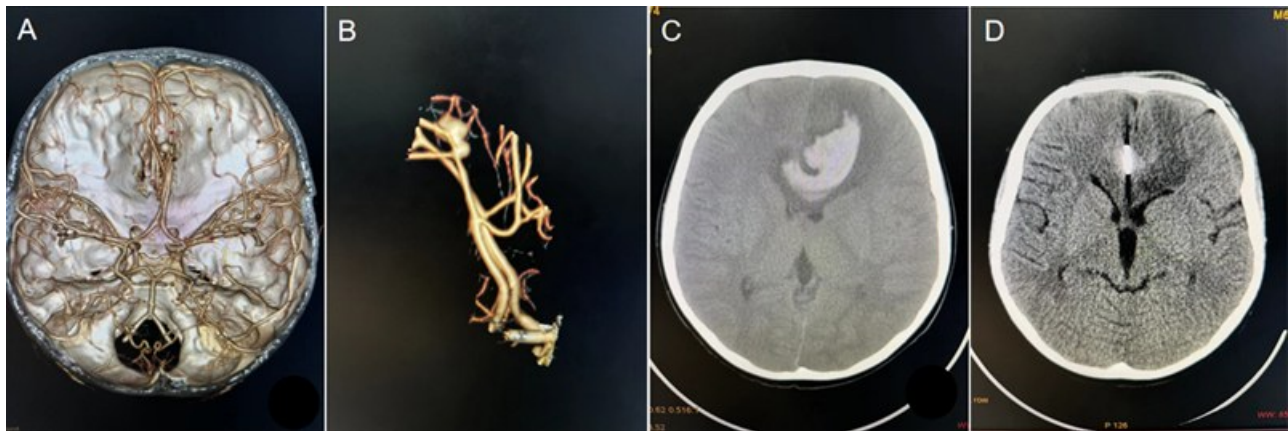


图 1 右侧大脑前动脉瘤动脉瘤夹闭术前后影像
A、B. 术前 CTA 示右侧大脑前动脉瘤; C. 术前 CT 平扫示动脉瘤破裂出血致额叶血肿; D. 术后 CT 平扫示动脉瘤夹伪影, 血肿完全清除

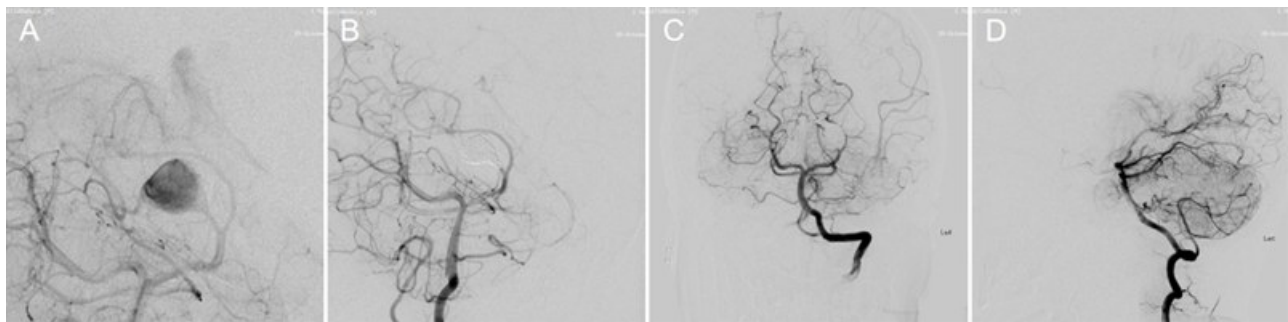


图 2 左侧大脑后动脉夹层动脉瘤血管内栓塞治疗前后影像
A. 术前功能位造影示左侧大脑后动脉夹层动脉瘤; B~D. 动脉瘤栓塞术后功能位造影、正位、侧位造影, 示左侧大脑后动脉夹层动脉瘤完全栓塞, 载流动脉闭塞



图 3 左侧颈内动脉 C2~C5 段夹层动脉瘤颅内外科分流术前后影像
A. 术前 3D-DSA 示左侧颈内动脉 C2~C5 段夹层动脉瘤; B. 分流术后 CTA 示动脉夹夹闭左侧颈内动脉末端; C. 分流术后 CTA 示桡动脉与颈内动脉起始段吻合良好, 颈内动脉远端未见显影, 分流血管经颞骨孔入颅; D. 分流术后 CTA 示经分流血管远端与左侧大脑中远端吻合通畅, 大脑中动脉远端显影良好

性、血流动力学异常性、血管病性、感染性及其他类型动脉瘤,其中以特发性动脉瘤最为常见,约占 45%^[13-15]。特发性动脉瘤是指除创伤、感染、血流动力学异常、动脉病、肿瘤、家族史异常之外的不明原因的动脉瘤。而创伤性动脉瘤发病率次之,约占儿童颅内动脉瘤的 5%~10%^[9,10],常位于大脑前循环及颈内动脉海绵窦段。本文 1 例颈动脉 C2~C5 段夹层动脉瘤,既往有创伤病史。此外,血流动力学异常性动脉瘤也较为多见,这类动脉瘤的形成过程一般为慢性,多发于较年长的儿童,颅内动静脉畸形是最主要的病因^[15]。本文有 3 例患儿合并有颅内动静脉畸形,其中 2 例在治疗动脉瘤的同时处理畸形血管团,1 例因动静脉畸形血管团巨大、病情较重放弃治疗。

成人颅内动脉瘤多位于 Wills 环分叉部,尤以前循环多见,如大脑中动脉、前交通动脉、后交通动脉^[16]。这一特点有别于儿童颅内动脉瘤,儿童后循环动脉瘤占儿童颅内动脉瘤的 1/5~1/3^[17-19]。本文患儿动脉瘤位于颈内动脉 14 例(40.0%),大脑中动脉 6 例(17.1%),前交通动脉 4 例(11.4%),大脑前动脉 2 例(5.7%),后循环 9 例(25.7%)。这与文献报道基本一致。

儿童颅内动脉瘤的临床表现主要分为 3 类:出血症状、局灶性症状及缺血症状^[8]。出血症状中以头痛呕吐以及蛛网膜下腔出血多见^[20],但动脉瘤破裂出血的比例较成年人低。康慧斌等^[21]报道的 35 例儿童颅内动脉瘤中,仅 12 例(34%)发生蛛网膜下出血。本文病例出现蛛网膜下腔出血占比为 51.5%(17/33),高于文献报道。但本文病例仍以头痛 29 例(87.9%)、恶心呕吐 26 例(78.8%)、意识障碍 6 例(18.2%)、癫痫 4 例(12.1%)多见,这与文献报道相符。值得一提的是,本文 3 例因视力障碍就诊,完善相关检查后诊断为巨大/长节段颈内动脉夹层动脉瘤,并产生占位效应,影响视力,而非头痛、呕吐。因此,我们认为,随着医学影像技术的发展,此类动脉瘤的检出率会进一步增加。

儿童颅内动脉瘤的治疗时机与治疗方式至今未形成共识,大多数患儿的治疗依赖接诊医师的经验,甚至按照成人颅内动脉瘤的处理方式进行治疗。但因患儿的特殊性:预期寿命长、对生活质量要求较高等。因此,对手术的安全性、有效性、持久性提出了挑战。目前,临床上主要有两种治疗方法,即显微手术和血管内治疗,前者主要包括动脉瘤瘤颈夹闭术、动脉瘤包裹术、载瘤动脉夹闭术、动脉瘤直接孤立术或颅外-颅内动脉分流+动脉瘤孤立术等方法;后者

主要包括单纯弹簧圈栓塞、球囊或支架辅助弹簧圈栓塞、载瘤动脉闭塞、置入覆膜支架隔绝动脉瘤等方法。随着导管技术的不断发展,儿童颅内动脉瘤采用血管内治疗的方式越来越多。Asaithambi 等^[22]报道,对儿童颅内动脉瘤的治疗,与动脉瘤夹闭术相比,血管内治疗具有住院时间短、恢复快的优点。但也有观点认为,开颅动脉瘤夹闭术是治疗儿童颅内动脉瘤最为有效的方法,同时复发率较低,但有 15%的术中动脉瘤破裂率、30%~35%的病死率^[23]。本文 15 例选择显微手术治疗(其中动脉瘤夹闭术 12 例、颅外-颅内动脉分流术 3 例),7 例选择行血管内治疗。我们认为:儿童颅内动脉瘤的治疗方式,首选动脉瘤夹闭术,尤其是患儿合并脑实质出血或脑室内出血时,可以一期手术治疗,既处理动脉瘤也可以清除血肿的占位效应,改善患儿的预后。同时,对一些巨大动脉瘤或长节段夹层动脉瘤,也可选择颅外-颅内动脉分流术,使动脉瘤孤立,降低费用的同时也可免去长期抗凝的风险。而血管内治疗则更适用于病情较重或身体不能耐受显微手术治疗的患儿,一方面是后循环病变的解剖结构特殊,如果选择手术夹闭,则会面临更高的难度、更大的风险、更大的创伤,另外,对一些椎-基底动脉系统的夹层动脉瘤,单纯血管内治疗牺牲载瘤动脉,往往效果优于显微手术治疗^[24];因此,该类动脉瘤建议采用血管内治疗的方法。

本文存在一定的局限性:本文为单中心回顾性研究,患儿例数偏少,还有地域及认知水平等因素差异,结果可能存在偏倚。但是我们认为可以通过对本文患儿进行分析,对提高小儿颅内动脉瘤的认识有一定的帮助,可以根据其临床特点建立合理的诊治体系和评估标准,尽早作出早期诊断、明确病因,积极改善预后,提高治疗效果。

总之,儿童颅内动脉瘤的发病率极低,但是有其独有特点:男性多见,后循环动脉瘤占比高,临床症状多样。对与小儿颅内动脉瘤的治疗,建议首选动脉瘤夹闭术,而一些颅内后循环动脉瘤、巨大或夹层动脉瘤,可以选择血管内治疗及颅外-颅内动脉分流术。

【参考文献】

- [1] Hetts SW, Narvid J, Sanai N, *et al.* Intracranial aneurysms in childhood: 27-year single-institution experience [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30(7): 1315-1324.

[2] Jian BJ, Hetts SW, Lawton MT, *et al.* Pediatric intracranial aneurysms [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2010, 21(3): 491-501.

[3] Rubin JM, Mirfakhraee M, Duda EE, *et al.* Intraoperative ultrasound examination of the brain [J]. *Radiology*, 1980, 137(3): 831-832.

[4] Afschrift M, Jeannin P, de Praeter C, *et al.* Ventricular taps in the neonate under ultrasonic guidance: technical note [J]. *J Neurosurg*, 1983, 59(6): 1100-1101.

[5] van Velthoven V, Auer LM. Practical application of intraoperative ultrasound imaging [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1990, 105(1-2): 5-13.

[6] 李爱冰,李 俊,秦尚振,等. 儿童颅内动脉瘤的诊断和治疗[J]. 中国临床神经外科杂志, 2006, 11(9): 519-520, 523.

[7] Gew J, Sokol D, Gallo P, *et al.* De novo distal middle cerebral artery aneurysm post-excision of intracerebral arteriovenous malformation in an 8-year old [J]. *Childs Nerv Syst*, 2019, 35(11): 2211-2218.

[8] Garg K, Singh PK, Sharma BS, *et al.* Pediatric intracranial aneurysms-- our experience and review of literature [J]. *Childs Nerv Syst*, 2014, 30(5): 873-883.

[9] Fulkerson DH, Voorhies JM, McCanna SP, *et al.* Endovascular treatment and radiographic follow-up of proximal traumatic intracranial aneurysms in adolescents: case series and review of the literature [J]. *Childs Nerv Syst*, 2010, 26(5): 613-620.

[10] Koroknay-Pál P, Lehto H, Niemel M, *et al.* Long-term outcome of 114 children with cerebral aneurysms [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2012, 9(6): 636-645.

[11] Gross BA, Smith ER, Scott RM, *et al.* Intracranial aneurysms in the youngest patients: characteristics and treatment challenges [J]. *Pediatr Neurosurg*, 2015, 50(1): 18-25.

[12] Lasjaunias P, Wuppalapati S, Alvarez H, *et al.* Intracranial aneurysms in children aged under 15 years: review of 59 consecutive children with 75 aneurysms [J]. *Childs Nerv Syst*, 2005, 21(6): 437-450.

[13] 冯 欣,康慧斌,刘爱华,等. 儿童颅内动脉瘤的临床特点及治疗进展[J]. 中华神经医学杂志, 2016, 15(10): 1067-1070.

[14] Koroknay-Pál P, Niemel M, Lehto H, *et al.* De novo and recurrent aneurysms in pediatric patients with cerebral aneurysms [J]. *Stroke*, 2013, 44(5): 1436-1439.

[15] Gemmete JJ, Toma AK, Davagnanam I, *et al.* Pediatric cerebral aneurysms [J]. *Neuroimaging Clin N Am*, 2013, 23(4): 771-779.

[16] 梁建涛,凌 锋,鲍遇海. 儿童颅内动脉瘤的诊断治疗进展[J]. 中国脑血管病杂志, 2008, 5(10): 477-479.

[17] Chen R, Zhang S, Xiao A, *et al.* Risk factors for intracranial aneurysm rupture in pediatric patients [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022, 164(4): 1145-1152.

[18] Ciurea AV, Mohan A, Voicu A, *et al.* Characteristics and surgical outcomes of pediatric intracranial aneurysms in Romania [J]. *Turk Neurosurg*, 2021, 31(5): 740-744.

[19] Tawk RG, Hasan TF, D'Souza CE, *et al.* Diagnosis and treatment of unruptured intracranial aneurysms and aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Mayo Clin Proc*, 2021, 96(7): 1970-2000.

[20] Guo X, Fang J, Wu Y. Risk factors of intracranial infection in patients after intracranial aneurysm surgery: implication for treatment strategies [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(48): e27946.

[21] 康慧斌,纪文军,钱增辉,等. 儿童颅内动脉瘤的临床特点和血管内治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(6): 544-547.

[22] Asaithambi G, Adil MM, Shah KM, *et al.* Patterns of treatment and associated short-term outcomes of unruptured intracranial aneurysms in children [J]. *Childs Nerv Syst*, 2014, 30(10): 1697-1700.

[23] Shah VS, Martinez-Perez R, Kreatsoulas D, *et al.* Anatomic feasibility of endoscopic endonasal intracranial aneurysm clipping: a systematic review of anatomical studies [J]. *Neurosurg Rev*, 2021, 44(5): 2381-2389.

[24] 刘福德,邓剑平,张 涛,等. 椎-基底动脉夹层动脉瘤的血管内治疗(附 48 例分析)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2016, 21(6): 353-356.

(2023-03-21 收稿, 2023-05-24 修回)