

儿童动脉缺血性脑卒中的分型

卓秀伟¹ 李久伟¹ 孟令丙² 熊晖¹ 方方¹ 邹丽萍³ 于泽谋¹

¹国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院神经内科, 北京 100045; ²北京清华长庚医院心脏内科 清华大学临床医学院, 北京 102218; ³解放军总医院儿科医学部 解放军总医院第一医学中心儿科, 北京 100853

通信作者: 于泽谋, Email: yuzemou@163.com

【摘要】 儿童动脉缺血性脑卒中的病因复杂, 识别其病因是优化治疗和预防卒中复发的关键。关于儿童动脉缺血性脑卒中的分型方法, 目前多参考国外研究数据, 但尚未达成统一。本文梳理了现有的分型方法及其亚型定义, 并指出了存在的一些疑问和歧义。在此基础上, 结合北京儿童医院收集的中国儿童动脉缺血性卒中的数据, 根据病因和发病机制, 提出了新的分型方法(COIST分型方法), 即: 炎症性(I)、血管结构异常(S)、易栓症(T)、心脏疾病(C)、其他可确定病因(O)、原因不能确定; 并列出了各亚型疾病。希望这一新的分型方法能引起国内同行的关注和讨论, 以期进一步完善, 从而方便临床医师更好地了解和快速识别儿童缺血性卒中的病因。

【关键词】 卒中; 脑; 动脉缺血; 儿童; 病因; 分型

基金项目: 国家自然科学基金(82304864)

Classification of childhood arterial ischemic stroke

Zhuo Xiuwei¹, Li Jiuwei¹, Meng Lingbing², Xiong Hui¹, Fang Fang¹, Zou Liping³, Yu Zemou¹

¹Department of Neurology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China; ²Department of Cardiology, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China; ³Senior Department of Pediatrics, Chinese People's Liberation Army General Hospital, Department of Pediatrics, the First Medical Center of Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100853, China

Corresponding author: Yu Zemou, Email: yuzemou@163.com

【Abstract】 The etiology of childhood arterial ischemic stroke is complex, and identifying the underlying cause is crucial for optimizing treatment and preventing recurrence. Currently, the classification methods for childhood arterial ischemic stroke are largely based on data from international studies, but a unified consensus have not yet been reached. This paper reviews the existing classification methods and their subtype definitions, and points out some doubts and ambiguities. On this basis, combined with the data collected by Beijing Children's Hospital on Chinese children with arterial ischemic stroke, a new classification method (COIST) was proposed according to the etiology and pathogenesis, namely: inflammation (I), abnormal vascular structure (S), thrombophilia (T), heart disease (C), other identifiable causes (O), and uncertain causes; and various subtypes are listed. It is hoped that this new classification method can attract the attention and discussion of domestic colleagues, with the aim of further refinement, in order to help clinicians better understand and quickly identify the etiologies of childhood ischemic stroke.

【Key words】 Stroke; Brain; Arterial ischemia; Childhood; Etiology; Classification

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82304864)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240408-00816

收稿日期 2024-04-08 本文编辑 朱冬冬

引用本文: 卓秀伟, 李久伟, 孟令丙, 等. 儿童动脉缺血性脑卒中的分型[J]. 中华医学杂志, 2024, 104(31):

2875-2880. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240408-00816.



儿童动脉缺血性卒中(arterial ischemic stroke, AIS)可长期影响儿童的生活和发展,造成严重的家庭及社会负担^[1-3]。我国暂无儿童 AIS 流行病学数据,国外报道年发病率为 1.28/10 万^[4]。近 20 年来,有关儿童 AIS 的研究越来越多。其分型包括危险因素分型、病因分型及解剖学分型,不同的分型各有利弊;部分亚组疾病难以归类为其中 1 种分型,可能同时归类于 2 个或多个亚型。根据病因及发病机制进行分型,更有助于指导急性期治疗和二级预防。因此,本文主要讨论现有儿童 AIS 的分型方法,分析其利弊,并结合本中心数据提出新的病因分型,即 COIST 分型。

一、儿童 AIS 的定义

2019 年,美国心脏协会(American Heart Association, AHA)/美国卒中协会(American Stroke Association, ASA)更新了儿童卒中管理指南,提及成人卒中的定义同样适用于儿童^[1]。将“缺血性卒中”定义为由于脑、脊髓、视网膜血管病变导致的局灶性梗死,引起神经功能障碍,症状持续超过 24 h 或致死,需具有神经影像学、病理学和(或)其他客观证据证明有局灶性缺血性损伤^[5]。本文主要讨论“缺血性脑卒中”。术语“儿童 AIS”中“儿童”的定义,多指非新生儿^[6-7];部分定义也包括新生儿^[8-9]。“AIS”的定义,国内既往多参考成人 2018 年《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》中的诊断标准^[10],即:(1)急性起病;(2)局灶性神经功能缺损(一侧面部或肢体无力或麻木、语言障碍等),少数为面神经功能全部缺损;(3)影像学出现责任病灶,或症状/体征持续 24 h;(4)排除非血管性病因;(5)脑 CT/MRI 排除脑出血。

2022 年,中华医学会儿科学分会首次发表了《儿童动脉缺血性脑卒中诊疗专家共识》^[11]。根据该共识,“儿童 AIS”定义为 1 月龄至 18 岁儿童由于脑血管痉挛、狭窄或闭塞导致神经影像学显示缺血性病灶;或无影像学改变时,神经系统症状或体征持续超过 24 h。该共识将“儿童”定义为 1 月龄至 18 岁,未包括“新生儿”,更符合临床,也减少了歧义。与 2018 年《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》中的诊断标准^[10]相比,有以下不同:(1)未强调“急性起病”,考虑到儿童,特别是幼儿症状可能不典型或未及时识别;(2)不再使用“神经功能缺损”描述临床表现,而使用“神经系统症状或体征”,考虑到儿童 AIS 抽搐发作多见,后者更合适。笔者认为,该定义更简洁、准确。

二、儿童 AIS 分型

(一)国际儿童卒中研究(International Pediatric Stroke Study, IPSS)分型

2011 年,IPSS 提出儿童 AIS 危险因素分型,广泛应用于儿童卒中和青年卒中的危险因素分析^[12-15]。该研究纳入 676 例 1 月龄至 18 岁 AIS 患儿,同一危险因素可以归类于多组别,同一患儿亦可以有多个危险因素。IPSS 将儿童 AIS 危险因素分为以下 10 种亚型:动脉病(53%),心脏疾病(31%),慢性系统性疾病(19%),血栓前状态(13%),急性系统性疾病(23%),慢性头颈部疾病(10%),急性头颈部疾病(23%),感染(24%),动脉粥样硬化相关危险因素(2%),其他(22%)。IPSS 分型中“动脉病”定义为脑血管影像学检查提示有脑动脉异常(除外孤立性血管闭塞)。

IPSS 分型将危险因素分为 10 个亚型,且列举了不同亚型对应的疾病,这使得对儿童 AIS 评估更加全面和细致。在实际的临床工作中,患儿常常同时存在多种危险因素,多种发病机制共存,确实难以归类于某一类别。但该分型项目较多,病因和危险因素并存,且部分重叠。

(二)儿童 AIS 标准化分型及诊断评估(Childhood AIS Standardized Classification and Diagnostic Evaluation, CASCADE)分型

2012 年,IPSS 工作小组提出了 CASCADE 标准^[16-17]。根据解剖学将儿童 AIS 分为 7 型,即:小血管病、单侧局灶性脑动脉病、双侧脑动脉病、主动脉/颈动脉病、心源性栓塞、其他、多因素。“小血管病”影像学诊断为常规血管造影提示小口径动脉多发狭窄,确定诊断需要结合病理结果;“单侧局灶性脑动脉病”可细分为单侧前循环受累伴侧支形成、单侧前循环受累不伴侧支形成及后循环受累;“其他”包括 2 种情况,即病因不明及其他可识别的病变部位但无法分类。

IPSS 工作小组对该分型方法进行了一致性评估,结果发现“心源性栓塞”和“双侧脑动脉病”这 2 个亚型的一致性较高,其他亚型一致性较低,总体评价可靠性中等^[18]。笔者有几点思考:(1)同一疾病根据受累血管部位不同,归类不同,如原发性中枢神经系统血管炎既可归类于亚型“小血管病”,也可归类于“单侧局灶性脑动脉病”;烟雾血管病既可以归类于“双侧脑动脉病”,在发病初期只累及单侧血管时也可归类于“单侧局灶性脑动脉病”;(2)近年来局灶性脑动脉病(focal cerebral

arteriopathy, FCA) 研究较多, 多定义为累及单侧前循环动脉血管的局灶性或不规则狭窄性病变^[17]; 但 CASCADE 分型中“单侧局灶性脑动脉病”包括后循环血管病变, 定义不一致^[19]; (3)“多因素”这一亚类是指病变解剖部位多于 1 个, 但无法归于现有分型, 似乎与“其他”这一亚型部分重叠, 如线粒体脑肌病伴乳酸中毒及卒中样发作、腺苷脱氨酶 2 缺乏症 (ADA2 基因突变) 等; (4) 该分型标准主要以解剖因素为首要分类点, 病因因素考虑较少, 对治疗指导价值有限, 我国学者较少应用该分型方法。

(三) AHA/ASA 分型

根据 2019 年 AHA/ASA 新生儿和儿童脑卒中的管理指南, 将儿童 AIS 的病因分为 4 型^[1], 即: 心源性、动脉病、易栓症和系统性病因 (炎症性和遗传/代谢性)。(1)“心源性”病因: 有卵圆孔未闭、先天性心脏病、获得性心脏病及心律失常。(2)“动脉病”分类: 颅外动脉病 (如颅颈动脉夹层、旋转性椎动脉综合征/椎动脉 V3 段假性动脉瘤) 及颅内动脉病 (如 FCA、烟雾血管病); 但部分颅内颅外均可受累, 如 Takayasu 动脉炎、ACTA2 基因突变、肌纤维发育不良等。(3)“易栓症”分类: 遗传性易栓症和获得性易栓症。(4)“系统性病因”包括炎症性、遗传/代谢性和结缔组织病, 其中“炎症性”包括系统性红斑狼疮、儿童原发性中枢神经系统血管炎、腺苷脱氨酶 2 缺乏症、结节性多动脉炎、韦格纳肉芽肿、其他风湿性疾病; “遗传/代谢性”包括 PHACE 综合征、法布里病、线粒体脑肌病伴乳酸中毒及卒中样发作、多聚酶 $\gamma 1$ (polymerase gamma 1, POLG1) 基因突变等; “结缔组织病”包括非特异性心血管疾病、IV 型 Ehlers-Danlos 综合征、Loeys-Diet 综合征等。

该分型方法为病因分型, 共 4 型, 简洁清晰。相比 IPSS 危险因素分型, “动脉病”及“心源性”2 个亚型基本一致, 但“系统性病因”的定义不同。有以下思考: (1) 婴幼儿常见的外伤后 AIS 如何归类? (2) 感染导致血管炎/中枢神经系统感染合并 AIS 如何归类? (3) 白血病合并 AIS 如何归类? (4) 外科术后出现 AIS 如何归类? 另外, 部分疾病如高同型半胱氨酸血症的归类存在分歧, 部分学者归类于“易栓症”, 部分归类于“系统性病因-遗传/代谢性”; 再者, 对于“血管炎”, 部分学者归类于“动脉病”, 部分归类于“系统性病因-炎症性”。

(四) 我国 AIS 诊疗共识分型

2022 年我国 AIS 诊疗共识总结了以下病因: 血管病变、心脏异常、血液系统异常、感染、头颈部创

伤、遗传性疾病, 还提及器官移植后及病因不明的特发性 AIS^[11]。有以下几点值得注意: (1) 该共识使用术语“血管病变”, 不是“动脉病”, 包括动脉夹层、FCA、血管畸形、系统性血管炎、原发性中枢神经系统血管炎; (2) 该共识提出“血液系统异常”, 将“易栓症”及镰状细胞贫血、缺铁性贫血、白血病、严重脱水、高脂蛋白血症等均归类于该病因分类; (3) 将感染、头颈部创伤、特发性病因单独提出。

(五) 国内文献中的分类

2007 年, 北京儿童医院总结了 251 例脑卒中患儿, 其中 AIS 157 例 (占 62.5%), 按照病因学分为 5 类: 心源性 (8.9%); 血管源性 (21%), 包括烟雾血管病、血管炎、血管畸形等; 血液学疾病 (10.8%), 包括营养性缺铁性贫血, 急性淋巴细胞白血病等; 其他已明确病因学疾病 (26.8%), 包括感染 (病毒性脑炎、水痘带状疱疹病毒感染、支原体感染、结核性脑膜炎等)、头部外伤以及其他 (线粒体脑肌病伴乳酸中毒及卒中样发作、疫苗注射后、CO 中毒等); 特发性脑卒中 (32.5%)^[20]。该研究中, 同一患儿只能分于某一类。

2019 年, 中国医科大学附属盛京医院总结了 75 例儿童 AIS, 30.67% 的患儿存在多种危险因素, 5.33% 的患儿未找到明确危险因素。可识别的危险因素有感染 (73.33%)、易栓症 (33.3%)、烟雾血管病 (14.67%)、外伤/轻微头外伤 (12%)、心脏疾病 (9.33%)、疫苗 (4.0%)、高脂血症 (2.67%)、高血压 (1.33%) 和动脉炎 (1.33%)^[21]。有以下几点思考: (1) 该分型方法有重叠, “感染”指急性神经系统症状前 2 周内合并发热的呼吸道感染, 而非“感染性/后血管炎”; (2) 提及“轻微头外伤后 AIS”这一幼儿常见病因。

2021 年, 北京天坛医院总结了 172 例儿童 AIS, 其危险因素分类方法参考 IPSS 分型^[22-23], 包括动脉病 (77.32%)、心脏疾病 (8.12%)、慢性系统性疾病 (5.81%)、血栓前状态 (0)、急性系统性疾病 (0.58%)、慢性头颈部疾病 (5.81%)、急性头颈部疾病 (8.14%)、不明原因 (7.56%)。有以下几点思考: (1) 相比于 IPSS 分类, 该研究未涉及亚型“感染”和“动脉粥样硬化相关危险因素”, 可能因为重复的原因; (2) 该研究中烟雾血管病占 68.6%, 明显高于其他报道, 考虑因为该院外科水平较高, 存在患者偏倚; (3) 我国 AIS 研究需要多中心研究。

2023 年, 北京儿童医院总结了 129 例儿童 AIS, 参考 AHA/ASA 分型分为以下 5 型: 心源性

(5.43%)、动脉病(36.43%)、易栓症(4.64%)、其他(27.13%)及病因不详(26.36%)^[24]。该研究中,亚型“动脉病”包括烟雾血管病(13.18%)、FCA(11.62%)、不能分类的动脉病(7.75%)、动脉炎(1.55%)、纤维肌发育不良(1.55%)、椎动脉夹层(0.78%)。值得注意的是:(1)该研究无“系统性病因”这一亚类,将动脉炎归类于“脑动脉病”,腺苷脱氨酶2缺乏症归类于“其他”;(2)提及“外伤后 AIS”这一幼儿常见病因,归类为“其他”;(3)增加亚型“病因不详”,临床工作中,未明确病因和检查不全均较常见。

三、提出新分型—COIST 分型

目前关于儿童 AIS 不同分型方法及亚类定义的一致性较低,参考既往分型方法,综合考虑病因、发病机制及治疗手段,结合北京儿童医院既往收治的 380 例 AIS 患儿,提出新分型—COIST 分型(表 1),共分为 6 型:炎症性(inflammatory, I);血管结构异常(vascular structural abnormalities, S);易栓症(thrombophilia, T);心脏疾病(cardiac diseases, C);其他可确定病因(other identifiable causes, O);原因不能确定。在此,诚挚希望同行讨论并订正,行一致性评价。

有如下几点说明:(1)提出“炎症性”的亚型,分为“非感染性”和“感染相关性”,考虑到免疫炎症反应为其重要发病机制,将 FCA-炎症型(FCA-i)和其他感染性(后)血管炎均归类于亚型“感染相关性”,避免了重复;(2)仍使用“易栓症”这个术语,而非“血液系统异常”,考虑高凝状态是重要发病机制;在本中心的数据中,遗传性易栓症非常少见,而白血病相对较多,故将白血病归于“易栓症-获得性”亚组;我国镰状细胞贫血极少见,缺铁性贫血导致 AIS 亦少见,且机制较为复杂,未在表中列出;另外血栓性微血管病在本分类中未提及,因为多种疾病可以导致该综合征;(3)无“系统性病因”这一亚型,考虑到该定义概念模糊,诸多疾病均可归为该亚型;(4)从发病机制上讲,未提及“低灌注”,如严重脱水、休克,考虑到可能与多种疾病重叠,如各种心脏疾病、手术;不再将“线粒体脑肌病伴乳酸中毒及卒中样发作”作为 AIS 病因,此病需与 AIS 进行鉴别,本质上不符合 AIS 的定义;(5)成人 TOAST 分型的亚型之一为“多病因”,定义为发现 2 种以上病因,但难以确定哪种病因与该次缺血性卒中有关;斟酌再三,舍弃该亚型,儿童 AIS 病因常复杂多样,望尽可能明确其原发病及主要病因;(6)该分型有

表 1 儿童动脉缺血性卒中(AIS)新分型(COIST 分型)

分型	亚组疾病	
炎症性(I) 非感染性	系统性红斑狼疮	
	Takayasu 动脉炎	
	腺苷脱氨酶 2 缺乏症	
	川崎病	
	白塞病	
	系统性血管炎	
	幼年皮肌炎	
	过敏性紫癜	
	恶性萎缩性丘疹病(Degos 病)	
	STING 相关婴儿起病的血管病	
	嗜酸性肉芽肿性多血管炎	
	韦格纳肉芽肿病 ^a	
	原发性中枢神经系统血管炎 ^{ab}	
	抗中性粒细胞胞浆抗体(ANCA)相关血管炎 ^a	
感染相关性	局灶性脑动脉病-炎症型(FCA-i) ^c	
	化脓性脑膜炎	
	结核性脑膜脑炎	
	支原体感染 ^d	
	其他感染性/后血管炎(病毒,如 VZV、SARS-CoV-2、HSV、IAV、IBV、EV71、CMV ^e 、EBV ^a 、HIV ^a ;细菌;梅毒 ^a ;真菌 ^a)	
	血管结构异常(S)	轻微外伤后基底节区脑梗死(合并基底节钙化)
		烟雾病 ^e
		动脉夹层
		不能分类的动脉病 ^f
		肌纤维发育不良
压迫		
21-三体综合征		
Williams 综合征		
马方综合征		
结节性硬化症		
动脉瘤		
脑动静脉畸形		
神经纤维瘤病		
多系统平滑肌功能障碍综合征 ^a		
IV 型 Ehlers-Danlos 综合征 ^a		
易栓症(T) 获得性	急性白血病	
	肾病综合征	
	肾衰竭	
	活动性恶性肿瘤	
	抗磷脂综合征	
	血栓性血小板减少性紫癜	
	特发性高嗜酸性粒细胞增多综合征	
	骨髓增殖性肿瘤 ^a	
	一些化疗药物	

续表 1

分型	亚组疾病
遗传性	蛋白 C 缺乏 ^a
	蛋白 S 缺乏 ^a
	抗凝血酶缺陷症 ^a
	凝血因子功能增强(如凝血因子 V Leiden 基因突变) ^a
心脏疾病(C)	心肺手术后
	心脏占位
	先天性心脏病
	心律失常
	心脏瓣膜病
	感染性心内膜炎
	心力衰竭
	肺动静脉瘘 ^a
其他可确定病因(O)	创伤性脑梗死 ^a
	头颈外科手术
内分泌疾病	颅内肿瘤术后
	颈部手术(如颈部血管畸形、咽旁肿物)
	Graves 病
代谢病	嗜铬细胞瘤
	高同型半胱氨酸血症
放射性血管损伤	Fabry 病 ^a
	MENKES 病 ^a
	严重脱水
原因不能确定	无确定病因 ^b
	检查欠缺 ⁱ

注:^a表示截至入组结束时间本中心未见疾病;^b本中心诊断的原发性中枢神经系统血管炎,多为亚急性/慢性起病,起病至就诊时间平均 10 个月余,影像未见典型脑梗死表现;^c本研究中,如果能明确病因,如化脓性脑膜炎、结核性脑膜炎,不再考虑 FCA-i;如能明确是病毒、细菌等活动性现症感染所致感染性血管炎,不再考虑 FCA-i,余临床、影像符合者才诊断 FCA-i;^d支原体感染致 AIS 的机制较多,其中继发高凝状态为其重要机制,诸多研究将其归类至“易栓症-继发性”,在本研究中将其归类至“炎症性-感染相关”,基于其本质为病原体感染,另该类疾病共同的治疗手段为抗感染;^e此处指烟雾病,本研究中烟雾综合征已根据基础病因进行分类;^f定义为影像学显示责任血管狭窄、闭塞但不能分类,或有可疑病因但证据不够强;^g定义为重型颅脑损伤后继发的脑梗死;^h定义为血管影像未发现血管狭窄,完善相关检查仍未明确病因;ⁱ定义为辅助检查不充分;VZV 为水痘带状疱疹病毒;SARS-CoV-2 为严重急性呼吸综合征冠状病毒 2;HSV 为单纯疱疹病毒;IAV 为甲型流感病毒;IBV 为乙型流感病毒;EV71 为肠道病毒 71 型;CMV 为巨细胞病毒;EBV 为 Epstein-Barr 病毒;HIV 为人类免疫缺陷病毒

利于指导临床医师选择治疗手段,概括地说,“炎症性-非感染性”可能适合免疫治疗,“炎症性-感染相关性”需要积极抗感染或联合免疫治疗;“血管结构异常”可能适合抗血小板治疗;“易栓症”可能优先选择抗凝治疗。

综上,本文总结并分析了儿童 AIS 的不同分型,在本中心数据的基础上提出新的分型,旨在让广大临床医师更清楚地认识该病,尽快明确病因,及早干预,改善患儿预后,同时提高临床数据分析的一致性。

作者贡献声明 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Ferriero DM, Fullerton HJ, Bernard TJ, et al. Management of stroke in neonates and children: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2019, 50(3): e51-e96. DOI: 10.1161/STR.0000000000000183.
- [2] Medley TL, Miteff C, Andrews I, et al. Australian Clinical Consensus Guideline: the diagnosis and acute management of childhood stroke[J]. Int J Stroke, 2019, 14(1):94-106. DOI: 10.1177/1747493018799958.
- [3] Kossorotoff M, Kerleroux B, Boulouis G, et al. Recanalization treatments for pediatric acute ischemic stroke in France[J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(9): e2231343. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.31343.
- [4] Gao L, Lim M, Nguyen D, et al. The incidence of pediatric ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Stroke, 2023, 18(7): 765-772. DOI: 10.1177/17474930231155336.
- [5] Sporns PB, Fullerton HJ, Lee S, et al. Childhood stroke[J]. Nat Rev Dis Primers, 2022, 8(1): 12. DOI: 10.1038/s41572-022-00337-x.
- [6] Surtees TL, Pearson R, Harrar DB, et al. Acute hospital management of pediatric stroke[J]. Semin Pediatr Neurol, 2022, 43:100990. DOI: 10.1016/j.spen.2022.100990.
- [7] Bernard TJ, Goldenberg NA, Armstrong-Wells J, et al. Treatment of childhood arterial ischemic stroke[J]. Ann Neurol, 2008, 63(6):679-696. DOI: 10.1002/ana.21406.
- [8] Felling RJ, Rafay MF, Bernard TJ, et al. Predicting recovery and outcome after pediatric stroke: results from the International Pediatric Stroke Study[J]. Ann Neurol, 2020, 87(6):840-852. DOI: 10.1002/ana.25718.
- [9] Goeggel Simonetti B, Rafay MF, Chung M, et al. Comparative study of posterior and anterior circulation stroke in childhood: Results from the International Pediatric Stroke Study[J]. Neurology, 2020, 94(4): e337-e344. DOI: 10.1212/WNL.0000000000008837.
- [10] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9):666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- [11] 中华医学会儿科学分会神经学组. 儿童动脉缺血性脑卒中诊疗专家共识 [J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(12): 1248-1252. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20220831-

- 00770.
- [12] Mackay MT, Wiznitzer M, Benedict SL, et al. Arterial ischemic stroke risk factors: the International Pediatric Stroke Study[J]. *Ann Neurol*, 2011, 69(1): 130-140. DOI: 10.1002/ana.22224.
- [13] Rafay MF, Shapiro KA, Surmava AM, et al. Spectrum of cerebral arteriopathies in children with arterial ischemic stroke[J]. *Neurology*, 2020, 94(23): e2479-e2490. DOI: 10.1212/WNL.00000000000009557.
- [14] Mastrangelo M, Giordo L, Ricciardi G, et al. Acute ischemic stroke in childhood: a comprehensive review[J]. *Eur J Pediatr*, 2022, 181(1): 45-58. DOI: 10.1007/s00431-021-04212-x.
- [15] Ekker MS, Verhoeven JI, Schellekens M, et al. Risk factors and causes of ischemic stroke in 1 322 young adults[J]. *Stroke*, 2023, 54(2): 439-447. DOI: 10.1161/STROKEAHA.122.040524.
- [16] Bernard TJ, Manco-Johnson MJ, Lo W, et al. Towards a consensus-based classification of childhood arterial ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2012, 43(2): 371-377. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.624585.
- [17] Sun LR, Lynch JK. Advances in the diagnosis and treatment of pediatric arterial ischemic stroke[J]. *Neurotherapeutics*, 2023, 20(3): 633-654. DOI: 10.1007/s13311-023-01373-5.
- [18] Bernard TJ, Beslow LA, Manco-Johnson MJ, et al. Inter-rater reliability of the CASCADE criteria: challenges in classifying arteriopathies[J]. *Stroke*, 2016, 47(10): 2443-2449. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.013544.
- [19] Slavova N, Muenger R, Sanchez-Albisua I, et al. Inflammatory type focal cerebral arteriopathy of the posterior circulation in children: a comparative cohort study[J]. *Stroke*, 2024, 55(4): 1006-1014. DOI: 10.1161/STROKEAHA.123.043562.
- [20] 王建军, 邹丽萍, 石凯丽, 等. 北京市儿童医院 10 年儿童脑卒中疾病谱回顾性分析[J]. *中国循证儿科杂志*, 2007, 2(4): 259-264. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2007.04.004.
- [21] Cao Q, Yang F, Zhang J, et al. Features of childhood arterial ischemic stroke in China[J]. *Fetal Pediatr Pathol*, 2019, 38(4): 317-325. DOI: 10.1080/15513815.2019.1588438.
- [22] 邓亚仙, 张贵涛, 王蕾, 等. 儿童缺血性卒中的临床特点及诊疗现状研究[J]. *中国卒中杂志*, 2021, 16(8): 816-821. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2021.08.011.
- [23] Deng Y, Liu G, Zhang G, et al. Childhood strokes in China describing clinical characteristics, risk factors and performance indicators: a case-series study[J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2022, 7(2): 140-148. DOI: 10.1136/svn-2021-001062.
- [24] 周季, 卓秀伟, 张炜华, 等. 不同年龄段儿童动脉缺血性脑卒中病因分析[J]. *中国实用儿科杂志*, 2023, 38(4): 285-290. DOI: 10.19538/j.ek2023040610.

· 看图知病 ·

降主动脉-左下肺静脉瘘

患者男, 19 岁, 因“反复咯血 1 年余, 加重 2 周”至浙江省丽水市中心医院急诊就诊, 邀请介入与血管外科会诊。患者近 1 年来反复出现咯血, 每次 2~5 ml, 色鲜红, 无发热畏寒, 无胸闷气闭, 无盗汗。近 2 周咯血次数较前增多, 总量较前增大。既往患者无高血压、心脏病、肾病、脑血管病、恶性肿瘤等病史, 无抗凝剂使用病史。父母体健, 患者有 1 弟 1 妹, 皆无相关病史。急诊肺部 CT 血管造影(CTA)见胸主动脉与左下肺静脉相通, 左下肺静脉增粗; 左肺下叶肺泡少量出血; 头臂静脉见多发增粗、迂曲小血管分支(图 1, 2)。考虑降主动脉-肺静脉瘘(descending aortic pulmonary venous fistula, DAPVF), 此类血管畸形非常少见。降主动脉与左下肺静脉之间有先天性异常发育的血管相通, 造成肺部血运增多, 进而出现大咯血等症状, 是一种罕见的胸部血管畸形。目前无明确的发病原因。结合以往的病例报

道, DAPVF 依照先天性动脉导管未闭的手术方式可进行根治, 效果较好。本例患者有反复咯血病史, 结合患者 CTA 影像, 最终诊断胸主动脉-左下肺静脉瘘, 行异常交通血管封堵后, 患者症状明显改善。



(俞忠鹏 浙江省丽水市中心医院介入与血管外科)

