

• 心脏介入 Cardiac intervention •

30 例川崎病患儿主动脉造影临床分析

付 佳, 张 勇, 刘 婧, 杨 勇, 翟爱国, 丁娟娟

【摘要】 目的 总结武汉儿童医院川崎病(KD)伴冠状动脉病变(CAL)患儿主动脉造影特点。**方法** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2023 年 6 月在武汉儿童医院接受主动脉造影术检查的 30 例恢复早期 KD 伴 CAL 患儿临床资料。术前超声心动图评估 CAL 程度,并在喉罩全身麻醉下行主动脉造影术。**结果** 30 例 KD 伴 CAL 患儿主动脉造影检查均获成功。造影后 CAL 风险分级结果显示,Ⅰ级 5 例,Ⅱ级 7 例,Ⅲ级 12 例,Ⅳ级 4 例,Ⅴ级 2 例。所有患儿中有冠状动脉陈旧性血栓形成 1 例(Ⅲb 级),冠状动脉狭窄伴侧支循环形成 1 例(Ⅴ级)。CAL 位于右冠状动脉近段 15 例、中段 3 例,远段 2 例,左冠状动脉主干 12 例,左冠状动脉前降支近段 9 例。心电图检查提示窦性心律 17 例,窦性心律不齐 4 例,右束支传导阻滞 4 例,房性早搏 1 例,室性早搏 2 例,T 波改变 1 例,Q 波改变 1 例(Ⅴ级,心脏彩色超声提示左心扩大),其余患儿均无心脏扩大、心功能不全及瓣膜反流表现。**结论** KD 伴 CAL 患儿恢复早期接受主动脉造影检查安全可行。本组 KD 患儿 CAL 主要发生在冠状动脉近段,尤其是右冠状动脉近段,以及左主干、左前降支近段。

【关键词】 川崎病; 冠状动脉病变; 主动脉造影

中图分类号:R725.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2024)-02-0126-04

Clinical analysis of aortographic manifestations in 30 child patients with Kawasaki disease FU Jia, ZHANG Yong, LIU Jing, YANG Yong, ZHAI Aiguo, DING Juanjuan. Department of Cardiovascular Medicine, Affiliated Wuhan Children's Hospital(Wuhan Municipal Maternal and Child Healthcare Hospital), Tongji Medical College of Huazhong University of Science & Technology, Wuhan, Hubei Province 430016, China

Corresponding author: ZHANG Yong, E-mail: 1539210298@qq.com

【Abstract】 Objective To summarize the aortographic features of child patients with Kawasaki disease (KD) complicated by coronary artery lesion(CAL) who were treated at the Wuhan Children's Hospital of China. **Methods** The clinical data of 30 child patients with early recovery stage KD complicated by CAL, who received aortic angiography examination at Wuhan Children's Hospital of China between June 2016 and June 2023, were retrospectively analyzed. Preoperative echocardiography was adopted to evaluate the severity of CAL, and aortic angiography under laryngeal mask general anesthesia was performed. **Results** Successful aortic angiography examination was accomplished in all the 30 child patients with KD complicated by CAL. After angiography, the CAL risk classification results showed that grade I was seen in 5, grade II in 7, grade III in 12, grade IV in 4, and grade V in 2 child patients. Of all child patients, old coronary thrombosis was found in one (grade IIIb), and coronary artery stenosis with collateral circulation formation in one (grade V). The CAL was located at the proximal segment(n=15), middle segment(n=3) and distal segment(n=2) of the right coronary artery, at the left main coronary artery(n=12), and at the proximal segment of left coronary artery anterior descending branch(n=9). Electrocardiography showed sinus rhythm(n=17), sinus arrhythmia(n=4), right bundle branch block(n=4), atrial premature beat(n=1), ventricular premature beat(n=2), T-wave change(n=1), and Q-wave change(n=1, coronary lesion grade V, echocardiography suggested left heart enlargement). No cardiac enlargement, cardiac functional insufficiency, or valvular regurgitation signs were observed in the remaining child patients. **Conclusion** It is clinically safe and feasible to perform aortic angiography examination in

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.02.004

作者单位: 430016 湖北武汉 华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)心血管内科

通信作者: 张 勇 E-mail: 1539210298@qq.com

child patients with early recovery stage KD complicated by CAL. In this series of child patients with KD, CAL mainly occurs at the proximal segment of coronary artery, especially at the proximal segment of right coronary artery as well as at the left main artery and left anterior descending branch. (J Intervent Radiol, 2024, 32: 126-129)

【Key words】 Kawasaki disease; coronary artery disease; aortic angiography

川崎病(Kawasaki disease, KD, 皮肤黏膜淋巴结综合征)是儿童后天获得性心脏病最常见原因之一^[1], 其急性期最严重并发症冠状动脉病变(coronary artery lesion, CAL)发病率为 5%~20%。人血丙种球蛋白静脉注射可显著降低 KD 患儿 CAL 发生率^[2], 但后期随访中仍有 15% 出现 CAL, 如冠状动脉扩张、冠状动脉瘤、冠状动脉狭窄/闭塞以及心肌缺血、猝死^[3]。主动脉造影为 CAL 评价“金标准”^[4-6]。本研究分析 KD 伴 CAL 患儿临床资料, 总结主动脉造影特点, 以期指导后期随访及治疗。

1 材料与方法

1.1 基本资料

收集 2016 年 6 月至 2023 年 6 月在武汉儿童医院接受主动脉造影检查的 30 例 KD 伴 CAL 患儿临床资料。所有患儿超声心动图检查提示 CAL 或心电图提示有心肌缺血。KD 患儿主动脉造影检查指征依据中华医学会儿科学分会《川崎病冠状动脉病变的临床处理建议》^[7], 并评估 CAL 风险分级, 见表 1。行主动脉造影术时间均在 KD 治疗恢复早期(3 个月后)。本研究经武汉儿童医院伦理委员会审查通过(2022R007-E01), 所有患儿家属签署主动脉造影检查知情同意书。

1.2 主动脉造影术前准备

造影术前禁食水、禁药物 6 h。行血液分析、凝血相、生化指标、血型、乙型肝炎、丙型肝炎、梅毒、艾滋病病毒、B 型钠尿肽以及胸部 X 线、超声心动图、心电图等检查。心导管禁忌证: 感染、严重心律失常(频发室性期前收缩、短阵室性心动过速等),

以及心功能不全、严重肝肾功能不全、对比剂过敏、低钾血症、严重贫血等。

1.3 主动脉造影术

使用 Trinius 血管造影机(日本岛津公司)、碘佛醇注射液(100 mL/瓶, 350 mg I/mL, 通用电气药业上海公司)。喉罩全身麻醉下穿刺患儿右股动脉, 置入 5 F 血管鞘并肝素化(100 U/kg), 5 F Pigtail 导管送至主动脉根部, 分别于左前斜位、右前斜位行主动脉造影, 观察冠状动脉形态特点, 术中持续监测患儿心电图、血压及血氧饱和度, 手术顺利完成后无不良事件发生即撤出导管和血管鞘, 压迫止血。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25 软件进行统计学分析。计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 计数资料以例(%)表示, KD 患儿 CAL 风险分级间比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

30 例 KD 伴 CAL 患儿中男 19 例, 女 11 例; 中位年龄 6 岁 1 个月(2 岁 5 个月, 15 岁 2 个月), 中位体重 21.1(12.5, 53.0) kg。所有患儿主动脉造影术均获成功, 造影显示患儿基本 CAL 风险分级结果, 见表 2。

表 2 30 例患儿基本 CAL 风险分级结果(n)

性别	CAL 风险分级					χ^2 值	P 值
	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级		
男	4	4	8	2	1	1.23	>0.05
女	1	3	4	2	1		

造影术中有 5 例未见冠状动脉扩张。小、中、巨大冠状动脉瘤(见图 1①③)发病率分别为 26.7%、

表 1 KD 患儿 CAL 风险分级评估标准^[7]

分级	评估标准
I 级	任何时候冠状动脉均未受累(Z 值 < 2)
II 级	急性期冠状动脉有轻度扩张, 病程 30 d 内恢复正常
III 级	病程 30 d 后仍有冠状动脉单个小至中型冠状动脉瘤
III a 级	小型冠状动脉瘤(Z 值 $2.5 \sim < 5$)
III b 级	中型冠状动脉瘤(Z 值 $5 \sim < 10$, 且内径绝对值 < 8 mm)
IV 级	巨大冠状动脉瘤(Z 值 ≥ 10 , 或内径绝对值 ≥ 8 mm), 或 1 支冠状动脉内有多个动脉瘤, 未达到 V 级
V 级	冠状动脉瘤伴冠状动脉狭窄
V a 级	不伴心肌缺血
V b 级	伴心肌缺血

13.3%、20.0%。右冠状动脉近段病变占比最多(32.6%),其次为左主干(26.1%)、左前降支(19.6%),这3部分病变合计占比78.3%。1例左冠状动脉前降支中段陈旧性血栓形成(图1②),1例右冠状动脉中远端有狭窄伴侧支循环形成(图1④),未发现有其他异常病变患儿。风险分级Ⅲ级及以上CAL主要发生于右冠状动脉近段、左主干、左前降支近段,以右冠状动脉近段为主。主动脉造影检查情况见表3。造影术中及术后均未发生出血、假性动脉瘤、血栓、恶性心律失常等并发症。超声心动图检查未发现患儿心功能不全、瓣膜反流,有1例左心扩大。30例患儿心电图特点见表4。

3 讨论

既往研究报道KD患儿以男孩多见,男女比为1.5:1~1.8:1,日本、韩国和中国台湾地区分别为1.32:1、1.40:1和1.61:1^[8]。本组男女比为1.7:1,且分析发现不同CAL患儿性别比差异无统计学意义。KD患儿后期随访中若发现冠状动脉瘤瘤体逐渐增大,甚至向冠状动脉瘤血管远端延伸,预后更差^[5]。故准确了解CAL大小、形态及位置非常重要,有助于早期干预,避免恶性心脏事件发生。

超声心动图作为无创检查手段操作简单,对冠状动脉近段具有高度灵敏性和特异性,是诊断和随访CAL的首要方法,但对远端冠状动脉血管分辨率低,其透声窗随着年龄增长越来越差。冠状动脉CTA可显示冠状动脉全程和瘤体大小,空间分辨力高,但缺点是对严重CAL,如狭窄后再通、侧支建立等细节评估不够准确。主动脉造影是CAL诊断金标准,可显示冠状动脉全程和分支,尤其是闭塞后侧支建立情况^[9],故在征得家属同意后对本组患儿进行了主动脉造影术。

本研究中发现1例患儿经多次超声心动图随

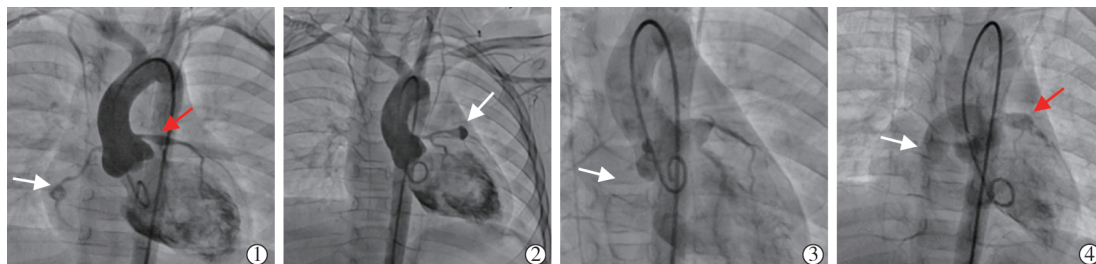
表3 30例患儿主动脉造影检查情况(n)

CAL 风险 分级	左主 干	左前降支			左回旋支		右冠状动脉			总 计
		近段	中段	远段	近段	远段	近段	中段	远段	
Ⅲa级	5	4	0	0	0	0	6	0	0	15
Ⅲb级	3	3	0	0	3	0	5	2	0	16
Ⅳ级	2	2	0	0	0	0	2	0	0	6
V级	2	0	1	0	0	0	2	1	0	6
狭窄	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
血栓	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
侧支循环形成	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
总计	12	9	2	0	3	0	15	3	2	46

表4 30例患儿心电图特点(n)

心电图特点	CAL 风险分级					总计
	Ⅱ级	Ⅲa级	Ⅲb级	Ⅳ级	V级	
窦性心律	4	2	6	4	1	17
窦性心律不齐	1	2	1	0	0	4
T波改变	0	0	1	0	0	1
Q波改变	0	0	0	0	1	1
右束支传导阻滞	0	2	2	0	0	4
房性早搏	0	0	1	0	0	1
室性早搏	0	1	1	0	0	2
总计	5	7	12	4	2	30

访未发现冠状动脉血栓,但行冠状动脉造影提示左冠状动脉前降支中段陈旧性血栓形成(Ⅲb级),冠状动脉狭窄病变多出现在动脉瘤出口;1例患儿随访中超声心动图未发现冠状动脉狭窄,冠状动脉造影后右冠状动脉中远段可见狭窄伴侧支循环形成(V级),因此对于Ⅲb级及以上冠状动脉瘤,需加强抗血栓治疗并密切随访观察,而主动脉造影术与超声心动图相比优势在于术中可发现血栓及侧支循环形成。另外,超声心动图可能会误判CAL。本组患儿中有5例术前多次超声心动图提示小型冠状动脉瘤,但主动脉造影显示为正常冠状动脉,原因在于其中3例为右冠状动脉优势型,2例为左冠状动脉优势型。优势冠状动脉在超声心动图上可能表现为直接测量的血管内径超过正常值,因此对此类患儿若在恢复早期随访复查中仍存在冠状动



①左冠状动脉中段可见瘤样扩张(白箭头)伴右冠状动脉远端瘤样扩张(红箭头);②左冠状动脉远端可见陈旧性血栓形成(白箭头);③右冠状动脉中段可见狭窄伴周围侧支形成(白箭头);④左冠状动脉串珠样改变(白箭头)伴右冠状动脉巨大冠状动脉瘤(红箭头)

图1 KD伴CAL患儿主动脉造影影像

脉扩张,均建议行主动脉造影术。主动脉造影另一优势在于可显示优势冠状动脉,检出部分正常病例,避免此类患儿因长期服药造成心理负担,避免过度治疗。

心肌缺血评估旨在评价病变的冠状动脉功能,最常用评估指标包括心电图 ST-T 波改变,超声心动图心脏大小和功能、瓣膜反流等^[10]。本组患儿均接受了心电图及超声心动图检查,超声心动图均未发现心功能不全、瓣膜反流,仅 1 例提示左心扩大;心电图检查提示 T 波改变 1 例,且于心率偏快时发生,安静时复查心电图恢复正常,1 例(CAL 风险 V 级)提示 Q 波改变,心脏彩色超声提示左心扩大;其余 27 例心电图特点无特异性。因而可见心电图并非评估 CAL 金标准。

既往研究发现,KD 急性期会造成血管壁不同程度破坏,冠状动脉瘤越大越容易出现狭窄或闭塞性病变^[11-15]。因此,对于冠状动脉瘤较大患儿,在恢复早期应尽早行主动脉造影,明确有无冠状动脉狭窄、血栓形成。主动脉造影时选择左前斜位 45°联合右前斜位 30°体位,显影效果均比较满意,可达到预期效果。本研究发现 KD 伴 CAL 主要集中在患儿右冠状动脉近端、左主干、左前降支近端,造影术中及术后均未发生出血、假性动脉瘤、血栓、恶性心律失常等并发症。

综上,KD 伴 CAL 患儿恢复早期接受主动脉造影检查安全可行,但须把握主动脉造影适应证,注意手术并发症预防及处理。对于超声心动图提示 CAL 风险分级Ⅲ级及以上患儿,建议在恢复早期尽早行主动脉造影检查,进一步明确 CAL 情况,做到早期干预,避免后期恶性心血管事件发生。心电图可能并不是准确评估 KD 冠状动脉心肌缺血的金标准,有条件时可进一步行心肌核素显像及心脏 MR 检查。

本研究不足:入组 KD 患儿仅 30 例,样本量小。尚需时间更长、样本量更大的随访研究进一步总结远期冠状动脉远端血管血栓、狭窄/闭塞的高危因素,以避免心血管恶性事件发生。

[参考文献]

- [1] McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: a scientific statement for health professionals from the American heart association[J]. Circulation, 2017, 135: e927-e999.
- [2] Fukazawa R, Kobayashi J, Ayusawa M, et al. JCS/JSCS 2020 guideline on diagnosis and management of cardiovascular sequelae in Kawasaki disease[J]. Circ J, 2020, 84: 1348-1407.
- [3] Hu J, Ren W. Analysis of the risk factors in prognosis of Kawasaki disease with coronary artery lesions[J]. Front Pediatr, 2021, 9: 798148.
- [4] Tsuchihashi T, Kakimoto N, Takeuchi T, et al. Intimal thickening and disruption of the media occur in the arterial walls of coronary arteries not associated with coronary arterial aneurysms in patients with Kawasaki disease[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21: 278.
- [5] 何 岚,刘 芳,黄国英,等. 选择性冠状动脉造影在儿童川崎病合并严重冠状动脉病变中的应用[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57:108-112.
- [6] 吴 鹏,李 平,缪 绯,等. 冠状动脉瘤临床诊治策略相关探讨[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:1023-1026.
- [7] 中华医学会儿科学分会心血管学组,中华医学会儿科学分会免疫学组.川崎病冠状动脉病变的临床处理建议[J]. 中华儿科杂志, 2012, 50:746-749.
- [8] 黄国英. 川崎病流行病学研究进展和思考[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27:641-644.
- [9] 刘 芳. 川崎病冠状动脉病变的心导管检查及冠状动脉造影[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29:968-970.
- [10] 刘 芳,赵趣鸣. 儿童川崎病冠状动脉病变心肌缺血的评估[J]. 中国实用儿科杂志, 2021, 36: 336-339.
- [11] 中华医学会儿科学分会心血管学组,中华儿科杂志编辑委员会.川崎病冠状动脉病变的临床处理建议(2020 年修订版)[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58:718-724.
- [12] Tsuda E, Tsujii N, Hayama Y. Cardiac events and the maximum diameter of coronary artery aneurysms in Kawasaki disease[J]. J Pediatr, 2017, 188: 70-74.
- [13] 刘 芳,林怡翔. 川崎病严重冠状动脉病变的长期管理[J]. 临床儿科杂志, 2023, 41:492-497.
- [14] 王程浩,刘 芳. 川崎病所致冠状动脉病变的病理改变及结局[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36:1757-1760.
- [15] 张 兴,苏忠剑,葛丽萍,等. 川崎病患者选择性冠状动脉造影单中心特点及经验分析[J]. 岭南心血管病杂志, 2021, 27:95-98, 104.

(收稿日期:2023-10-09)

(本文编辑:谷 珂)