小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害的危险因素探讨

郭艳

（中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院　河南焦作　454000）

【摘　要】目的　探究小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害的危险因素。方法　选取医院收治的50例小儿轮状病毒肠炎患儿，均为2025年5月-2026年5月接诊的病例。按照是否合并心肌损害分为两组，30例合并心肌损害，将其作为病例组，另外20例未合并心肌损害，将其作为对照组。统计单因素及多因素不同分析方法得出的危险因素。结果　经过单因素分析显示，年龄、高热、腹泻、脱水、酸中毒、电解质紊乱、心电图异常等对轮状病毒肠炎合并心肌损害有一定的影响；多因素分析显示，年龄、酸中毒、脱水以及电解质紊乱为影响因素。结论　1岁以内的婴幼儿、重度脱水、体内电解质失衡及代谢性酸中毒都是引发轮状病毒肠炎继发心肌损害的独立高危因素。因此，针对1周岁以下的患儿在纠正脱水中需要持续监测心肌受累情况，有可疑的心肌损伤发生需要完善心脏相关辅助检查，实施对症干预，降低不良风险。

【关键词】小儿轮状病毒肠炎；心肌损害；危险因素

Exploration of Risk Factors for Rotavirus Enteritis with Myocardial Injury in Children

Guo Yan

（988th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army, Jiaozuo, Henan　454000）

[Abstract] Objective: To investigate the risk factors for rotavirus enteritis complicated by myocardial injury in children. Methods: A total of 50 pediatric patients with rotavirus enteritis admitted to the hospital from May 2025 to May 2026 were enrolled. They were divided into two groups based on the presence or absence of myocardial injury: 30 cases with myocardial injury formed the case group, while the remaining 20 cases without myocardial injury served as the control group. Single-factor and multi-factor analyses were conducted to identify significant risk factors. Results: Single-factor analysis revealed that age, high fever, diarrhea, dehydration, acidosis, electrolyte imbalance, and abnormal electrocardiogram findings were associated with myocardial injury secondary to rotavirus enteritis. Multi-factor analysis identified age, acidosis, dehydration, and electrolyte imbalance as significant risk factors. Conclusion: Infants under 1 year of age, severe dehydration, electrolyte imbalance, and metabolic acidosis are independent high-risk factors for myocardial injury following rotavirus enteritis. Therefore, for children under 1 year old, continuous monitoring of myocardial involvement is essential during dehydration management; suspected myocardial injury requires comprehensive cardiac imaging studies and targeted interventions to mitigate adverse outcomes.

[Key words] Pediatric rotavirus enteritis; Myocardial injury; Risk factors

轮状病毒肠炎在婴幼儿中是常见的疾病，主要由 A 组轮状病毒诱发，除了会引发肠道病变以外还会侵袭全身多个器官，如可累及呼吸系统、循环系统、神经系统等，其中常见且凶险的肠外并发症为心肌受损[1]。有临床研究显示，患有轮状病毒肠炎的患儿出现心肌损害的概率最高可达 70%，出现重症心肌受损容易进展为暴发性心肌炎，有诱发猝死的可能性。因此，尽早识别患儿心肌损伤是获得良好预后的关键。目前，临床对于轮状病毒肠炎患儿尚未全部进行心肌相关检查，只是针对重症患儿完善心肌酶及心电图等检测，这对于轻症心肌损伤有漏诊的风险。因此，找出并明确轮状病毒肠炎患儿合并心肌损害的各类危险因素，能够为临床划定高危筛查人群，实现早识别与早干预[2, 3]。本研究以 50 例轮状病毒肠炎患儿为研究对象，对引发心肌损害的危险因素进行详细的分析，具体如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集医院在 2025 年 5 月–2026 年 5 月收治的 50 例轮状病毒肠炎患儿，所有患儿家属均同意本次研究内容且主动参与其中。所有患儿中男 29 例，女 21 例，年龄 0–5 岁。患儿经过检查确诊为轮状病毒肠炎疾病，同时排除存在先天性心肌炎、先天性心脏病、肝肾功能不全及心功能不全的病例。患儿均表现出不同程度的脱水、发热、腹泻等。

1.2 方法

患儿入院后统一进行静脉血生化检验及心电图筛查。生化检验项目的主要指标及临界标准：谷草转氨酶（aspartate aminotransferase，AST）> 40U/L、肌酸磷酸激酶（creatine kinase，CK）> 194U/L、乳酸脱氢酶（lactate dehydrogenase，LDH）> 220U/L、肌酸激酶同工酶 MB（creatine kinase–MB，CK–MB）> 25U/L、α– 羟丁酸脱氢酶（α–hydroxybutyrate dehydrogenase，α–HBDH）> 182U/L；以上五项心肌酶检测结果中有两项及以上的数值超过参考值可判定为存在心肌损害。心电图检测：通过心电图检测评估患儿的心率及心电波形状态，主要判别有无 ST–T 波段异常改变、阵发性房性期前收缩、室性期前收缩、心律规整度异常以及窦性心动过

速等各类心电异常表现。详细地统计患儿年龄、性别、高热、脱水、酸中毒、电解质紊乱等情况。

1.3 统计学方法

所得的研究数据纳入 SPSS 28.0 软件中进行统计学分析，单因素分析情况用卡方检验，多因素的相关性探究则用 logistic 回归分析模型；设定检验水准 α=0.05，即当 P 值小于 0.05 时，认定组间数据差异具备统计学参考价值。

2 结果

2.1 心肌损害的发生情况

50 例患儿中有 30 例合并心肌损害，占比为 60.00%。其中有 28 例表现为 CK-MB 升高，占比为 56.00%，有 20 例 CK 升高，占比为 40.00%，有 25 例 AST 升高，占比为 50.00%，有 16 例 LDH 升高，占比为 32.00%，有 14 例 α-HBDH 升高，占比为 28.00%，有 22 例患儿出现心电图异常，占比为 44.00%。

2.2 影响轮状病毒肠炎合并心肌损害的单因素分析

经过单因素分析显示，年龄、高热、腹泻、脱水、酸中毒、电解质紊乱、心电图异常等对轮状病毒肠炎合并心肌损害有一定的影响。具体见表 1。

2.3 影响轮状病毒肠炎合并心肌损害的多因素分析

将单因素分析中存在统计学差异的年龄、高热、腹泻、脱水、酸中毒、电解质紊乱、心电图异常几个临床指标作为自变量，构建多因素非条件 Logistic 回归分析，采用逐步回归法完成变量筛选以剔除混杂干扰。经模型迭代筛选后，最终纳入回归方程的独立影响因素共 4 项，分别为年龄、脱水、酸中毒与电解质紊乱；其中年龄是患儿合并心肌损伤的保护性因素，脱水、酸中毒、电解质紊乱则均为诱发心肌损伤的独立危险因素。见表 2。

表 1 影响轮状病毒肠炎合并心肌损害的单因素分析（n）

因素		病例组（n=30）	对照组（n=20）	x^2	P
年龄（岁）	<1	25	10	6.349	0.012
	≥1	5	10		
性别	男（29/21）	16	13	0.670	0.413
	女	14	7		
高热（℃）	<39	7	14	10.728	0.001
	≥39	23	6		
呕吐	无	21	15	0.149	0.700
	有	9	5		
腹泻（次/d）	<10	8	14	9.145	0.002
	≥10	22	6		
脱水	无	7	13	8.681	0.003
	有	23	7		
酸中毒	无	26	10	8.003	0.005
	有	4	10		
电解质紊乱	无	6	11	5.883	0.015
	有	24	9		
心电图异常	无	15	18	8.556	0.003
	有	15	2		
呼吸道感染	无	19	11	0.347	0.556
	有	11	9		

表 2 影响轮状病毒肠炎合并心肌损害的多因素分析

影响因素	β	SE	Wald x^2	P	OR	95%CI
年龄	-0.846	0.325	6.773	0.009	0.429	0.227 ~ 0.811
脱水	1.461	0.492	8.835	0.003	4.310	1.645 ~ 11.291
酸中毒	1.132	0.436	6.741	0.009	3.102	1.320 ~ 7.286
电解质紊乱	1.747	0.561	9.712	0.002	5.738	1.909 ~ 17.247

3 讨论

轮状病毒是诱发婴幼儿急性感染性腹泻的主要病原体，尤其好发于年龄在 2 岁以下的婴幼儿中。该病毒除了会侵害肠道黏膜，还会通过血液循环形成病毒血症，累及全身多个脏器系统，其中常见且凶险的肠外并发症为心肌损害。本次研究共纳入 50 例轮状病毒肠炎患儿，有 30 例合并心肌损害，与相关研究基本吻合。提示轮状病毒肠炎患儿具有较高的心肌受累发生率，且多数患儿会存在多项心肌酶指标升高及心电图异常的情况，临床需高度重视此类并发症的早期筛查与干预[4]。从单因素分析结果可看出，年龄、高热、日均腹泻次数、脱水、酸中毒、电解质紊乱、心电图异常均与小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害存在相关性，但性别、呕吐及呼吸道感染对心肌损害的影响并不大。进行多因素 logistic 回归

分析得出，低龄、脱水、代谢性酸中毒、电解质紊乱是心肌损害发生的独立影响因素，其中年龄是保护性因素，脱水、酸中毒、电解质紊乱为高危诱发因素。

具体分析：（1）低龄：低于 1 岁的婴幼儿发生心肌损害的风险更大，且年龄作为心肌损害的保护性因素，年龄越小发生的风险越大。主要是因为低龄婴幼儿的心肌细胞尚未发育成熟，心肌纤维处于较为纤细的状态，心肌酶系统发育不完善，心肌细胞的抗氧化及抗损伤能力较差。同时，婴幼儿机体免疫功能尚未发育健全，受到轮状病毒的侵袭后无法做出快速的免疫应答，导致病毒在体内出现大量的复制，同时会随着血液循环侵袭到心肌组织，对心肌细胞膜造成直接的损伤，导致心肌酶大量释放入血。另外，低龄患儿在体液调节上能力较差，肠道受到感染后内环境紊乱进展更快，导致心肌负荷加重，诱发心肌损害[5]。（2）脱水：从表 2 中可看出，合并脱水的轮状病毒肠炎患儿心肌损害的发生率比无脱水患儿高出好几倍。分析原因为轮状病毒肠炎患儿的主要症状表现为频繁腹泻及发热，导致机体大量水分及体液流失，引发有效循环血量不足、血液黏稠度增加、外周循环阻力增加。为维持机体正常供血供氧，心脏需加快收缩频率、提升泵血能力，长期处于高负荷运转状态，心肌耗氧量急剧增加，进而引发心肌细胞缺血缺氧性损伤。在脱水的状态下，机体会出现微循环障碍，导致心肌组织灌注不足，出现能量代谢紊乱的情况，进一步加重心肌细胞损伤。同时，脱水越严重患儿的心肌缺血缺氧损伤也越加明显，心肌酶的升高幅度就会越高。因此，需要尽快纠正患儿的脱水情况，维持有效循环血量。（3）代谢性酸中毒：患儿频繁腹泻会导致体内碱性物质大量流失，再加上脱水的作用，乳酸等酸性代谢产物出现大量堆积，最终引发代谢性酸中毒。酸性环境会对心肌收缩产生直接抑制作用，大大降低了心肌细胞的兴奋性及传导功能，损伤心肌线粒体结构与功能，阻碍心肌能量合成。同时，出现酸中毒的情况还会加重机体微循环痉挛，使得心肌缺血缺氧的状态更加严重，容易诱发心肌酶外泄，导致心电活动异常，大幅度增加心律失常及心肌损伤的风险。本次研究中合并酸中毒的患儿心肌损伤发生率显著升高，充分证实酸中毒对心肌的损伤作用，临床需在补液治疗的同时及时纠正酸碱失衡。（4）电解质紊乱：从本次研究得出的结果可看出这是风险最高的独立危险因素，对心肌损害的预测价值最为突出。婴幼儿发生腹泻的过程中会出现多种电解质大量流失的情况，而电解质是维持心肌正常收缩、心电传导的核心物质。其中血钾的浓度出现异常会对心肌造成最为显著的影响，低钾会引发心肌细胞自律性增高、传导速度减慢，容易诱发早搏及心动过速等；相反若血钾增加则会抑制心肌传导，情况严重的还会诱发房室传导阻滞及心脏骤停。同时，低钙、低镁会加重心肌收缩无力、心肌能量代谢障碍，与脱水、酸中毒形成协同损伤效应，进一步加重心肌损害[6,7]。从单因素结果分析可看出，高热及腹泻频率为每天 10 次及以上的与心肌损害有相关性，但从多因素分析则未成为独立危险因素，原因有可能是高热及频繁腹泻会对心肌损伤造成间接影响，并没有形成直接影响。

结合以上研究结果及临床实践，对于轮状病毒肠炎患儿合并心肌损害需要采取一定的预防及干预措施。第一，对 1 岁以内的低龄婴幼儿引起重视，将其列为高危筛查群体，无论病情轻重在入院后都需要进行常规的心肌酶、心电图检查，避免轻症心肌损害被漏掉。第二，对于有重度腹泻及高热的患儿，需要提前做好脱水及内环境紊乱的预判，尽早给予补液、电解质纠正及酸碱平衡调节治疗[8]。第三，在开展治疗的过程中持续监测心肌酶、心电图、血气及电解质指标，动态评估心肌受累情况。一旦发现心肌受损及时给予相应治疗，避免病情进展为重症心肌炎。

本研究存在一定的局限性且属于单中心的小样本研究，纳入的病例数仅为 50 例，可能有一定的抽样误差存在。同时，整个研究也未对心肌损伤严重程度与危险因素之间的关系进行分层分析。后续可扩大样本量进行多中心的对照研究，详细地分析不同脱水程度及电解质紊乱类型对心肌损害造成的影响，为临床精准诊疗提供更全面的循证依据。

综上所述，影响小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害的核心独立危险因素为低龄、脱水、代谢性酸中毒、电解质紊乱，临床需要进行针对性的高危筛查及早期干预，精准纠正内环境紊乱情况，达到降低心肌损害风险、改善患儿预后的目的。

参考文献：

[1]李瑶,孙永红.小儿轮状病毒肠炎流行病学特征及肠道微生态研究进展[J].罕少疾病杂志,2025,32(8):182-184.
[2]金绍兵.小儿轮状病毒性肠炎并发心肌损害危险因素分析[J].安徽医专学报,2022,21(4):39-40+43.
[3]范永.小儿轮状病毒肠炎与肠道外损害的临床观察[J].婚育与健康,2021(1):27.
[4]于丹.小儿轮状病毒肠炎与肠道外损害的临床观察[J].世界最新医学信息文摘,2021,21(94):111-112.
[5]倪慧洁.小儿轮状病毒肠炎与肠道外损害的临床观察[J].母婴世界,2022(20):37-39.
[6]左安琳.小儿轮状病毒性肠炎合并病毒性心肌炎 72 例临床探讨[J].世界最新医学信息文摘（连续型电子期刊）,2021,21(11):141-142.
[7]赵远敏.小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害的危险因素分析[J]. 药店周刊,2021(12):22.
[8]吴奎.磷酸肌酸钠治疗小儿轮状病毒肠炎合并心肌损害的临床价值[J]. 妇儿健康导刊,2022,1(6):117-119,133.