

急性肾损伤患者 CT 增强检查后肾功能恶化的影响因素分析

陆高云¹, 韦晓澜^{1,*}, 陈鹏¹, 陆弢¹

1. 广西国际壮医医院放射科, 广西, 南宁, 530001

摘要: 分析急性肾损伤 (AKI) 患者行 CT 增强检查后肾功能恶化的发生率及独立影响因素。回顾性选取 88 例 AKI 确诊 7 天内接受 CT 增强检查的患者, 根据检查后 30 天内是否发生肾功能恶化分为恶化组 (26 例) 与非恶化组 (62 例), 采用 Logistic 回归分析影响因素。肾功能恶化发生率为 29.55%。多因素分析显示, 年龄 ≥ 65 岁 (OR=3.685)、糖尿病 (OR=3.169)、蛋白尿 $\geq 2+$ (OR=4.120) 是独立危险因素, 24 小时液体摄入量 ≥ 1000 ml (OR=0.298) 是保护因素。AKI 患者 CT 增强后肾功能恶化风险较高, 高龄、糖尿病、中重度蛋白尿是独立危险因素, 充足水化治疗可有效降低风险。

关键词: 急性肾损伤; CT 增强检查; 肾功能恶化; 影响因素

Analysis of the Influencing Factors of Renal Function Deterioration in Patients with Acute Kidney Injury after CT Enhanced Examination

Gaoyun Lu¹, Xiaolan Wei^{1,*}, Peng Chen¹, Tao Lu¹

1. Department of Radiology, Guangxi International Zhuang Medicine Hospital, Nanning, Guangxi 530001, China

Abstract: To analyze the incidence and independent influencing factors of renal function deterioration after contrast-enhanced CT examination in patients with acute kidney injury (AKI). Methods: A retrospective study was conducted among 88 AKI patients who underwent contrast-enhanced CT examination within 7 days after diagnosis. Patients were divided into deterioration group (n=26) and non-deterioration group (n=62) based on whether renal function deterioration occurred within 30 days after CT examination. Logistic regression analysis was used to identify influencing factors. Results: The incidence of renal function deterioration was 29.55%. Multivariate analysis showed that age ≥ 65 years (OR=3.685), diabetes mellitus (OR=3.169), and proteinuria $\geq 2+$ (OR=4.120) were independent risk factors, while fluid input ≥ 1000 ml within 24 hours (OR=0.298) was a protective factor. Conclusion: AKI patients have a high risk of renal function deterioration after contrast-enhanced CT examination. Advanced age, diabetes mellitus, and moderate-to-severe proteinuria are independent risk factors, and adequate hydration therapy can effectively reduce the risk.

Keywords: Acute Kidney Injury; Contrast-Enhanced CT Examination; Renal Function Deterioration; Influencing Factors

急性肾损伤 (AKI) 是临床高发危重症, 多见于重症住院患者, 具有病情进展快、并发症多、预后差等特点^[1]。随着 CT 增强检查的普及, 碘对比剂使用频次逐年提升, 其肾毒性可诱发肾小管损伤及肾血管收缩。对于肾功能已受损的 AKI 患者, 肾脏代偿能力显著下降, CT 增强后易出现肾

功能恶化,影响预后^[1]。目前国内外关于对比剂相关急性肾损伤(CA-AKI)的研究多聚焦于慢性肾脏病及普通住院患者,针对AKI患者的专项研究有限,尚未形成统一风险防控标准。

1 研究方法

1.1 研究设计

本研究为单中心、回顾性病例对照研究。基于回顾性研究特性,经伦理委员会批准同意(伦理号:2022-060-02)。

1.2 研究对象

选取2022年7月至2025年6月某三甲医院AKI住院患者。纳入标准:符合AKI诊断(48h内Scr升高 $\geq 0.3\text{mg/dl}$ 或7d内升高 $\geq 50\%$);确诊7天内行CT增强检查并输注碘对比剂;资料完整。排除标准:检查前已行肾脏替代治疗;检查后30天失访;合并终末期肾病或先天性肾病。

1.3 资料收集与分组方法

通过医院电子病历、检验及护理系统收集患者资料,包括年龄、性别、合并症、基线血清肌酐、蛋白尿分级、对比剂类型及用量、24小时液体摄入量、肾毒性药物使用情况。以CT增强后30天内血清肌酐较基线升高 $\geq 0.3\text{mg/dl}$ 或 $\geq 50\%$ 为肾功能恶化标准,将患者分为恶化组($n=26$)与非恶化组($n=62$)。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。计数资料以例数(百分比)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验;将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多因素Logistic回归模型(Enter法),筛选肾功能恶化的独立影响因素,计算比值比(OR)及95%置信区间(95%CI)。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 研究结果

2.1 肾功能恶化发生情况

本研究纳入的88例AKI患者中,CT增强检查后30天内发生肾功能恶化26例,未发生恶化62例,肾功能恶化总体发生率为29.55%。

2.2 肾功能恶化的单因素分析

单因素 χ^2 检验显示,年龄 ≥ 65 岁、糖尿病、心力衰竭、蛋白尿 $\geq 2+$ 、使用肾毒性药物、24h液体摄入量 $<1000\text{ml}$ 与肾功能恶化显著相关($P<0.05$);性别、高血压、慢性肾病、对比剂类型及体积无显著影响($P>0.05$),见表1。

表1 AKI患者CT增强后肾功能恶化的单因素分析(N=88)

Table 1 Univariate analysis of renal function deterioration in AKI patients after CT contrast enhancement

变量	分类	恶化组 ($n=26$)	非恶化组 ($n=62$)	χ^2	P
年龄	≥ 65 岁	18(69.23)	23(37.10)	7.699	0.006
	<65 岁	8(30.77)	39(62.90)		
性别	男	18(69.23)	41(66.13)	0.080	0.777
	女	8(30.77)	21(33.87)		
糖尿病	有	13(50.00)	14(22.58)	6.585	0.010
	无	13(50.00)	48(77.42)		
高血压	有	12(46.15)	23(37.10)	0.648	0.421

心力衰竭	无	14(53.85)	39(62.90)	5.604	0.018
	有	9(34.62)	8(12.90)		
慢性肾病	无	17(65.38)	54(87.10)	0.395	0.530
	有	5(19.23)	7(11.29)		
蛋白尿	≥2+	12(46.15)	10(16.13)	9.019	0.003
	<2+或无	14(53.85)	52(83.87)		
使用肾毒性药物	有	19(73.08)	29(46.77)	5.121	0.024
	无	7(26.92)	33(53.23)		
对比剂类型	等渗(碘克沙醇)	14(53.85)	28(45.16)	0.554	0.457
	非等渗	12(46.15)	34(54.84)		
对比剂体积	>80ml	14(53.85)	32(51.61)	0.037	0.847
	≤80ml	12(46.15)	30(48.39)		
24h液体摄入量	<1000ml	18(69.23)	24(38.71)	7.012	0.008
	≥1000ml	8(30.77)	38(61.29)		

2.3 肾功能恶化的多因素 Logistic 回归分析

多因素 Logistic 回归分析结果显示: 年龄≥65岁、合并糖尿病、蛋白尿≥2+是 AKI 患者 CT 增强检查后肾功能恶化的独立危险因素; 24 小时液体摄入量≥1000ml 是唯一的独立保护因素。而合并心力衰竭、使用肾毒性药物对肾功能恶化的影响无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 2。

表 2 AKI 患者 CT 增强后肾功能恶化影响因素的 Logistic 回归分析

Table 2 Logistic Regression Analysis of Factors Influencing Renal Function Deterioration in AKI Patients After CT Contrast Enhancement

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄≥65岁	1.304	0.507	6.615	0.010	3.685	1.364~9.953
糖尿病	1.154	0.544	4.502	0.034	3.169	1.092~9.195
心力衰竭	1.094	0.574	3.630	0.057	2.985	0.969~9.200
蛋白尿≥2+	1.416	0.568	6.212	0.013	4.120	1.351~12.561
使用肾毒性药物	0.907	0.512	3.143	0.076	2.477	0.909~6.747
24h液体摄入量<1000ml	1.209	0.514	5.537	0.018	3.351	1.225~9.166

3.4 多因素分析结果

多因素 Logistic 回归分析显示, 年龄≥65岁 (OR=3.685)、合并糖尿病 (OR=3.169)、蛋白尿≥2+ (OR=4.120) 是 AKI 患者 CT 增强后肾功能恶化的独立危险因素, 其中中重度蛋白尿风险最高; 而 24 小时液体摄入量≥1000ml (OR=0.298) 是保护因素, 充足水化可显著降低风险。

4 讨论

本研究发现, 88 例 AKI 患者 CT 增强后肾功能恶化发生率为 29.55%, 远高于普通人群, 证实 AKI 患者为极高危人群^[4]。年龄≥65岁是独立危险因素, 高龄导致肾小球滤过率下降、肾脏储备及修复能力减退, 对对比剂毒性耐受降低^[5]; 合并糖尿病可通过肾小球基底膜增厚、系膜增生及微血

管病变加重肾损伤^[6]；蛋白尿 $\geq 2+$ 风险最高（OR=4.120），提示肾小球滤过膜严重受损，对比剂大量进入肾小管导致浓度异常升高并持续损伤上皮细胞^[1]。单因素分析显示心力衰竭与肾毒性药物与肾功能恶化相关，但多因素分析未达统计学显著性，心力衰竭可通过心输出量下降、肾灌注不足及体循环淤血加重缺血缺氧损伤。

5 结论

本研究发现 CT 增强后肾功能恶化发生率为 29.55%，年龄 ≥ 65 岁、糖尿病及蛋白尿 $\geq 2+$ 为独立危险因素，24 小时液体摄入量 $\geq 1000\text{ml}$ 为保护因素。本研究为单中心回顾性设计，存在病历偏倚、样本量有限的局限性。未来需开展多中心、大样本、前瞻性研究，纳入更精细指标以验证结论，为构建风险评估模型与护理干预体系提供循证依据。

参考文献

- [1]中华医学会临床药学分会, 中国药学会医院药专业委员会, 中华医学会肾脏病学分会. 碘对比剂诱导的急性肾损伤防治的专家共识[J]. 中华肾脏病杂志, 2022, 38(3):265-288.
- [2]陶舒敏, 张龙江. 《欧洲泌尿生殖放射学会对比剂安全委员会 2018 年指南》对比剂使用后急性肾损伤部分的解读[J]. 国际医学放射学杂志, 2019, 42(5):593-597.
- [3]中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会等. 中国心力衰竭基层诊疗与管理指南（2024 年）[J]. 中华全科医师杂志, 2024, 23(6):1-20.
- [4]谢志勇, 李锐钊, 梁馨苓. 急性肾损伤进展至慢性肾脏病的机制研究进展[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(9):731-736.
- [5]郑海燕, 徐晓琴, 王建元. 慢性肾脏病患者肾小球滤过率下降速率与疾病发展的相关性分析[J]. 新疆医科大学学报, 2020, 43(1):53-57.
- [6]中华医学会肾脏病学分会专家组. 糖尿病肾脏疾病临床诊疗中国指南[J]. 中华肾脏病杂志, 2021, 37(3):255-304.

课题项目：广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题《急性肾损伤患者静脉注射碘对比剂后肾脏不良事件的倾向性评分匹配研究》（项目编号：Z-A20220387）

第 1 作者简介：陆高云（1982-），女，本科，广西国际壮医医院，研究方向：影像护理学、外科护理学。E-mail: gzfskhl@163.com。

***通讯作者简介：**韦晓澜（1995-），女，本科，广西国际壮医医院，研究方向：影像护理学、外科护理学。E-mail: 1125478844@qq.com。