

• 护理论坛 Nursing window •

周围血管疾病介入围手术期水化实施和肾功能监测
调查分析

刘佳莉, 刘丽萍, 朱 桦

【摘要】 目的 调查分析周围血管疾病介入围手术期水化实施及肾功能监测临床实践现状,为有效预防对比剂肾病(contrast-induced nephropathy,CIN)提供依据。**方法** 通过文献回顾、专家访谈和研究小组讨论设计调查问卷,并于2023年5月至6月采用“问卷星”形式对全国27个省(自治区/直辖市)141家医院医护人员进行现状调查。**结果** 325名医护人员参与调查,其中84.92%(276/325)反馈实施水化疗法。265名医护人员反馈静脉水化情况:90.57%(240/265)选用0.9%氯化钠溶液,术前、术中、术后中位输液量均为1 000 mL;239名医护人员反馈口服水化情况:56.07%(134/239)采取定量饮水方式,术前和术后6 h饮水量最少500 mL,最多2 000 mL。受调查医护人员中10.15%(33/325)未监测血清肌酐,26.77%(87/325)未监测尿量。**结论** 周围血管疾病介入围手术期临床水化方案不统一,肾功能监测不足。有必要加强对医护人员CIN预防知识学习,进一步探索既安全有效,又兼顾患者舒适、减轻临床负荷的水化策略。

【关键词】 周围血管疾病;介入手术;对比剂肾病;水化疗法;肾功能监测;现状调查

中图分类号:R473.6 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2025)-001-0091-05

Investigation of the current situation regarding the implementation of hydration and renal function monitoring during perioperative period of peripheral vascular interventions LIU Jiali, LIU Liping, ZHU Hua. Department of Vascular Surgery, Department of Nursing, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Corresponding author:LIU Liping,E-mail:840804395@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate and analyze the current situation regarding the implementation of hydration and renal function monitoring during perioperative period of peripheral vascular interventions,so as to provide references for effectively preventing contrast-induced nephropathy (CIN). **Methods** Through literature review,expert interview,and research group discussion,a survey questionnaire was designed.Using the "Wenjuanxing" platform,an investigation of the current situation about the implementation of hydration and renal function monitoring during perioperative period of peripheral vascular interventions was conducted among the medical staff of 141 hospitals in 27 provinces (autonomous regions/municipalities) from May to June of 2023. **Results** A total of 325 professionals participated in the survey,84.92% of whom (276/325) implemented hydration. A total of 265 medical workers gave feedback on intravenous hydration status;90.57% of them (240/265) adopted 0.9% sodium chloride solution,and the median volumes of infusion before,during and after surgery were all 1 000 mL. A total of 239 medical workers gave feedback on oral hydration status;56.07% of them (134/239) adopted quantitative drinking water mode,the amount of drinking water varied from a minimum of 500 mL to a maximum of 2 000 mL,which was given before surgery as well as within 6 hours after surgery. In addition,10.15% (33/325) of the respondents did not monitor creatinine levels,and 26.77% (87/325) of the respondents did not monitor urine volume. **Conclusion** At present,there is no unified

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2025.01.015

基金项目:重庆市临床重点专科建设项目(精品项目-临床护理)(渝财社2023-47),重庆医科大学附属第一医院科研基金(HLJJ2020-31)

作者单位:400016 重庆 重庆医科大学附属第一医院血管外科(刘佳莉、朱桦),护理部(刘丽萍)

通信作者:刘丽萍 E-mail:840804395@qq.com

hydration scheme during perioperative period of peripheral vascular interventions, and the monitoring of renal function is inadequate. It is necessary for medical staff to learn the knowledge of CIN prevention. At the same time, hydration strategies that are safe, effective, comfortable for patients and that can reduce the clinical workload of medical workers need to be further explored.

【Key words】 peripheral vascular disease; interventional surgery; contrast-induced nephropathy; hydration; renal function monitoring; current status survey

对比剂肾病(contrast-induced nephropathy, CIN)是碘对比剂血管内给药重要并发症,不仅延长患者住院时间、增加住院费用,还可能导致不可逆肾衰竭,甚至死亡^[1-2]。据报道,周围血管疾病介入术后 CIN 发生率为 3%~20%,高危患者中需要血液透析比例高达 12%^[3]。围手术期水化疗法是预防 CIN 主要方式,能抑制肾素-血管紧张素-醛固酮系统激活及抗利尿激素产生,继而增加尿液,加速碘对比剂排出体外^[4]。水化疗法包括静脉水化和口服水化,国内外 CIN 预防指南^[5-6]推荐的水化方案不同,研究者比较了多个水化方案效果,但尚不清楚最佳水化策略^[7-10];与此同时,水化疗法临床实践及 CIN 相关肾功能指标监测情况鲜有报道。鉴于此,本研究在全国范围调查分析周围血管疾病介入手术医护人员对于介入围术期水化疗法实施及肾功能监测的现状,以期对 CIN 有效预防提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象

2023 年 5 月至 6 月,采用便利抽样法,选取全国 27 个省(自治区/直辖市)共 141 家医院从事周围血管疾病介入工作的医护人员作为调查对象。纳入标准:①工龄 ≥ 1 年;②知情本研究且自愿参加。排除标准:①非在岗人员;②实习、进修人员。

1.2 研究工具

采用自行设计的调查问卷收集资料。通过文献查阅、专家访谈及研究小组讨论,形成问卷初稿并进行预调查。根据预调查情况对初稿进行修改完善,形成问卷终稿,再制作“问卷星”二维码。内容包括:①一般资料:医院名称、医院等级、科室、岗位、职称、学历、工龄;②水化疗法:水化方式、液体选择、执行时机、时长、总量及实施过程中障碍因素等;③肾功能监测指标:血清肌酐(serum creatinine, SCr)、尿量等。

1.3 调查方法

研究者依托国际血管联盟中国分部护理专业委员会微信群、全国血管外科护士长微信群,发放“问

卷星”二维码,说明研究目的、填写方法及注意事项。每家医院调查医护人员 3~5 人。“问卷星”设置每个 IP 地址 1 次答题机会,剔除答案前后逻辑不符 $> 15\%$ 的问卷。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 27.0 软件进行描述性统计学分析。计量资料非正态分布以中位数和四分位数描述,计数资料以频数、构成比、率描述。

2 结果

2.1 一般资料

共收回 326 份问卷,有效问卷 325 份,有效率为 99.7%。调查范围覆盖 27 个省(自治区/直辖市)141 家医院,其中三级医院 135 家,二级医院 6 家。325 名医护人员中护士 261 人,医师 64 人;血管外科 283 人,其他科室(介入放射科、介入手术室、普外科)42 人;学历为专科 12 人,本科 236 人,硕士及以上 77 人;职称为初级 97 人,中级 136 人,高级 92 人;工作年限 ≤ 5 年 106 人,6~10 年 95 人, > 10 年 124 人。

2.2 水化方式概况

325 名医护人员中 276 人(84.92%)反馈实施水化疗法,265 人(81.54%)实施静脉水化,239 人(73.54%)实施口服水化,见表 1。

表 1 周围血管疾病介入围手术期水化方式

项目	人数	构成比(%)
单纯静脉水化	37	11.38
单纯口服水化	11	3.39
静脉水化联合口服水化	228	70.15
不进行水化	49	15.08
总计	325	100.00

2.3 静脉水化实施情况

265 名医护人员反馈实施静脉水化,见表 2、表 3。

2.4 口服水化实施情况

239 名医护人员反馈实施口服水化,见表 4、表 5。

表 2 静脉水化实施情况

项目	人数	百分率(%)
实施对象		
所有介入手术患者	95	35.85
仅 CIN 高风险患者	170	64.15
液体选择		
0.9%氯化钠溶液	240	90.57
葡萄糖氯化钠溶液	131	49.43
乳酸林格液	105	39.62
5%葡萄糖溶液	97	36.60
5%碳酸氢钠溶液	71	26.79
其他	3	1.13
执行时机		
术前	212	80.00
术中	206	77.74
术后	258	97.36
术前、术后	209	78.87
术前、术中、术后	178	67.17
障碍因素		
医护配合问题	45	16.98
打扰患者休息	40	15.09
增加工作负担	35	13.21
担心发生输液并发症	27	10.19

表 3 静脉水化输液速度、时长及总量[$M(P_{25}, P_{75})$]

项目	输液速度(mL/h)	时长(h)	总量(mL)
术前	200(100,300)	4(2,8)	1 000(500,1 000)
术中	—	—	1 000(500,1 000)
术后	200(100,300)	5(3,10)	1 000(1 000,2 000)

表 4 口服水化实施情况

项目	人数	百分率(%)
实施对象		
所有介入手术患者	148	61.92
仅 CIN 高风险患者	91	38.08
液体选择		
白开水、矿泉水	237	99.16
糖水	40	16.74
茶水	35	14.64
饮料	14	5.86
执行时机		
术前	139	58.16
术后	239	100.00
术前、术后	139	58.16
饮水要求		
自由饮水(对饮水时间及饮水量不做要求)	105	43.93
定量饮水(饮水时间及饮水量按要求执行)	134	56.07
障碍因素		
患者没有多饮水习惯	60	25.10
平卧位及肢体限制活动不便饮水	62	25.94
没有留置尿管而担心排尿不便	61	25.52

表 5 口服水化定量饮水情况

时间	饮水量[mL, $M(P_{25}, P_{75})$]
术前	1 000(500,2 000)
术后	
6 h 内	1 000(500,2 000)
24 h 内	2 000(2 000,2 000)

2.5 肾功能指标监测情况

325 名医护人员对 SCr、尿量监测情况见表 6。不足 1%医护人员反馈监测了胱抑素 C、肾损伤因子-1、中性粒细胞明胶酶相关性载脂蛋白等指标。

表 6 肾功能指标监测情况

项目	例数	百分率(%)
SCr		
术前	241	74.15
术后 48 h 内	174	53.54
术后 48~72 h	134	41.23
未监测	33	10.15
尿量		
术后 6 h	90	27.69
术后 12 h	85	26.15
术后 24 h	186	57.23
未监测	87	26.77

3 讨论

本次调查分析发现,81.54%(265/325)医护人员在周围血管疾病介入围手术期采取了静脉水化方式,64.15%(170/265)针对 CIN 高风险人群实施。有研究指出,合并有慢性肾脏病、糖尿病、高血压等基础疾病,使用离子型及高渗型碘对比剂、大剂量及 72 h 内重复使用碘对比剂等均为 CIN 发生危险因素,应采取静脉水化疗法予以预防^[11]。有调查报道,护理人员对 CIN 危险因素的认识差异较大^[12]。由此提示,医护人员应加强对 CIN 危险因素的学习,合理静脉水化,预防 CIN 发生。本调查显示,90.57%(240/265)医护人员采用 0.9%氯化钠溶液进行静脉水化,26.79%(71/265)选择 5%碳酸氢钠溶液,二者均为指南推荐的静脉水化液体,具有相似的作用^[5-6]。此外,39.62%(105/265)医护人员选择乳酸林格液,因为对于危重患者,乳酸林格液可避免发生高氯血症性酸中毒^[6]。本调查发现,5%葡萄糖、葡萄糖氯化钠溶液也是临床常用的静脉水化液体,适合需要补充能量的患者。建议医护人员根据患者病情、肾功能、电解质及酸碱平衡等因素综合考虑,选择恰当的静脉水化液体。本调查发现,97.36%(258/265)医护人员在介入术后实施静脉水化,67.17%(178/265)术前、术中及术后均实施,可见静脉水化时机并不统一。本调查显示,医护人员实施的静脉水化速度、时长及总量差距较大,与霍晓冉等^[12]报道相似。国内指南^[5]建议,动脉注射碘对比剂时,术前 6~12 h 及术后 24 h 以不少于 100 mL/h 速率连续输液,但受调查医护人员均未按此方案实施,可能因为该方案水化时间过长,临床执行困难。

国外指南^[6]建议,术前 3~4 h 及术后 4~6 h 以 1 mL/(kg·h) 速率连续输液,本调查结果显示水化时长与其相似,但输液速度不同,导致水化总量存在较大差异。尽管指南尚未提及术中水化,但本调查中有 77.74%(206/265) 医护人员反馈实施,中位水化量为 1 000 mL,旨在维持血流动力学稳定及水、电解质平衡。目前,关于最佳静脉水化方案尚未达成共识^[10]。本调查发现,医护配合问题是实施静脉水化中最大的障碍因素。医护配合不畅会导致错误医嘱、医嘱频繁更改等问题,威胁患者安全^[13]。此外,还存在打扰患者休息、增加工作负担、担心发生输液并发症等障碍因素。基于此,探索安全合理的静脉水化方案对于临床具有积极的现实意义。Liu 等^[8]对接受经皮冠状动脉介入手术的慢性肾脏疾病患者进行不同静脉水化方案对比研究,常规水化组($n=455$)术前 12 h 至术后 12 h 以 1 mL/(kg·h) 速率持续输液,简化水化组($n=466$)术前 1 h 至术后 4 h 以 3 mL/(kg·h) 速率持续输液,结果显示两组 CIN 发生率差异无统计学意义(8.4% 比 6.2%, $P>0.05$)。关于周围血管疾病介入围手术期静脉水化方案,有待进一步研究。

本调查发现,73.54%(239/325) 医护人员在周围血管疾病介入围手术期采取了口服水化方式,61.92%(148/239) 反馈对所有介入手术患者均实施口服水化。丁力等^[14]研究发现,对于心功能不全的介入手术患者,单纯口服水化能有效预防 CIN,并可降低快速、大量静脉补液所致急性心力衰竭风险。Sebastia 等^[15]研究纳入 264 例慢性肾病 III b 期患者,结果表明口服水化组与静脉水化组相比 CIN 发生率差异无统计学意义(4.4% 比 5.3%, $P>0.05$)。由此可见,口服水化在预防 CIN 方面与静脉水化效果相似,且更安全、方便、经济,提示医护人员应重视口服水化的作用。本调查发现,99.16%(237/239) 医护人员选择白开水和矿泉水行口服水化,100%(239/239) 于术后实施口服水化。56.07% 医护人员采取定量饮水方式,对术前及术后 6 h 饮水量的要求差距较大(500~2 000 mL),可见口服水化临床实践尚未统一规范,可能原因在于指南未对口服水化做明确阐述^[5-6]。研究表明,根据碘对比剂用量及半衰期制定的定量饮水方式更科学^[9,16]。钱红继等^[17]总结了经皮冠状动脉介入术后口服水化最佳证据,为临床实践提供了科学的指导依据。本调查显示,口服水化实施过程中存在患者没有多饮水习惯、平卧位及肢体

限制活动不便饮水、没有留置导尿而担心排尿不便等障碍因素,这可能导致患者依从性下降,影响口服水化效果。周雪梅等^[18]研究报道,护士 CIN 相关知识培训不足、缺乏规范的饮水流程,患者及家属对 CIN 认知不足等,均为介入术后口服水化的障碍因素。

SCr 是诊断 CIN 最常用指标。2018 年欧洲泌尿生殖放射学会(ESUR)对比剂安全委员会指出:血管内注射碘对比剂后 48~72 h 内 SCr 升高至少 0.3 mg/dL 或超过基线值 1.5~1.9 倍^[6]。2020 年美国放射协会(ACR)和美国肾脏病基金会(NKF)发布的碘对比剂使用共识^[19]强调,CIN 发生时间是使用碘对比剂后 48 h 内。本调查发现,医护人员术前、术后 48 h 内、术后 48~72 h 对 SCr 监测率分别为 74.15%、53.54%、41.23%,由此提示监测不足可能导致 CIN 漏诊或延误诊断。由于便利抽样局限性、医护人员对肾功能指标理解差异等,实际 SCr 监测率可能被低估。尿量是反映肾功能关键指标,改善全球肾脏病预后组织(kidney disease: improving global outcomes, KDIGO)提出以 6、12、24 h 尿量为肾损伤分期标准^[20]。本调查发现,医护人员对术后 6、12、24 h 尿量监测率并不理想,分别为 27.69%、26.15%、57.23%,这可能与医护人员不了解相关知识或护理人力资源不足有关;提示医护人员需重视介入术后患者尿量变化,鼓励患者家属共同参与尿量监测。由于 SCr 易受性别、肌肉量、营养等影响,尿量易受低血容量状态和利尿剂影响,二者在反映肾功能损伤时均有局限性^[21]。近年有学者发现,血清胱抑素 C、肾损伤因子-1、中性粒细胞明胶酶相关性载脂蛋白等生物标志物对 CIN 具有早期、特异、灵敏的预测价值^[22-23]。但本调查发现不足 1% 医护人员进行了监测,这可能与认知不足或临床检验条件限制有关。

综上所述,医护人员在周围血管疾病介入围手术期主要采用静脉水化联合口服水化方式预防 CIN,但实施方案不统一且与指南存在差异。同时,水化疗法实施过程存在多个障碍因素,可能影响水化效果;术后肾功能指标监测不足,可能导致 CIN 漏诊或延误诊断。由此提示,有必要加强医护人员学习 CIN 预防知识,并进一步通过前瞻性、多中心、大样本实证研究,探索既安全有效,又兼顾患者舒适、减轻临床负荷的水化策略。

[参考文献]

- [1] 石 瑞,徐建萍.造影剂诱导的急性肾损伤水化治疗策略研究进展[J].护理研究,2021,35:1465-1468.
- [2] Li Q, Pan S. Contrast-associated acute kidney injury: advances and challenges[J]. Int J Gen Med, 2022, 15: 1537-1546.
- [3] Al Adas Z, Lodewyk K, Robinson D, et al. Contrast-induced nephropathy after peripheral vascular intervention: long-term renal outcome and risk factors for progressive renal dysfunction[J]. J Vasc Surg, 2019, 69: 913-920.
- [4] 孙晓琳,董得时,杨世磊.碘造影剂肾病的损伤机制和预防策略[J].中国现代应用药学,2022,39:261-268.
- [5] 中华医学会放射学分会对比剂安全使用工作组.碘对比剂使用指南(第2版)[J].中华医学杂志,2014,94:3363-3369.
- [6] van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, et al. Post-contrast acute kidney injury. Part 2: risk stratification, role of hydration and other prophylactic measures, patients taking metformin and chronic dialysis patients: recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee Guidelines[J]. Eur Radiol, 2018, 28: 2856-2869.
- [7] Weisbord SD, Gallagher M, Jneid H, et al. Outcomes after angiography with sodium bicarbonate and acetylcysteine[J]. N Engl J Med, 2018, 378: 603-614.
- [8] Liu Y, Tan N, Huo Y, et al. Simplified rapid hydration prevents contrast-associated acute kidney injury among CKD patients undergoing coronary angiography [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2023, 16: 1503-1513.
- [9] 母海蕾,刘亚军,刘 阳,等.循证护理结合水化疗法对下肢动脉硬化闭塞症患者介入术后对比剂肾病的预防效果[J].临床与病理杂志,2021,41:133-139.
- [10] 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,2022,38:265-288.
- [11] Mehran R, Dangas GD, Weisbord SD. Contrast-associated acute kidney injury[J]. N Engl J Med, 2019, 380: 2146-2155.
- [12] 霍晓冉,冯英璞,王 昊,等.水化疗法预防对比剂肾病临床实践现状调查分析[J].介入放射学杂志,2022,31:193-196.
- [13] 禹菲菲,贾少健,李 红,等.临床护士用药安全能力现状及影响因素的路径分析[J].护理学杂志,2023,38:59-62,80.
- [14] 丁 力,庄国红,丁 飏.静脉水化和口服水化预防心功能不全患者对比剂肾病临床应用[J].介入放射学杂志,2016,25:15-18.
- [15] Sebastia C, Paez-Carpio A, Guillen E, et al. Oral hydration compared to intravenous hydration in the prevention of post-contrast acute kidney injury in patients with chronic kidney disease stage III b: a phase III non-inferiority study (NICIR study)[J]. Eur J Radiol, 2021, 136: 109509.
- [16] 李孟岩,贾淑蕊,张 娟.冠状动脉介入术后不同饮水方法预防造影剂相关性肾损伤的效果[J].江苏卫生保健,2023,25:268-270.
- [17] 钱红继,周雪梅,王伶俐,等.冠状动脉介入术后病人口服水化方法预防造影剂肾病的最佳证据总结[J].护理研究,2020,34:2062-2067.
- [18] 周雪梅,钱红继,吴 娟,等.经皮冠状动脉介入术后患者规范化饮水的审查指标及障碍因素分析[J].中华护理杂志,2021,56:1031-1037.
- [19] Davenport MS, Perazella MA, Yee J, et al. Use of intravenous iodinated contrast media in patients with kidney disease: consensus statements from the American college of radiology and the National kidney foundation[J]. Radiology, 2020, 2: 85-93.
- [20] Matuszkiewicz-Rowinska J, Malyszko J. Acute kidney injury, its definition, and treatment in adults: guidelines and reality [J]. Pol Arch Intern Med, 2020, 130: 1074-1080.
- [21] Zou C, Wang C, Lu L. Advances in the study of subclinical AKI biomarkers[J]. Front Physiol, 2022, 13: 960059.
- [22] Verma S, Kellum J. Defining acute kidney injury[J]. Crit Care Clin, 2021, 37: 251-266.
- [23] Parikh CR, Liu C, Mor MK, et al. Kidney biomarkers of injury and repair as predictors of Contrast-Associated AKI: a substudy of the PRESERVE trial[J]. Am J Kidney Dis, 2020, 75: 187-194.

(收稿日期:2023-12-01)

(本文编辑:谷 珂)