

增强CT碘对比剂渗漏风险降低策略的研究与应用实践

石友霞 宾大庆 蒋耀先 唐琴 纪霞*

重庆医科大学附属璧山医院（重庆市璧山区人民医院）

DOI:10.32629/bmtr.v8i1.18570

[摘要] 目的：探讨增强CT检查中碘对比剂渗漏的风险因素，并构建一套系统的干预策略以降低渗漏发生率和严重程度。方法：采用前瞻性随机对照试验设计，纳入2024年8月至2025年8月在重庆市璧山区人民医院接受增强CT检查的患者200例，按照1:1比例随机分为对照组与实验组。对照组接受常规检查流程，实验组在此基础上实施穿刺技术培训、优化穿刺部位选择、注射参数调整、患者宣教以及智能监测系统等多项干预。观察指标包括渗漏发生率、渗漏严重程度、并发症发生率与患者满意度。结果：实验组碘对比剂渗漏发生率为5.00%，显著低于对照组的20.00% ($P=0.003$)；重度渗漏率为1.00%，明显优于对照组的10.00% ($P=0.013$)；并发症发生率为2.00%，显著低于对照组的15.00% ($P=0.002$)；患者满意度为95.00%，高于对照组的75.00% ($P<0.001$)。结论：通过识别风险因素并实施系统化、多维度的护理干预措施，可显著降低增强CT碘对比剂渗漏的发生率及其并发症，提升患者满意度，具有良好的临床推广价值。

[关键词] 增强CT；碘对比剂渗漏；风险因素；个体化护理干预；智能监测系统

中图分类号：R851.3 文献标识码：A

Research and Application Practice on Strategies to Reduce the Risk of Iodine Contrast Agent Leakage in Enhanced CT

Youxia Shi Daqing Bin Yaoxian Jiang Qin Tang Xia Ji*

Bishan Hospital of Chongqing (Bishan hospital of Chongqing medical university)

[Abstract] Objective: To explore the risk factors for iodine contrast agent leakage during enhanced CT scans and develop a systematic intervention strategy to reduce the incidence and severity of leakage. Methods: A prospective randomized controlled trial was conducted, enrolling 200 patients who underwent enhanced CT scans at the People's Hospital of Beishan District, Chongqing, from August 2024 to December 2025. Participants were randomly divided into a control group and an experimental group in a 1:1 ratio. The control group received routine examination procedures, while the experimental group additionally underwent interventions such as puncture technique training, optimized puncture site selection, injection parameter adjustments, patient education, and an intelligent monitoring system. Outcome measures included leakage incidence, severity of leakage, complication rates, and patient satisfaction. Results: The leakage incidence in the experimental group was 5.00%, significantly lower than the 20.00% in the control group ($P=0.003$). The severe leakage rate was 1.00%, markedly better than the 10.00% in the control group ($P=0.013$). The complication rate was 2.00%, significantly lower than the 15.00% in the control group ($P=0.002$). Patient satisfaction reached 95.00%, higher than the 75.00% in the control group ($P<0.001$). Conclusion: By identifying risk factors and implementing systematic, multidimensional nursing interventions, the incidence and complications of iodine contrast agent leakage during enhanced CT scans can be significantly reduced, while improving patient satisfaction, demonstrating strong clinical value for widespread application.

[Key words] enhanced CT; iodine contrast agent leakage; risk factors; individualized nursing intervention; intelligent monitoring system

引言

增强CT检查作为目前一种广泛应用于临床诊断和治疗的重

要影像学手段，在临床上多用于肿瘤定位、瘤区转移情况判断、肿瘤分期以及评估血管病变^[1]。增强CT检查原理是采用静脉高

压注射碘对比剂,促使病灶与周围正常组织间出现密度对比,从而更快速准确地对病灶开展检查诊断。然而,由于高压注射碘对比剂时容易出现渗漏现象,即对比剂由静脉进入到周围组织部位,渗漏不仅会使患者注射部位出现肿胀、疼痛等不良反应,甚至还会使周围局部组织发生损伤,从而给患者增加治疗负担和医疗风险,降低患者的就医满意率等^[2]。对此,有必要针对性地加大研究、有效做好碘对比剂渗漏的防范和控制工作。目前,临床实践中对碘对比剂渗漏风险因素的分析过程中发现,碘对比剂渗漏的主要风险因素有年龄较大、血管状态差(如血管壁弹力变差、血管壁变得脆性大等)、高压注射装置使用不当、操作护理人员穿刺技术不规范、患者紧张、缺乏配合等^[3]。对此,明确碘对比剂渗漏的风险因素,并应用针对性、有效性的预防和控制方法与措施,更有效地提升增强CT检查患者的检查安全性,改善患者的就医满意度^[4]。本研究以明确风险因素为基础,在临床中有效开展一系列系统的防范和干预工作,以验证其有效性,为解决增强CT检查碘对比剂渗漏问题提供应用实践依据。

1 材料与方法

1.1 一般资料。本研究为前瞻性随机对照试验,纳入2024年8月至2025年8月在重庆市璧山区人民医院接受增强CT检查的患者共200例。采用随机数字表法按1:1比例随机分为对照组和实验组,各100例。对照组:年龄30~78岁,平均年龄(54.32±10.45)岁,其中男性56例(56.0%)、女性44例(44.0%);合并基础疾病(糖尿病、高血压、心脏病等)患者共62例(62.0%)。实验组:年龄32~79岁,平均年龄(53.87±10.21)岁,其中男性58例(58.0%)、女性42例(42.0%);合并基础疾病患者共60例(60.0%)。入组标准:①拟行增强CT检查;②无严重碘过敏史;③意识清楚,能够配合检查;④签署知情同意书。排除标准:①严重肝肾功能不全者;②既往严重碘对比剂过敏反应史;③严重精神障碍或依从性差者。所有患者及家属均签署书面知情同意书,本研究方案经重庆市璧山区人民医院伦理委员会批准,符合《赫尔辛基宣言》要求。两组患者在年龄、性别、合并基础疾病等基线资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法。(1)对照组的方法。对照组采用常规增强CT检查流程,详细记录碘对比剂渗漏事件并分析相关风险因素。具体分析过程包括:①患者因素:年龄较大患者(≥ 60 岁)因血管弹性降低、脆性增加,血管容易受损;②医护人员操作因素:穿刺技术不熟练(如反复穿刺超过两次)、穿刺位置选择不合理(例如关节附近血管),增加穿刺针移位风险;③注射设备因素:注射压力设置过高(>300 psi)或注射速率过快(>4 ml/s),增加渗漏风险;④患者心理因素:检查前患者未得到充分的检查知识宣教,产生焦虑紧张情绪,配合不佳引起穿刺针移位或渗漏。(2)实验组的方法。基于风险因素分析,实验组实施以下针对性干预措施,具有高度可操作性和实用性:①穿刺术技能培训。穿刺成功标准($\geq 95\%$ 一次穿刺成功),定期进行穿刺技能考核;每季度对护士进行一次穿刺操作技能考核,低于标准的需要额外培训;每季度举行技术大讲堂,进行技术交流学习,不断加强学习,增强护

士的操作技能。②穿刺操作选择最佳血管,如血管较直、较饱满、无血管弯曲,距离关节较远,一般选取血管为前臂尺侧静脉、桡侧静脉或手背静脉;制定穿刺选择的详细标准及血管评估方法图谱,供护理人员参考并统一选择穿刺部位,避免穿刺部位选择错误;另外每季度举行一次技术交流学习,鼓励护理人员多思考和积累穿刺血管的经验,在实践中对穿刺部位的选择形成共识;同时注意与临床主治医生加强沟通,若血管条件较差,可将血管再行切开、暴露至肌层,减少血管外渗。③根据患者个体情况调整注射参数,一般情况下注射速度为 ≤ 3 ml/s,压力为 ≤ 250 psi,尽量减少血管壁的破坏和损伤,减少血管的再通障碍发生;根据患者的年龄、血管质量、基础疾病等的综合情况选择是否加大注射速度、注射压力,护理人员进行操作时需对所制定的参数进行监督与考察,避免数值设置过大造成血管壁的损伤与破坏。④加强患者全面性宣教,制作穿刺及操作流程与视频,向患者具体详细讲解检查步骤、注意事项及检查时的配合要点,降低患者的心理焦虑与紧张;在传统的宣教方式以外,可利用医院的公众号、线上平台及门诊的候诊室视频来宣教患者检查过程中医生的操作技能及注意事项,加强宣教,提高患者对检查的操作认识,进行宣教,提前缓解患者的心理焦虑。⑤应用智能实时监测系统,实时监控注射的压力改变、患者生命体征及注射部位状态,实时报警并干预渗漏,提高防范能力;实时监测系统具有自动报警系统,当压力发生突然波动或患者生命体征发生异常,系统能够自动报警,自动通知值班护士和医生,第一时间做出反应和干预,定期维护及系统升级,以保证实时监测系统处于良好的运行状态。

1.3 观察指标。比较两组患者碘对比剂渗漏发生率、渗漏严重程度、护理干预效果及患者满意度。

1.4 统计学方法。采用SPSS 23.0。计数数据以平均值±标准偏差($\bar{X} \pm s$)为计量单位,并进行t检验;计量数据以%为计量单位,并进行 χ^2 检验。判断两组数据有无明显出入($P<0.05$)。

2 结果

2.1 碘对比剂渗漏发生率。实验组碘对比剂渗漏发生率低于对照组,组间差异有统计学意义($P<0.05$),具体见表1。

表1 碘对比剂渗漏发生率[n/(%)]

组别	例数	渗漏发生数	渗漏发生率(%)	χ^2 值	P值
对照组	100	20	20	8.96	0.003
实验组	100	5	5		

2.2 渗漏严重程度。实验组未发生重度渗漏,对照组重度渗漏率为10%,组间差异有统计学意义($P<0.05$)。具体见表2。

表2 渗漏严重程度[n/(%)]

组别	例数	渗漏发生数	渗漏发生率(%)	χ^2 值	P值
对照组	100	10	10	6.157	0.013
实验组	100	1	1		

2.3 护理干预效果。实验组并发症发生率, 低于对照组, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$), 具体见表3。

表3 护理干预效果[n/(%)]

组别	例数	渗漏发生数	渗漏发生率(%)	χ^2 值	P值
对照组	100	15	15	9.257	0.002
实验组	100	2	2		

2.4 护理满意度。实验组满意度为95.00%, 高于对照组75.00%, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$), 具体见表4。

表4 护理满意度[n/(%)]

组别	例数	满意人数	满意率(%)	χ^2 值	P值
对照组	100	75	75	14.157	0
实验组	100	95	95		

3 讨论

碘对比剂渗漏是临床常见的CT增强后并发症之一, 伴随CT在临床应用范围的逐渐扩大, 碘对比剂渗漏的并发症问题被越来越多的医护人员所关注^[5]。碘对比剂发生渗漏可引起局部疼痛、皮下肿胀等, 严重者甚至发生组织坏死、神经压迫等情况, 不仅影响患者的预后, 而且容易发生医患纠纷, 增加医患矛盾^[6]。同时碘对比剂渗漏还可能影响影像检查结果, 引起诊断延误和误诊。因此, 加强从技术操作规范化、患者宣教、检查设备设置等方面对渗漏预防的管理, 是降低碘对比剂渗漏发生率的基础^[7]。尤其对于高危人群, 例如高龄组患者、基础血管病变、肿瘤化疗后血管脆弱组患者等更应加强预防性护理干预^[8]。本研究显示, 针对性干预可有效降低碘对比剂渗漏率和严重程度, 减少并发症的发生、提高患者满意水平。

本研究中, 实验组碘对比剂渗漏发生率低于对照组(5.00% vs 20.00%, $P = 0.003$), 证明了实验组措施的适用性, 这与以往研究结果相符, 即穿刺技术、注射速度、注射压力、心理干预这几方面可有效降低渗漏风险。而本研究中研究认为, 血管脆性增加、血管弹性减弱在患者年龄上, 是造成碘对比剂渗漏的危险因素, 这也证实了上述观点。因此, 在临床上要注重对老年患者进行血管条件方面的观察, 以保证血管的条件良好, 最后对患者的血管进行穿刺及注射, 进一步提高穿刺与注射的操作标准。保证对患者的注射技术能够有效预防渗漏的情况发生。

本研究中实验组出现重度渗漏的发生率明显低于对照组(1.00% vs 10.00%, $P = 0.013$)。由于碘对比剂渗漏的患者, 可能会产生灼烧性疼痛, 并伴有肿胀, 易产生严重组织损伤和较长时间的后遗症, 因此, 使患者的重度渗漏得到减少可进一步提升患者的安全性。研究认为在有效减少渗漏、降低重度发生率的情况基础上, 通过对穿刺技术进行培训, 并对注射参数等方面进一步完善和改进, 且在患者的教育过程方面需使患者能对碘对比剂有关操作知识进行了解, 进一步预防渗漏与碘对比剂损伤。

在本研究并发症的结果中显示, 实验组明显低于对照组

(2.00% vs 15.00%, $P = 0.002$)。本研究中运用的智能实时监测系统, 可对渗漏及时准确地发现与处理, 并可避免严重并发症的产生。在临床护理工作中应用数字化管理模式, 可使异常状况的处理更加及时, 护理服务质量有所提升, 并增加患者的保障感, 说明在临床上积极推广数字化监视系统与管理信息系统是降低医疗事故的有效办法。

满意度是衡量医疗服务质量高低的重要指标之一, 本研究结果显示实验组患者满意度显著高于对照组(95.00% vs 75.00%, $P < 0.001$)。结果说明, 提高患者满意度以及提高患者的配合度较为重要; 对患者进行相关知识宣教、干预措施以减轻患者的紧张情绪、提升患者的依从性及满意度, 与临床上对护理的研究趋势与结论相同。然而, 本研究仍存在一定局限性: 首先, 样本量相对较小, 后续应进行更大规模的多中心研究, 以提高研究结论的普适性; 其次, 本研究仅分析了短期的效果, 未来可增加长期随访, 观察渗漏对患者远期生活质量的影响。

综上所述, 针对增强CT碘对比剂渗漏的风险因素, 采取系统化的、全面的护理干预措施, 尤其是穿刺技术优化、注射参数控制、患者教育与心理干预, 以及智能化实时监测系统的应用, 均能显著提高临床安全性和患者满意度。未来临床实践中, 应继续推广和深化这些策略, 并不断总结经验教训, 持续提高医疗服务质量。

[项目名称]

增强CT碘对比剂渗漏风险降低策略的研究与应用实践(项目编号: BSKJ2024037)。

[参考文献]

- [1] 史玉兰. CT增强扫描中碘对比剂渗漏的预防及护理措施[J]. 医药前沿, 2017, 7(21): 325-326.
- [2] 郭柏芝, 蔡围围, 孟昕. CT增强扫描对比剂渗漏的预防与护理[J]. 特别健康, 2017, (14): 104.
- [3] 周云香, 屈力力, 张金娥. CT增强检查中碘对比剂渗漏的原因及应对措施研究[J]. 自我保健, 2021, (7): 272.
- [4] 庄敏舒. CT增强检查高压注射碘对比剂渗漏预防及护理干预[J]. 健康必读, 2021, (1): 129.
- [5] 卢蓉, 刘俊伶, 赵丽, 等. 持续质量改进降低增强CT检查中碘对比剂的渗漏[J]. 西南国防医药, 2015, 25(12): 1345-1347.
- [6] 康丽华, 王新玲, 牟松霞, 等. CT增强检查高压注射碘对比剂渗漏的预防及护理[J]. 健康之友, 2022, (23): 43-45.
- [7] 陈转兰, 庞程. CT增强检查高压注射碘对比剂渗漏预防及护理[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(15): 104-105.
- [8] 黄敏, 叶亚梅, 李雪娟. 碘对比剂在CT增强检查时渗漏的预防与处理[J]. 医药前沿, 2017, 7(33): 106.

作者简介:

石友霞(1982--), 女, 汉族, 重庆璧山人, 本科, 主管护师。

*通讯作者:

纪霞(1986--), 女, 汉族, 四川犍为人, 本科, 主管护师, 研究方向: 增强检查碘对比剂应用安全与风险管理。