

MDCT 检查中碘对比剂静脉外渗的研究进展

黄婷婷, 陈英, 刘于

Iodinated contrast media intravenous extravasation in multi-detected computed tomography examination: a literature review Huang

Tingting, Chen Ying, Liu Yu

摘要: 分析碘对比剂静脉外渗的影响因素,从物理、药物、手术及记录随访等方面综述外渗后的干预措施,并提出碘对比剂加温、合理注射及外渗监测附件的运用可有效预防外渗,旨在为降低碘对比剂静脉外渗率及外渗所致的损伤提供参考。

关键词: 计算机断层扫描; 影像检查; 碘对比剂; 静脉外渗; 影响因素; 护理干预; 预防; 综述文献

中图分类号: R47; R445 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.16.107

随着多排螺旋计算机断层扫描(Multi-detected Computed Tomography, MDCT)影像技术的快速发展,每年全球约 7 600 万次的检查中,有 50% 的患者需要静脉内使用含碘对比剂^[1],且逐年递增。碘对比剂主要利用正常组织与病变组织的吸收差别进行病变的定性和鉴别诊断,但需要通过外周浅静脉,采用瞬时高压快速的方法注射至人体内,加之特殊的理化性质(高浓度、高渗透压、高黏度等),注射后会产生各种并发症,如静脉外渗、血管空气栓塞、过敏样反应等^[2],其中静脉外渗是主要的并发症^[3],发生率达 3.54%^[4]。研究显示,外渗后会引引起软组织缺损,继发性伤口感染、脓肿、组织粘连,甚至出现骨筋膜室综合征和截肢等严重后果^[5-6],不仅会增加患者伤痛,造成住院时间延长及医疗费用增加等问题,还会影响到患者疾病诊断、治疗抢救,最终影响患者的生存质量。近年来,国内外研究者已经逐步重视碘对比剂静脉外渗所致的损伤,积极寻找外渗的影响因素,干预及预防措施,并取得了一定的研究成效。本文对碘对比剂静脉外渗的相关概念、影响因素、干预及预防措施进行综述,旨在为降低碘对比剂静脉外渗及其所致损伤提供参考。

1 碘对比剂静脉外渗的相关概念

碘对比剂(Iodinated Contrast Media, ICM)是一种以医学成像为目的,采用注入(或服用)的方式引入人体内,通过改变机体局部组织的影像对比度,更清晰地显示器官或腔道的形态、轮廓及病变特征的药物。ICM 静脉外渗是指无意中将 ICM 输送到健康的周围组织而不是进入预期的血管,可能到达邻近的结构,例如皮下,神经和肌肉组织。Tardaguila 等^[7]研究提出了 ICM 静脉外渗损伤分级:轻度,仅出现疼痛、炎症、轻度红斑和轻中度水肿;中度,中度或重度

红斑、水疱、持续疼痛或其他需要额外治疗的损伤,但所有症状在 2 周内可消除;重度,非常严重的红斑、水疱、持续疼痛和肿胀、皮肤发绀、组织坏死,需要额外治疗或手术干预。Dykes 等^[3]对全美登记在册的数据分析发现,ICM 静脉外渗所致损伤的轻度、中度和重度发生率分别为 94.6%, 4.7% 和 0.8%。

2 ICM 静脉外渗的影响因素

2.1 药物因素 国内碘对比剂使用指南指出,ICM 以人体血浆渗透压为参照可分为高渗、次高渗和等渗;根据分子结构可分为单体和二聚体;根据在人体内是否被分解,分为离子型和非离子型^[8]。非离子型较离子型发生外渗所致的坏死、水肿和出血少^[9]。因此,目前国内外 MDCT 检查以非离子型 ICM 常用,如碘克沙醇、碘海醇、碘佛醇等,但这些药物均具有高渗透压(280~320 mOsm/kg H₂O)、高黏度等理化性质,一旦发生静脉外渗,将对患者造成不同程度的损伤。

2.2 人口学因素 引起 ICM 静脉外渗的人口学因素主要包括性别及年龄。有研究表明女性患者的外渗发生率较高^[10-11]。2018 年 Hwang 等^[12]证实女性比男性患者更容易出现 ICM 外渗。国内的一项研究也指出,女性的外渗风险明显高于男性^[13],其原因可能与女性患者血管相对细小、弯曲有关。另外,不同年龄患者 ICM 外渗发生情况也存在差异,Niv 等^[11]报道平均年龄为 53.5 岁的患者与平均年龄为 61.2 岁的患者外渗发生率比较存在差异;Shaqdan 等^[10]的研究显示,超过 60 岁的患者外渗发生率增加,也可能与老年患者难沟通、不合作等因素有关。程莉芬等^[14]指出,<10 岁的患儿静脉细小脆弱且不易触及,增加了外渗的发生率;>60 岁的老年人由于血管内膜增厚、管腔变窄、管壁变硬、弹性下降及脆性增加,在高压快速注射时血管的承受力降低,易出现血管破裂和外渗。因此,需重点关注女性患者、年龄<10 岁或>60 岁的人群,并针对性地制定预防及干预措施,降低外渗及所致损伤发生。

2.3 疾病因素 Tonolini 等^[15]发现,接受放疗和/或化疗的癌症患者,皮下萎缩,动脉功能不全(如动脉粥

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院护理部(湖北 武汉, 430000)

黄婷婷:女,硕士在读,护师

通信作者:陈英,1525221798@qq.com

收稿:2019-03-16;修回:2019-04-25

样硬化、糖尿病或结缔组织疾病)或静脉受损(如血栓形成)或淋巴引流(尤其是行淋巴结手术)的恶病质患者 ICM 外渗发生率较高。赵丽等^[16]报道,患有高血压、冠心病和严重消化系统疾病及严重肥胖、消瘦、糖尿病、皮肤病及有效循环容量不足的患者,由于血管条件不好,也是发生 ICM 静脉外渗的高危人群。

2.4 注射因素

2.4.1 部位选择 选择肘窝以外的区域,如下肢远端静脉、手背静脉或已被破坏的、尤其是经多次穿刺的静脉等均可增加外渗的风险^[17]。Wienbeck 等^[18]研究也证实了手背的外渗发生率更高。

2.4.2 注射流速 Wienbeck 等^[18]的研究发现,三组不同 ICM 注射流速(1~2.9 mL/s, 3~4.9 mL/s, 5~8 mL/s)的患者外渗发生率无显著性差异,但注射流速越大者外渗量显著增多,并导致外渗损伤的风险提高,这与 Moreno 等^[19]的研究结果一致。因此,静脉内高流速注射 ICM 会增加外渗损伤的风险^[20-21]。由此可见,碘对比剂注射流速越高,越要引起放射科护理人员的高度重视,发生外渗时及早终止注射,减少因大量外渗所致的严重损伤。

3 ICM 静脉外渗干预措施

3.1 物理干预 多数外渗损伤轻微,无需处理。欧洲对比剂使用指南(EUSR)^[22]指出:抬高患肢超过心脏水平以促进局部血液循环,降低毛细血管静水压,有助于减轻外渗所致局部水肿及炎性渗出。疼痛明显者,建议局部冰敷或冷湿敷,可减轻局部疼痛感,使血管收缩,减少药物的扩散。

3.2 药物干预 国内外关于 ICM 外渗的局部药物外敷存在不同。国外对于 ICM 外渗所致的肿胀区域,先通过导管抽吸一部分药液,然后在肿胀区域进行1次或多次解毒剂透明质酸酶皮下注射(外渗1 h内)^[15]。也有整形外科医生建议观察到有水疱时,在保证涉及区域内皮肤的完整和清洁的情况下,可覆盖透明薄膜(磺胺嘧啶银 2 次/d)和 Intrasyte 凝胶^[15]。国内对比剂使用指南^[8]指出,对于中重度 ICM 外渗,可使用 50%硫酸镁保湿冷敷,24 h 后改硫酸镁保湿热敷;或用黏多糖软膏,0.05%地塞米松局部外敷,必要时给予口服地塞米松等方法。国内有研究指出,使用金黄散药膏外敷或/并联合推拿及主动运动康复护理等方法^[23-24]也有助于提高外渗的临床治疗及护理效果。

3.3 手术干预 大多数外科医生认为,ICM 外渗引起的大部分损伤无需手术治愈,并建议保守治疗^[25]。然而对于重度 ICM 外渗的患者,若未出现皮肤溃疡或软组织坏死,可通过肿胀部位的多个切口挤压方法迅速减少肿胀,减轻患者不适^[9]。若出现注射部位严重肿胀,应立即请整形外科医生会诊处理,行手术引流;若发生骨筋膜室综合征,必须在外渗后 6 h 内进行紧急背侧筋膜切开术和腕管松解术以缓解神经血

管损害^[26]。

3.4 记录与随访 正确的护理记录和随访对于 ICM 静脉外渗患者的后续管理也很重要。在护理记录中应包括 ICM 外渗的客观表现和患者主诉、药物外渗的估计量和浓度、所用注射方法、干预措施的反应及随访监测,并对受损的区域进行清晰详细的描述^[27]。所有外渗患者在检查后 24 h 内由放射科护士通过电话进行随访。随访的频次和时间取决于患者的症状进展,每日或每隔 1 d 进行 1 次随访,直至 ICM 外渗的所有体征和症状缓解消失。如果发生病情恶化,尽快就诊^[28]。

4 ICM 静脉外渗的预防措施

4.1 ICM 加温 ICM 黏度越大则静脉外渗发生率越高^[21]。2017 年美国放射学会最新的手册表明,ICM 加温可以降低药物的黏度^[29]。Davenport 等^[20]报道了 ICM 温度对其静脉外渗的影响,碘帕醇 300 加热至 37℃并未显著影响外渗率(37℃时为 0.30%,室温时为 0.23%),但本身黏度更高的碘帕醇 370 的外渗率(37℃时为 0.27%,室温时为 0.87%)却存在显著差异。由此可见,对于黏度较高的 ICM,应在静脉注射前放置于专用温箱中加温至 37℃,可以有效降低静脉外渗的发生。

4.2 合理注射

4.2.1 注射工具 根据流速选择合适的导管尺寸对于降低外渗至关重要。Schwab 等^[30]研究表明,18G 最大流速可达到 7~8 mL/s,20G 最大流速可达到 6.5~7.0 mL/s,22G 可达到 5.5 mL/s(ICM 加热至 37℃时,流速可能更高)。成年人尽可能使用至少 20G 导管,儿童可选择 22G 导管,而 24G 导管则适用于婴幼儿^[26]。此外,不应使用 24 h 以上的留置导管注射 ICM,因为这些导管更容易导致静脉炎发生,增加外渗发生率,对于外周浅静脉条件不佳的患者,使用 2 根小静脉导管可有效地实现高速度的 ICM 注射^[31]。对于外周置入的中心静脉导管(CVC,PICC,PORT 等),必须遵循导管制造商提供的说明,以确定其是否可以用于高压注射,否则会出现导管破裂,危及患者生命^[32]。在注射 ICM 前,可以使用适量盐水进行预注射,以确保注射没有阻力^[33]。由此可见,根据注射流速合理选择外周置入导管型号,充分评估导管的耐压性,做好检查前的预注射,对于预防 ICM 静脉外渗起着积极的作用。

4.2.2 注射部位与固定 宜选取粗、直、弹性好且活动度较小、易于固定的血管进行注射。最合适的穿刺部位是肘前静脉^[34]。不建议在弯曲区域以及先前治疗的肢体(如行淋巴清扫、放射治疗等)静脉置管,对于一些不能配合的患者,最好不要在易活动的部位留置导管,同时应将静脉导管用透明敷贴妥善固定^[15]。

4.3 外渗监测附件(EDAs) 外渗监测附件主要原理是利用发生外渗时,置管部位局部软组织出现的异常信号提示操作人员停止注射,并在大量外渗发生之

前自动终止注射^[35-36]。Dykes 等^[3]的研究表明,使用外渗监测附件的患者外渗发生率及外渗总量显著低于未使用者。巴志霞等^[37]设计一种 ICM 外渗报警器,通过弹力硅胶元件用来感知注射部位的压力变化,一旦发生外渗则报警器蜂鸣,提醒医务人员尽早发现。目前,国内外的外渗监测附件监测装置都过于复杂,操作欠简便且成本效益尚未评估,临床运用价值尚存在争议。

5 小结

ICM 静脉外渗是护理工作中不可忽视的问题,个体化评估患者 ICM 静脉外渗的风险因素,同时采取积极有效的外渗处置措施,可以减少外渗对患者的伤害。目前国内外在该领域的研究多为回顾性分析,存在记录不够完整,一些偏倚和混杂因素难以克服等问题,致使其结论的可靠性降低,循证参考价值存在不足。因此,对 ICM 静脉外渗的风险因素进行全面系统的前瞻性筛选,为患者提供高循证价值的个体化风险评估及探索和研制更简易的外渗监测附件是未来研究的方向。

参考文献:

- [1] Brenner D J, Hricak H. Radiation exposure from medical imaging: time to regulate? [J]. JAMA, 2010, 304(2): 208-209.
- [2] 李雪,郑淑梅,屈梅香.影像科碘对比剂输注安全专家共识[J].介入放射学杂志,2018,27(8):707-712.
- [3] Dykes T M, Bhargavan-Chatfield M, Dyer R B. Intravenous contrast extravasation during CT: a national data registry and practice quality improvement initiative[J]. J Am Coll Radiol, 2015, 12(2): 183-191.
- [4] 全海英,郑晓林. CT 高压增强扫描局部渗漏高危因素分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2012, 10(3): 111-114.
- [5] Ghanem A M, Mansour A, Exton R, et al. Childhood extravasation injuries: improved outcome following the introduction of hospital-wide guidelines[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2015, 68(4): 505-518.
- [6] Goon P K, Dalal M. Limb-threatening extravasation injury: topical negative pressure and limb salvage[J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117(3): 1064-1065.
- [7] Tardaguila D L F G, Santos A M, Tardaguila M F. The administration of intravenous contrast agents: extravasations[J]. Radiologia, 2014, 56(Suppl 1): 38-44.
- [8] 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(43): 3363-3369.
- [9] Kim S M, Cook K H, Lee I J, et al. Computed tomography contrast media extravasation: treatment algorithm and immediate treatment by squeezing with multiple slit incisions[J]. Int Wound J, 2017, 14(2): 430-434.
- [10] Shaqdan K, Aran S, Thrall J, et al. Incidence of contrast medium extravasation for CT and MRI in a large academic medical centre: a report on 502,391 injections[J]. Clin Radiol, 2014, 69(12): 1264-1272.
- [11] Niv G, Costa M, Kicak P, et al. Vascular extravasation of contrast medium in radiological examinations: University of California San Diego Health System experience[J]. J Patient Saf, 2014, 10(2): 105-110.
- [12] Hwang E J, Shin C I, Choi Y H, et al. Frequency, outcome, and risk factors of contrast media extravasation in 142,651 intravenous contrast-enhanced CT scans[J]. Eur Radiol, 2018, 28(12): 5368-5375.
- [13] 邓虹,蒋伟,胡辉军,等. 64 排螺旋 CT 增强扫描中对比剂外渗的原因及预防策略[J]. 岭南急诊医学杂志, 2014, 19(5): 423-424.
- [14] 程莉芬,王晓弥,陈琴蓝. CT 增强检查中碘对比剂外渗的原因分析及护理对策[J]. 护理与康复, 2012, 11(10): 966-967.
- [15] Tonolini M, Campari A, Bianco R. Extravasation of radiographic contrast media: prevention, diagnosis, and treatment[J]. Curr Probl Diagn Radiol, 2012, 41(2): 52-55.
- [16] 赵丽,李雪. CT 增强检查中碘对比剂渗漏的原因及对策[J]. 中华现代护理杂志, 2010, 16(16): 1929-1930.
- [17] Bellin M F, Jakobsen J A, Tomassin I, et al. Contrast medium extravasation injury: guidelines for prevention and management[J]. Eur Radiol, 2002, 12(11): 2807-2812.
- [18] Wienbeck S, Fischbach R, Kloska S P, et al. Prospective study of access site complications of automated contrast injection with peripheral venous access in MDCT[J]. Am J Roentgenol, 2010, 195(4): 825-829.
- [19] Moreno C C, Pinho D, Nelson R C, et al. Lessons learned from 118,970 multidetector computed tomographic intravenous contrast material administrations: impact of catheter dwell time and gauge, catheter location, rate of contrast material administration, and patient age and sex on volume of extravasate[J]. J Comput Assist Tomogr, 2013, 37(2): 286-288.
- [20] Davenport M S, Wang C L, Bashir M R, et al. Rate of contrast material extravasations and allergic-like reactions: effect of extrinsic warming of low-osmolality iodinated CT contrast material to 37 degrees C[J]. Radiology, 2012, 262(2): 475-484.
- [21] Sakellariou S, Li W, Paul M C, et al. Role of contrast media viscosity in altering vessel wall shear stress and relation to the risk of contrast extravasations[J]. Med Eng Phys, 2016, 38(12): 1426-1433.
- [22] Thomsen H K, Morcos S K, Almen T, et al. ESUR guidelines on contrast media[M]. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009: 229-242.
- [23] 毛燕君,叶文琴,张玲娟,等. 金黄散药膏用于碘海醇静脉外渗的效果研究[J]. 护理学杂志, 2013, 28(7): 11-13.
- [24] 胡婷,邓闪. 静脉输液外渗的推拿和主动运动干预[J]. 护理学杂志, 2017, 32(15): 36-37.
- [25] Dellaero D T, Levin L S. Compartment syndrome of the hand. Etiology, diagnosis, and treatment[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 1996, 25(6): 404-408.
- [26] Wang C L, Cohan R H, Ellis J H, et al. Frequency, management, and outcome of extravasation of nonionic iodinated contrast medium in 69,657 intravenous injections[J]. Radiology, 2007, 243(1): 80-87.
- [27] Sauerland C, Engelking C, Wickham R, et al. Vesicant extravasation part I: Mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk[J]. Oncol Nurs Forum, 2006, 33(6): 1134-1141.