

本文引用:金歌,马丽霞,王丹,等. 高颅压患者经中等长度静脉导管输注甘露醇注射液导管相关并发症的影响因素[J]. 新乡医学院学报,2021,38(10):40-4. DOI:10.7683/xyxyxb.2021.10.008.

【临床研究】

高颅压患者经中等长度静脉导管输注甘露醇注射液导管相关并发症的影响因素

金歌¹, 马丽霞¹, 王丹¹, 田林¹, 王龙君¹, 李亚南²
(1. 郑州大学第一附属医院郑东院区重症医学部,河南 郑州 450052;2. 郑州大学第一附属医院护理部,河南 郑州 450052)

摘要: **目的** 探讨高颅压患者经中等长度静脉导管(MC)输注体积分数20%甘露醇注射液导管相关并发症的发生情况及影响因素。**方法** 回顾性分析郑州大学第一附属医院神经重症监护病房2019年11月至2020年8月经MC输注体积分数20%甘露醇注射液的909例高颅压患者的临床资料,按照输液期间是否发生导管相关并发症将患者分为并发症组与无并发症组,采用独立样本 t 检验或 χ^2 检验对导管相关并发症相关因素进行单因素分析,二分类logistic回归分析对导管相关并发症相关因素进行多因素分析。**结果** 909例患者中,24例发生导管相关并发症,导管相关并发症发生率为2.64%;其中血凝性导管堵塞9例(0.90%),渗出6例(0.66%),静脉炎6例(0.66%,均为1级静脉炎),导管相关性血栓形成3例(0.33%)。单因素分析显示,经MC输注时间、MC尖端位置、MC留置时间与导管相关并发症的发生有关($P<0.05$);年龄、性别、穿刺静脉、MC型号与导管相关并发症的发生无关($P>0.05$)。logistic回归分析结果显示,MC尖端位置位于锁骨下静脉开口处是导管相关并发症的保护因素($OR=0.161, P<0.05$),MC留置时间 >28 d及经MC输注时间 >14 d是导管相关并发症的危险因素($OR=25.257, 14.000, P<0.05$)。**结论** 高颅压患者置入MC输注体积分数20%甘露醇注射液时应将导管尖端位置达到锁骨下静脉开口处、导管留置时间控制在28 d内、输注时间应不超过14 d,以降低导管相关并发症的发生率。

关键词: 中等长度静脉导管;甘露醇注射液;导管相关并发症
中图分类号: R472 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-7239(2021)10-0940-04

Influencing factors of catheter-related complications in patients with intracranial hypertension treated with mannitol injection via midline catheter

JIN Ge¹, MA Lixia¹, WANG Dan¹, TIAN Lin¹, WANG Longjun¹, LI Yanan²

(1. Intensive Care Unit, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China;
2. Department of Nursing, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China)

Abstract: **Objective** To investigate the incidence of catheter-related complications of 20% mannitol injection through midline catheter(MC) in patients with intracranial hypertension and its influencing factors. **Methods** The clinical data of 909 patients with intracranial hypertension treated with infusion of 20% mannitol injection via MC in the Neurological Intensive Care Unit of the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from November 2019 to August 2020 were analyzed retrospectively. The patients were divided into the group with complication and the group without complication according to whether catheter-related complications occurred during infusion. The independent sample t -test or χ^2 test were used for univariate analysis to analyze influencing factors of catheter-related complications, and binary logistic regression analysis was used for multivariate analysis to analyze influencing factors of catheter-related complications. **Results** Among the 909 patients, 24 patients had catheter-related complications, the incidence of catheter-related complications was 2.64%; among them, there were 9 cases (0.90%) of hemagglutinating catheter obstruction, 6 cases (0.66%) of exudation, 6 cases (0.66%) of phlebitis (grade 1 phlebitis), and 3 cases (0.33%) of catheter-related thrombosis. Univariate analysis showed that the time of MC infusion, position of MC tip and time of MC indwelling were related to the occurrence of catheter-related complications ($P<0.05$); the age, sex, puncture vein and MC model were not related to the occurrence of catheter-related complications ($P>0.05$). Binary logistic regression analysis showed that the position of MC tip at the opening of the subclavian vein was the protective factor for catheter-related complications($OR=0.161, P<0.05$). The time of MC indwelling more than 28 days and the time of infusion via MC more than 14 days were the risk factors of catheter-related complications ($OR=25.257, 14.000; P<0.05$).

Conclusion When patients with intracranial hypertension are implanted with MC for infusion of 20% mannitol injection, the MC tip should reach the opening of subclavian vein, the MC retention time should be within 28 days, and the infusion time of 20% mannitol injection should not exceed 14 days, so as to reduce the incidence of catheter-related complications.

Key words: midline catheter; mannitol injection; catheter-related complications

颅脑外伤、颅内感染、脑血管病和脑肿瘤疾病等颅脑疾病常导致颅内压增高,可引起严重不良后果,严重者可因脑疝而死亡^[1]。体积分数 20% 甘露醇是控制高颅压最常用的一线药物^[2]。中等长度静脉导管(midline catheter, MC)具有静脉炎发生率比外周静脉留置针低、导管相关性血流感染率比中心静脉导管低等优势^[3],已经成为临床上神经系统疾病相关科室输注体积分数 20% 甘露醇的常用静脉输液通路装置。早期有研究报道,使用 MC 输注甘露醇等高渗性溶液可以减少反复穿刺给患者带来的痛苦,避免渗出造成组织坏死引发的医疗纠纷^[4]。理论上,由于渗透压较高,使用 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液可能损伤血管内膜,进而引起静脉炎、渗出^[5]、导管相关性血栓^[6-7]及血凝性导管堵塞等并发症。但目前尚未见使用 MC 输注体积分数 20% 甘露醇发生导管相关并发症影响因素的研究报道。因此,本研究回顾性分析郑州大学第一附属医院神经重症监护病房使用 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液患者的病历资料,了解导管相关并发症发生情况及其影响因素,为临床经 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液的静脉治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 11 月至 2020 年 8 月郑州大学第一附属医院神经重症监护病房经 MC 输注体积分数 20% 甘露醇的脑血管疾病伴颅内压增高的 909 例患者为研究对象。病例纳入标准:(1)符合第 4 届脑血管疾病学术会议修订的脑血管疾病诊断标准^[8],经头颅 CT 和(或)磁共振成像检查确诊并由专科医师监测存在颅内压升高;(2)年龄≥18 周岁;(3)长期医嘱开具输注体积分数 20% 甘露醇的患者;(4)MC 穿刺一次成功。排除标准:(1)MC 置入与维护资料不完整者;(2)使用 MC 输液期间导管脱出者。按照输液期间是否发生导管相关并发症将患者分为并发症组($n=24$)与无并发症组($n=885$),本研究获医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 置管与导管维护 MC 置入前,根据美国 2016 版《输液治疗实践标准》^[5]评估患者均符合 MC 置入适应证;在最大化无菌屏障下,运用超声引导下改良塞丁格技术,选择直径最大、弹性良好的静脉;测

量预穿刺静脉的直径,按照导管直径与血管直径最佳比值 45% 选择导管型号;患者穿刺侧上肢外展 90°,测量预穿刺点到锁骨下缘的内、中 1/3 的交点处(锁骨下静脉的体表投影)的距离为导管置入长度,使导管尖端位于锁骨下静脉开口处,穿刺成功后妥善固定。置入后,经 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液,用药频率依据病情严重程度分别为每 12 h 1 次、每 8 h 1 次或每 6 h 1 次,剂量为每次 250 mL、150 mL 或 125 mL,输注 15 ~ 20 min。MC 的维护严格按照《临床静脉导管维护操作专家共识》^[9]、美国 2016 版《输液治疗实践标准》^[5]执行,每日评估 MC 的功能、导管相关并发症情况。

1.3 观察指标

1.3.1 一般临床资料 收集患者的年龄、性别、甘露醇输注时间、穿刺静脉、穿刺次数、MC 型号、MC 尖端位置、MC 留置时间等一般临床资料。

1.3.2 导管相关性并发症 (1)渗出:采用渗出分级量表^[10]评估渗出症状,该量表根据患者置管侧肢体皮肤发白与水肿程度、皮温以及循环障碍程度将外渗分为 5 个等级(0 ~ 4 级)。(2)静脉炎:采用标准化的静脉炎评估工具静脉炎量表^[10]进行评估,该量表根据穿刺部位发红或水肿伴有疼痛的程度以及条索状物形成状况将静脉炎分为 5 个等级(0 ~ 4 级)。(3)导管相关性血栓:出现上肢、肩膀、颈部红肿、疼痛,置管侧上肢肿胀增粗、皮温增高,经彩色多普勒超声证实有血栓形成。(4)血凝性导管堵塞:因血栓形成导致的导管堵塞,包括部分堵塞和完全堵塞,表现为无法抽出回血或回血缓慢,输液速度缓慢,输液泵频繁堵塞报警,输液部位渗出、肿胀或漏液。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 21.0 软件进行数据统计与分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以频数、构成比表示;采用独立样本 t 检验或 χ^2 检验对导管相关并发症进行单因素分析;以是否发生导管置管并发症为因变量,将单因素分析结果中有统计学意义的变量纳为自变量进行二分类 logistic 回归分析; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 导管相关并发症发生情况 909 例患者中有

24 例发生导管相关并发症,发生率为 2.64%;其中血凝性导管堵塞 9 例(0.90%),渗出 6 例(0.66%,均为 1 级),静脉炎 6 例(0.66%,均为 1 级静脉炎),导管相关性血栓形成 3 例(0.33%)。

2.2 导管相关并发症的单因素分析 结果见表 1。经 MC 输注甘露醇注射液时间、MC 尖端位置、MC 留时间与导管相关并发症的发生有关($P<0.05$);年龄、性别、穿刺静脉、MC 型号与导管相关并发症的发生无关($P>0.05$)。

表 1 经 MC 输注甘露醇注射液导管相关并发症的单因素分析

Tab.1 Univariate analysis of catheter-related complications of mannitol injection via MC

项目	并发症组 (n=24)	无并发症组 (n=885)	χ^2	P
性别				
男/例(%)	15(62.5)	543(61.4)	0.013	0.910
女/例(%)	9(37.5)	342(38.6)		
年龄/岁	48.13±13.27	49.42±16.06	0.271	0.794
穿刺静脉				
贵要静脉/例(%)	15(62.5)	633(71.5)	0.930	0.335
肘静脉或头静脉/例(%)	9(37.5)	252(28.5)		
MC 型号				
5F/例(%)	21(87.5)	768(86.8)	0.011	0.918
4F/例(%)	3(12.5)	117(13.2)		
MC 尖端位置				
腋窝水平/例(%)	12(50.0)	123(13.9)	24.082	0.000
锁骨下静脉开口处/例(%)	12(50.0)	762(86.1)		
MC 留置时间				
≤28 d/例(%)	9(37.5)	831(93.9)	105.955	0.000
>28 d/例(%)	15(62.5)	54(6.1)		
经 MC 输注时间				
≤14 d/例(%)	0(0.0)	705(79.7)	85.190	0.000
>14 d/例(%)	24(100.0)	180(20.3)		

2.3 导管相关并发症的多因素分析 结果见表 2。MC 尖端位置是导管相关并发症的保护性因素($P<0.05$);MC 留置时间以及经 MC 输注时间是导管相关并发症的危险性因素($P<0.05$)。

表 2 导管相关并发症二分类 logistic 回归分析结果

Tab.2 Binary logistic regression analysis of catheter-related complications

自变量	B	SE	Wald χ^2	P	OR	95% 置信区间	
						上限	下限
常量	-1.551	0.416	13.885	<0.001	0.006	-	-
MC 导管尖端位置	-1.824	0.727	6.537	0.012	0.161	0.039	0.671
MC 导管留置时间	3.249	1.412	5.295	0.021	25.257	1.619	409.861
经 MC 输注时间	2.639	0.967	7.443	0.006	14.000	2.103	93.221

3 讨论

虽然经过穿刺技术的改良,MC 具有静脉炎发生率比外周静脉留置针低、导管相关性血流感染率比中心静脉导管低的优点,但其导管相关并发症也

经常发生,影响患者的治疗效果,增加患者的痛苦^[11]。邹晓春等^[12]调查结果显示,252 例肿瘤患者留置 MC 期间导管相关并发症的发生率为 8.8%,其中静脉炎 6 例、渗出 2 例、导管堵塞 3 例。CHOPRA 等^[13]回顾性分析了 12 家医院 12 个月内 1 161 例 MC 相关并发症发生情况,结果显示,导管相关性血栓、导管堵塞的发生率分别为 1.4%、2.2%。国外一项系统综述显示,MC 相关并发症的发生率为 2.6%~57.0%,导管相关性血栓的发生率为 0.0%~11.8%,渗出发生率为 1.9%,静脉炎发生率为 3.4%^[14]。本研究结果显示,经 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液导管相关并发症发生率为 2.64%,其中静脉炎 6 例(0.66%)、导管相关性血栓 3 例(0.33%)、渗出 6 例(0.66%)及血凝性导管堵塞 9 例(0.90%)。上述研究结果说明,MC 留置期间可发生静脉炎、导管相关性血栓、渗出及血凝性导管堵塞等导管相关并发症。

本研究对经 MC 输注体积分数 20% 甘露醇导管相关并发症的影响因素进行分析,结果显示,MC 尖端位于锁骨下静脉是输注体积分数 20% 甘露醇注射液导管相关并发症的保护性因素。锁骨下静脉血管是腋静脉的延续,其血管直径及血流速度均大于腋静脉。有研究报道,输液导管所处的血管直径越大,发生导管相关血栓的风险越低,延长 MC 置入长度可以降低渗出的发生率^[3,15]。也有研究指出,将 MC 放置在上臂深静脉有助于避免静脉炎的发生,血管损伤主要与血管内壁细胞接触的药物浓度、接触时间有关,并非单纯受药物特性的影响^[16]。MC 尖端位于锁骨下静脉开口处,此处血管直径粗、血流速度大于 300 mL·min⁻¹,药物在此血液流速下可被快速稀释,血管内膜损伤风险较小;此外,锁骨下静脉位置比较固定,导管在其中比较稳固,减轻了导管尖端随手臂摆动对血管内膜的刺激强度。因此,建议穿刺前合理评估 MC 置入的最佳部位,当患者需要输注体积 20% 甘露醇注射液时,体表测量长度为预穿刺点至同侧锁骨中线,保证导管尖端位于锁骨下静脉开口处。

本研究结果显示,MC 留置时间>28 d、输注时间>14 d 是导管相关并发症的危险性因素。导管留置时间取决于导管材料、治疗方案、置管与维护环境及患者基础条件^[17];国外一项系统综述统计 4 412 例患者 MC 的留置时间为 2.3~85.0 d^[14],CAWCUTT 等^[18]建议,MC 留置时间控制在 28 d 以降低导管相关并发症的风险。MC 作为异物短期留

置在血管内,血管的生理弹性能够适应导管对血管内膜的刺激,但随着留置时间延长以及导管异物与输注药物的协同刺激效应,血管生理弹性及调适能力降低,导管相关并发症发生的风险也增加^[19]。针对外周静脉留置针的留置时间,有研究者认为,导管相关并发症与导管留置时间呈阶段性变化趋势,若超过推荐拔除时间,并发症发生率显著增加^[19]。因此,建议针对输注体积分数 20% 甘露醇注射液的 MC 留置时间进行合理的评估,不需要时应尽早拔除,将 MC 留置时间控制在 1~4 周,以降低导管相关并发症的发生。体积分数 20% 甘露醇是一种高渗透压性的脱水剂,达到脱水降颅压治疗效果的同时可能会损伤血管内膜,从而引起局部静脉壁的无菌性化学性炎症、渗出,也可因血液黏稠度增高等因素增加静脉血栓的风险,而长期连续输注该药使得静脉壁弹性持续受损、自我修复能力下降,增加导管相关并发症的发生^[20]。本研究使用 MC 输注体积分数 20% 甘露醇注射液在 15~20 min 输完,这种短期、间歇性输注的方式能够减轻药物对血管内膜的刺激,使得血管内膜具有一定的缓冲期,尚未达到引起血管内膜损伤而导致相关并发症的程度,而且输注完毕后立即用生理盐水冲管也会缩短药物在血管内膜附着的时间,降低刺激程度。超声引导下导管置入能够最大程度保护血管内膜^[21]。因此,建议在采用超声引导技术实施规范化置管和维护的基础上,尽量将使用 MC 输注时间控制在 14 d 以内。

综上所述,当 MC 尖端位置未到达锁骨下静脉、留置时间 >28 d 或经 MC 输注时间 >14 d 时会增加导管相关并发症的发生率。因此,建议穿刺前合理评估 MC 置入的最佳部位,将 MC 导管尖端位于锁骨下静脉开口处;对 MC 留置时间进行评估,将 MC 留置时间控制在 1~4 周;尽量将经 MC 输注时间控制在 14 d 以内。

参考文献:

[1] 中华医学会神经病学分会神经重症协作组,中国医师协会神经内科医师分会神经重症专业委员会. 难治性颅内压增高的监测与治疗中国专家共识[J]. 中华医学杂志,2018,98(45): 3643-3652.

[2] ALI A,TETIK A,SABANCI P A,*et al.* Comparison of 3% hypertonic saline and 20% mannitol for reducing intracranial pressure in patients undergoing supratentorial brain tumor surgery:a randomized, double-blind clinical trial[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*,2018,30(2):171-178.

[3] ADAMS D Z,LITTLE A,VINSANT C,*et al.* The midline catheter: a clinical review[J]. *J Emerg Med*,2016,51(3):252-258.

[4] 刘艺红,刘燕,邱晓燕. 中等长度导管在神经内科病人中的应用及常见问题分析[J]. 护理实践与研究,2009,6(20):102-103.

[5] INFUSION NURSE SOCIETY. Infusion therapy standards of practice[J]. *J Infus Nurs*,2016,39(1Suppl):S1-S132.

[6] 段娟,李丹,程琳,等. 神经外科重症病人导管相关性血栓的研究进展[J]. 护理研究,2019,33(15):2651-2655.

[7] LISOVA K,HROMADKOVA J,PAVELKOVÁ K,*et al.* The incidence of symptomatic upper limb venous thrombosis associated with midline catheter:prospective observation[J]. *J Vasc Access*,2018,19(5):492-495.

[8] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经外科杂志,1997,13(1):3-5.

[9] 孙红,陈利芬,郭彩霞,等. 临床静脉导管维护操作专家共识[J]. 中华护理杂志,2019,54(9):1334-1342.

[10] 中国研究型医院学会护理分会项目组. 中等长度静脉导管临床应用专家共识[J]. 中华护理杂志,2020,55(S2):43-50.

[11] 窦启金,朱桂琴,马智敏. PDCA 护理对肿瘤化疗患者 PICC 置管并发症与护理质量的影响[J]. 护理实践与研究,2018,15(18):106-108.

[12] 邹晓春,何金爱,宋燕伶,等. 252 例留置静脉中长导管患者调查分析[J]. 护理学报,2016,23(20):48-50.

[13] CHOPRA V,KAATZ S,SWAMINATHAN L,*et al.* Variation in use and outcomes related to midline catheters; results from a multi-center pilot study[J]. *BMJ Qual Saf*,2019,28(9):714-720.

[14] TRIPATHI S,KUMAR S,KAUSHIK S. The practice and complications of midline catheters; a systematic review[J]. *Crit Care Med*,2021,49(2):e140-e150.

[15] 成芳,傅麒宁,何佩仪,等. 输液导管相关静脉血栓形成中国专家共识[J]. 中国实用外科杂志,2020,40(4):377-383.

[16] 陈海燕,欧社娣,潘珊,等. 改良中等长度 PICC 导管在老年慢性阻塞性肺疾病患者中的应用[J]. 广东医学,2018,39(13): 2048-2049.

[17] CAMPAGNA S,GONELLA S,ZERLA P A,*et al.* The risk of adverse events related to extended-dwell peripheral intravenous access[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*,2018,39(7):875-877.

[18] CAWCUTT K A,HANKINS R J,MICHEELS T A,*et al.* Optimizing vascular-access device decision-making in the era of midline catheters[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*,2019,40(6):674-680.

[19] WEI T,LI X Y,YUE Z P,*et al.* Catheter dwell time and risk of catheter failure in adult patients with peripheral venous[J]. *J Clin Nurs*,2019,28(23-24):4488-4495.

[20] 任应国,张保朝,贾东佩,等. 甘露醇联合神经节苷脂注射液治疗急性高血压脑出血疗效观察[J]. 新乡医学院学报,2019,36(8):768-772.

[21] 任晓玲,陈亚娟,刘敬,等. 超声监测在新生儿经皮外周静脉置入中心静脉导管尖端定位中的应用[J]. 中华实用儿科临床杂志,2019,34(18):1398-1401.

(本文编辑:周二强)