

骨髓腔输液序贯深静脉置管在急诊低血容量休克中的应用及效果分析*

施永周¹, 武洪², 宋斌^{1△}

(1. 中国人民解放军陆军第 72 集团军医院, 浙江湖州 313000; 2. 浙江省湖州市长兴县第三人民医院 313103)

[摘要] **目的** 探讨骨髓腔输液序贯深静脉置管在急诊低血容量休克中的应用及其效果。**方法** 选取 2018 年 3 月至 2019 年 6 月中国人民解放军陆军第 72 集团军医院急诊科收治的低血容量休克患者 128 例, 分为 A 组和 B 组, 各 64 例。A 组予以浅静脉留置针行液体复苏, B 组予以骨髓腔输液序贯深静脉置管行液体复苏。比较两组的一次穿刺/置管成功率、抢救成功率, 输液通道建立时间、血压回升时间, 在正常压力/输液泵加压下的输液速度, 复苏前、复苏后 0.5、1.0 h 的平均动脉压及外周血钠离子(Na⁺)、钾离子(K⁺)水平, 记录两组不良反应发生情况。**结果** B 组一次穿刺/置管成功率明显高于 A 组(93.75% vs. 76.56%, $P < 0.01$), 输液通道建立时间明显短于 A 组[(2.02±0.83)min vs. (5.76±1.38)min, $P < 0.01$], 不良反应发生率明显低于 A 组(15.63% vs. 35.94%, $P < 0.05$)。与复苏前比较, 复苏后 0.5 h 两组平均动脉压、血 Na⁺ 水平均升高($P < 0.01$)。两组血压回升时间, 正常压力、输液泵加压情况下的输液速度, 复苏前后平均动脉压、血 Na⁺ 和 K⁺ 水平, 以及抢救成功率比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 骨髓腔输液序贯深静脉置管在急诊低血容量休克患者中的应用具有较好的效果。

[关键词] 低血容量休克; 急诊处理; 骨髓腔穿刺输液; 深静脉置管; 序贯治疗

[中图分类号] R459.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2020)14-2302-04

Analysis of the application of sequential deep venous catheterization of bone marrow cavity puncture infusion for emergency treatment of hypovolemic shock and its efficacy*

SHI Yongzhou¹, WU Hong², SONG Bin^{1△}

(1. The 72th Army Hospital of People's Liberation Army, Huzhou, Zhejiang 313000, China;

2. the Third People's Hospital of Changxing County, Huzhou, Zhejiang 313103, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application and efficacy of sequential deep venous catheterization of bone marrow cavity puncture infusion for the emergency treatment of hypovolemic shock. **Methods** A total of 128 patients with hypovolemic shock admitted to the department of emergency of the 72th Army Hospital of People's Liberation Army from March 2018 to June 2019 were selected and divided into group A and group B, 64 cases in each group. Group A received liquid resuscitation with superficial vein indwelling needle, and group B was treated with sequential deep venous catheterization of bone marrow cavity puncture infusion for fluid resuscitation. The success rate of one-time puncture/catheterization, success rate of rescue, the establishment time of infusion channel, the recovery time of blood pressure, infusion speed under normal pressure/infusion pump pressure, the mean arterial pressure and levels of peripheral blood Na⁺ and K⁺ before resuscitation and 0.5 and 1.0 h after resuscitation were compared between the two groups. The occurrence of adverse reactions in the two groups were recorded. **Results** In group B, the success rate of puncture/catheterization was significantly higher than that in group A (93.75% vs. 76.56%, $P < 0.01$), the establishment time of infusion channel was significantly shorter than that of group A [(2.02±0.83)min vs. (5.76±1.38)min, $P < 0.01$], and the incidence of adverse reactions was lower than that of group A (15.63% vs. 35.94%, $P < 0.05$). Compared with before resuscitation, the mean arterial pressure and blood Na⁺ level in both groups increased 0.5 h after resuscitation ($P < 0.01$). There was no statistically significant difference in recovery time of blood pressure,

* 基金项目: 浙江省湖州市科技局 2018 年度科技立项公益性研究计划项目社会发展(医卫重点)类(2018GYB71)。

作者简介: 施永周

(1979—), 主治医师, 主要从事急诊危重症及创伤急救研究。△ 通信作者, E-mail: 2647451626@qq.com。

transfusion speed under normal pressure and pressure of infusion pump, mean arterial pressure before and after resuscitation, blood Na^+ and K^+ levels, and success rate of rescue between the two groups ($P > 0.05$).

Conclusion The application of sequential deep venous catheterization of bone marrow cavity puncture infusion has a good effect on the emergency treatment of patients with hypovolemic shock.

[Key words] hypovolemic shock; emergency treatment; bone marrow cavity puncture infusion; deep venous catheterization; sequential treatment

低血容量性休克是急诊常见的急危重症,引起机体组织器官灌注量降低,并伴有细胞代谢紊乱等病理变化,呈全身性、高危险性等特点^[1],需要给予及时、有效的抗休克治疗,快速补液以恢复患者的有效循环血容量是抢救成功的关键^[2]。早期救治多沿用外周静脉液体复苏,但由于患者浅静脉多收缩塌陷^[3],浅静脉穿刺难度大,易延误抢救时机。新近研究发现,骨髓腔输液是静脉输液的可靠替代途径^[4],深静脉置管可满足快速补液需要,具有保留时间长等优点^[5]。本研究采用骨髓腔输液序贯深静脉置管进行抗休克治疗,获得了较为满意的液体复苏效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2018 年 3 月至 2019 年 6 月在中国人民解放军陆军第 72 集团军医院急诊科选取符合条件的低血容量休克患者 128 例。纳入标准:(1)符合《低血容量休克复苏指南(2007)》^[6]中关于低血容量休克的诊断标准;(2)患者或其家属自愿参加研究,并签署知情同意书。排除标准:(1)心源性休克、感染性休克等其他类型的休克者;(2)合并骨髓炎、骨髓腔拟穿刺部位开放性外伤或血液系统疾病者;(3)近 3 个月内接受过输血、胶体液或血管活性药物治疗者;(4)心、肝、肾等重要脏器功能不全、恶性肿瘤等患者;(5)妊娠或哺乳期妇女,精神疾病患者;(6)近 3 个月内参加过其他临床试验者。中止、脱落、剔除标准:(1)中途退出研究或转诊转院者;(2)研究期间发生非预期的严重不良事件者;(3)资料不全,影响指标评价者。依据患者接诊顺序,随机分入 A 组和 B 组,各 64 例。A 组中,男 39 例,女 25 例;年龄 15~80 岁,平均(39.6±9.0)岁;病程 28~60 min,平均(43.2±10.0)min;休克程度:轻度 30 例,中度 22 例,重度 12 例。B 组中,男 37 例,女 27 例;年龄 18~78 岁,平均(38.9±9.7)岁;病程 20~65 min,平均(42.9±10.6)min;休克程度:轻度 27 例,中度 23 例,重度 14 例。本研究经医院伦理委员会审查通过。两组患者的性别构成、年龄分布、病程、休克程度等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法

两组均给予标准抢救措施,包括紧急处置(如止血),并给予生命体征支持,输注肾上腺素、乳酸林格液、葡萄糖酸钙等血管活性药;为确保液体复苏速度,两组均采取加压输液。A 组予以浅静脉留置针行液

体复苏,选用美国 BD 公司的 20~24 号留置针,穿刺成功后连接输液器,行标准化浅静脉留置针穿刺液体复苏。B 组予以骨髓腔输液序贯深静脉置管行液体复苏。

1.2.1 骨髓腔输液

接诊患者后,第一时间给予骨髓穿刺行骨髓腔快速补液。(1)穿刺部位:对于未成年患者,选择胫骨结节以下 1~2 cm 为穿刺点;对于成年患者,选择髂骨髂前上脊平台为穿刺点。(2)穿刺方法:选用 Vidacare Corporation 公司的骨髓腔输液设备,根据患者情况使用适宜长度的一次性骨髓穿刺针套件,使用驱动器(电钻)快速旋入穿刺点,待获得突破感且固定良好时停止旋入。抽出针芯,使用注射器抽吸穿刺针,若有红色骨髓被吸入注射器,提示骨髓穿刺成功。使用经稀释的肝素溶液(0.4 mL 肝素稀释至 250 mL 等渗盐水中)快速冲洗管腔,再用连接管连接穿刺针和输液皮条,建立有效的补液通道,再予以加压快速补液。

1.2.2 深静脉置管

骨髓腔快速补液后序贯深静脉置管行液体复苏。骨髓腔输液 24 h 后,可改用深静脉置管进行后续快速输液。使用深静脉置管套装(广东百合医疗科技有限公司)、Seldinger 技术穿刺置管。置管部位优先选择上腔静脉系统血管(因其距离心脏较近,药物起效快,血流动力学较好),如肘正中静脉、颈外静脉、锁骨上静脉等;选择穿刺部位应尽量避免加重病情,如腹腔脏器破裂时避免下肢静脉输液、骨折肢体避免该肢体静脉输液等。置入深静脉导管后给予妥善固定,给予后续补液治疗。

1.3 观察指标

(1)一次穿刺/置管成功率:记录 A 组患者浅静脉留置针穿刺一次成功例数, B 组患者骨髓穿刺一次成功例数、深静脉置管一次成功例数,计算两组一次穿刺/置管成功率。(2)抢救成功率:记录两组低血容量休克患者抢救成功例数、存活情况,计算两组抢救成功率。(3)补液情况:记录两组患者的输液通道建立时间、血压回升时间,以及在正常压力/输液泵加压下的输液速度。(4)平均动脉压及电解质水平:检测两组患者复苏前、复苏后 0.5、1.0 h 的平均动脉压及外周血钠离子(Na^+)、钾离子(K^+)水平。(5)不良反应:记录治疗期间两组患者的不良反应情况,包括穿刺局部肿胀、液体外渗、静脉炎、导管相关性感染、骨髓炎及骨折等。

1.4 统计学处理

采用 SPSS23.0 统计软件建立数据库并行统计分析, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验; 计数资料用例数或百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一次穿刺/置管成功率及抢救成功率比较

两组均无中止、脱落、剔除。A 组 15 例患者因血管塌陷等原因穿刺困难, 经过 2 次或多次穿刺成功置入留置针; B 组患者均一次完成骨髓穿刺, 但在序贯深静脉置管中, 4 例患者经 2 次穿刺成功置管; B 组一次穿刺/置管成功率 93.75% (60/64) 高于 A 组 76.56% (49/64), 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。A 组 5 例患者、B 组 3 例患者因严重创伤、大量失血等原因入院时已濒临死亡, 经全力抢救后无效, 患者死亡。A 组其余 59 例患者、B 组其余 61 例患者均度过休克期, 血压逐渐回升, 心动过速得到改善, 尿量增多, 外周血管充盈, 神志转清, 转入相关专科进行后续治疗, A 组抢救成功率 92.19% (59/64) 与 B 组 95.31% (61/64) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.2 两组补液情况比较

B 组输液通道建立时间短于 A 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$); 两组血压回升时间, 以及正常压力、输液泵加压情况下的输液速度比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者补液情况比较 ($n = 64, \bar{x} \pm s$)

组别	输液通道建立时间 (min)	血压回升时间 (min)	输液速度 (mL/min)	
			正常压力	输液泵加压
A 组	5.76 ± 1.38	9.18 ± 2.03	11.03 ± 2.46	28.69 ± 4.27
B 组	2.02 ± 0.83	9.33 ± 1.57	9.87 ± 2.67	31.05 ± 3.86
t	12.302	0.387	1.505	2.079
P	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05

2.3 两组平均动脉压及电解质水平比较

与复苏前比较, 复苏后 0.5 h 两组平均动脉压均升高 ($t_A = 5.017, t_B = 5.321, P < 0.01$); 与复苏后 0.5 h 比较, 复苏后 1.0 h 两组平均动脉压均降低 ($t_A = 3.962, t_B = 4.112, P < 0.05$); 两组间各时点平均动脉压比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与复苏前比较, 复苏后 0.5 h 两组外周血 Na^+ 水平均明显升高 ($t_A = 4.968, t_B = 4.776, P < 0.01$); 与复苏后 0.5 h 比较, 复苏后 1.0 h 两组外周血 Na^+ 水平均明显降低 ($t_A = 3.985, t_B = 3.870, P < 0.05$); 两组间各时点外周血 Na^+ 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。A、B 组内各时点外周血 K^+ 水平, 两组间各时点外周血 K^+ 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者复苏前后平均动脉压及电解质水平比较 ($n = 64, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	平均动脉压 (mm Hg)	电解质 (mmol/L)	
			Na^+	K^+
A 组	复苏前	50.67 ± 5.11	139.52 ± 5.08	4.10 ± 1.21
	复苏后 0.5 h	68.01 ± 3.79 ^a	146.15 ± 3.96 ^a	4.04 ± 1.30
	复苏后 1.0 h	59.30 ± 3.55 ^b	140.51 ± 4.46 ^b	4.38 ± 1.20
B 组	复苏前	50.76 ± 5.23	140.00 ± 5.21	4.08 ± 1.19
	复苏后 0.5 h	69.23 ± 3.96 ^a	145.62 ± 3.83 ^a	4.07 ± 1.41
	复苏后 1.0 h	57.88 ± 3.80 ^b	140.03 ± 4.38 ^b	4.33 ± 1.20

^a: $P < 0.01$, 与同组复苏前比较; ^b: $P < 0.05$, 与同组复苏后 0.5 h 比较。

2.4 两组不良反应发生情况

两组患者的不良反应以穿刺局部肿胀、心悸、液体外渗为主; A 组未见静脉炎、血栓、导管相关性感染, B 组未见骨髓炎及骨折。B 组不良反应发生率 [15.63% (10/64)] 低于 A 组 [35.94% (23/64)], 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 5.151, P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者不良反应发生情况 ($n = 64$)

组别	局部肿胀 (n)	心悸 (n)	液体外渗 (n)	导管脱出 (n)	误穿动脉 (n)	其他 (n)	合计 [n (%)]
A 组	9	6	4	2	0	2	23 (35.94)
B 组	3	3	2	0	1	1	10 (15.63)

3 讨论

休克是指机体遭受强烈的致病因素后, 由于有效循环血量锐减, 机体失代偿, 组织细胞缺血缺氧, 神经体液因子失调, 进而导致的一种临床症候群, 主要表现为重要脏器微循环灌注不足、机体代谢紊乱、全身多脏器功能障碍。根据病因及机制, 休克包括低血容量性休克、感染性休克、心源性休克、神经源性休克、过敏性休克等不同类型^[7], 其中以低血容量性休克在急诊较为常见。

基于低血容量性休克的病理生理特点, 在去除病

因或控制血容量丢失的前提下, 必须快速、有效地建立急救输液通道, 以满足液体复苏及血管活性药物使用的要求。目前, 静脉通道是临床上最为常用的输液通道, 以外周静脉穿刺最为常用。但是, 对于低血容量性休克患者, 浅表静脉普遍供血不足, 静脉收缩甚或塌陷, 因此穿刺比较困难, 难以迅速建立起外周静脉通路, 易延误抢救时机^[3]。中心静脉穿刺也较常用于输液通道的建立, 但中心静脉毗邻动脉, 穿刺易误伤毗邻动脉或器官^[8]。由此可见, 无论外周静脉穿刺, 还是中心静脉穿刺, 在低血容量性休克液体复苏

中均存在较大的局限性。

随着对休克研究的不断深入,研究者发现可以通过骨髓腔通路进行补液复苏。与外周静脉通路不同,在休克状态下,由于骨髓腔内骨质的存在,骨髓腔内的静脉丛不会塌陷,在骨小梁的支撑下形成“不塌陷的静脉”^[9],因此,采用骨髓腔通路可以快速地建立起有效的输液通道,有助于缩短通道建立时间。解剖研究发现,骨髓腔内的海绵窦经中央管、滋养静脉与血循环相通,骨髓腔内部多分布有 1~2 条较大的静脉窦,与全身静脉回流系及中央静脉窦相连,因此通过骨髓腔通道输注的液体可以快速的进入机体血液循环^[10]。有研究表明,骨髓腔通道与外周静脉通路输注具有相同的给药剂量及输液速度^[11]。在本研究中,B 组使用的骨髓腔输液设备包括一次性使用穿刺针套件,内含骨髓穿刺针及管芯(后部凹槽可以和专用的电钻衔接),连接管可以连接骨髓针管芯和输液皮条。在穿刺部位选择方面,未成年患者多选择胫骨结节以下 1~2 cm,原因在于此处的骨骼处于生长发育期,胫骨骨髓内具有造血功能的红骨髓丰富,适于胫骨骨内输液;对于成年患者,多选择仍有红骨髓的扁平骨,如髌骨髌前上脊平台,其原因在于成年人胫骨内红骨髓已渐变为黄骨髓^[12],若仍取此途径的骨髓输液其效果显著低于未成年人。目前,骨髓腔通道作为一种新型的补液技术可输注临床常用的急救药物、液体,已经逐渐应用于多种急危重症患者的急救输液救治中,而在美国和欧洲儿科已作为生命支持的标准技能之一进行推广应用^[13]。

尽管骨髓腔输液能够迅速有效地建立起补液通道,快速恢复有效循环血量,但是也存在缺点,如缺乏良好的固定、穿刺针易移位或滑脱、长时间输液增加了骨髓炎的发生率^[14]。因此,在骨髓腔输液恢复有效循环血量后,应尽早建立其他的补液途径。临床实践表明,深静脉置管是一种安全、有效的序贯补液方式,可以满足快速补液、输血等需要,可进行血流动力学监测,而且具有固定牢靠,便于进行检查、搬运、护理等操作,保留时间长等诸多优点^[15]。在骨髓腔输液序贯以深静脉置管,也提高了深静脉穿刺置管的成功率,提供了后续快速有效的输液途径。

本研究结果显示,B 组一次穿刺/置管成功率明显高于 A 组,输液通道建立时间明显短于 A 组($P < 0.01$),表明 B 组方法建立输液通道具有更高的效率,这对快速、有效恢复患者的血容量具有重要的临床意义,为抢救赢得了更多时间。复苏后 0.5 h,两组平均动脉压升高,表明两组方法均发挥了扩充血容量的效果;但在此过程中外周血 Na^+ 水平也升高,分析其原因可能在于急诊抢救中应用高渗盐溶液所致的血清 Na^+ 水平一过性升高,但并未由此导致患者电解质紊乱。两组间血压回升时间,正常压力、输液泵加压情况下的输液速度,平均动脉压及电解质水平,抢救成

功率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),表明两组方法在输液及抢救方面具有类似的效果。B 组不良反应发生率低于 A 组,提示 B 组方法具有更高的安全性。这与相关研究^[11-16]结果相似。

综上所述,骨髓腔输液序贯深静脉置管在急诊低血容量休克患者中的应用具有较好的效果,一次穿刺/置管成功率高,能够快速建立输液通道,有效恢复了血容量,纠正了细胞代谢紊乱,具有较高的抢救成功率,且不良反应发生率较低,这对于急诊低血容量休克患者的快速液体复苏具有一定的参考价值或借鉴意义。

参考文献

- [1] 王斯佳,王国兴,谢苗荣,等. 休克研究进展[J]. 实用休克杂志(中英文),2017,1(2):68-72.
- [2] 程越,思永玉. 低血容量性休克容量复苏的研究进展[J]. 中国老年学杂志,2016,36(11):2817-2819.
- [3] 李慧雯,周淑玲. 浅静脉留置针与深静脉置管在低血容量休克抢救的效果比较[J]. 武警后勤学院学报(医学版),2014,23(12):1035-1036.
- [4] 中国医药教育协会急诊医学专业委员会,中华医学会北京心血管病学分会青年委员会. 中国骨髓腔内输液通路临床应用专家共识[J]. 中国急救医学,2019,39(7):620-624.
- [5] 徐美,张建华. 血液透析中应用永久性深静脉留置导管的护理[J]. 中西医结合护理(中英文),2019,5(7):147-148.
- [6] 中华医学会重症医学分会. 低血容量休克复苏指南(2007)[J]. 中国危重病急救医学,2008,20(3):129-134.
- [7] WACKER D A, WINTERS M E. Iconography: shock[J]. Emerg Med Clin North Am,2014,32(4):747-758.
- [8] SHAHID S, FLOREZ I D, MBUAGBAW L. Efficacy and safety of EMLA cream for pain control due to venipuncture in infants: a Meta-analysis[J]. Pediatrics,2019,143(1):e20181173.
- [9] 胡雪莹,孙明,杨茗岚. 骨髓腔输液在危重症患者抢救中的应用与护理[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2013(10):958-959.
- [10] 王焯明,李健,杨建华,等. 肱骨近端内侧柱的解剖测量研究[J]. 中华医学杂志,2018,98(39):3187-3191.
- [11] 杨颖,葛波涌,高帆,等. 骨髓腔穿刺输液在急诊救治中的应用体会[J]. 河南外科学杂志,2018,24(6):168-169.
- [12] SPIVAK J L. Polycythemia vera(下转第 2310 页)

- vascularization[J]. *Perfusion*, 2020, 35(2): 145-153.
- [2] 宿学家,张慧颖,张志勇,等. 主动脉内球囊反搏术在重症冠心病冠状动脉旁路移植围手术期中的应用[J]. *心脏杂志*, 2014, 26(5): 591-594.
- [3] 江雪艳,何毅,姜兆磊,等. 主动脉内球囊反搏在冠状动脉搭桥围术期的应用及其并发症情况分析[J]. *临床心血管病杂志*, 2019, 35(4): 326-329.
- [4] 张振忠. 术前置入主动脉内球囊反搏对高危冠状动脉旁路移植术患者预后的影响[J]. *临床合理用药杂志*, 2015, 8(14): 26-27.
- [5] MEBAZAA A, PITSIS A A, RUDIGER A, et al. Clinical review: practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery[J]. *Crit Care*, 2010, 14(2): 201.
- [6] 中国心脏重症主动脉内球囊反搏治疗专家委员会. 主动脉内球囊反搏心脏外科围手术期应用专家共识[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(28): 2168-2175.
- [7] 韩劲松,王辉山,尹宗涛,等. 主动脉内球囊反搏治疗重症瓣膜病瓣膜置换术后心肌顿抑[J]. *创伤与急危重病医学*, 2015, 3(3): 133-136.
- [8] 王现强,袁昕,武恒朝,等. 主动脉内球囊反搏在左室室壁瘤手术患者中的应用效果[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2018, 10(2): 221-223.
- [9] BASKETT R J, GHALI W A, MAITLAND A, et al. The intraaortic balloon pump in cardiac surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2002, 74(4): 1276-1287.
- [10] KANTROWITZ A, TJONNELAND S, FREED P S, et al. Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock[J]. *JAMA*, 1968, 203(2): 113-118.
- [11] ZAKY S S, HANNA A H, SAKR ESA W A, et al. An 11-year, single-institution analysis of intra-aortic balloon pump use in cardiac surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2009, 23(4): 479-483.
- [12] BENDZ B, GUDE E, RAGNARSSON A, et al. Intra-aortic balloon pump in acute chest pain and cardiogenic shock—a long-term follow-up[J]. *Scand Cardiovasc J*, 2019, 53(6): 337-341.
- [13] HE X Y, GAO C Q. Peri-operative application of intra-aortic balloon pumping reduced in-hospital mortality of patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2019, 132(8): 935-942.
- [14] ZHANG X W, SONG Z G, WANG L, et al. The use of intra-aortic balloon pump in patients undergoing heart valve replacement: outcome and risk analysis[J]. *J Heart Valve Dis*, 2014, 23(4): 458-462.
- [15] BOEKEN U, FEINDT P, LITMATHE J, et al. Intraaortic balloon pumping in patients with right ventricular insufficiency after cardiac surgery: parameters to predict failure of IABP Support[J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 57(6): 324-328.
- [16] SIRIWARDENA M, PILBROW A, FRAMPTON C, et al. Complications of intra-aortic balloon pump use; does the final position of the IABP tip matter? [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2015, 43(1): 66-73.
- [17] ROY S K, HOWARD E W, PANZA J A, et al. Clinical implications of thrombocytopenia among patients undergoing intra-aortic balloon pump counterpulsation in the coronary care unit[J]. *Clin Cardiol*, 2010, 33(1): 30-35.

(收稿日期:2020-01-18 修回日期:2020-04-26)

(上接第 2305 页)

- [J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2018, 19(2): 12.
- [13] DE WITTE T, BOWEN D, ROBIN M, et al. Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation for MDS and CMML: recommendations from an international expert panel[J]. *Blood*, 2017, 129(13): 1753-1762.
- [14] 闫俊,张嵩,于桂香,等. 1 例危重症患者行骨髓腔内输液的护理[J]. *中西医结合护理(中英文)*, 2017, 3(12): 190-191.
- [15] 胡知峰,殷世武,倪才方,等. 超声引导下 Angio-Jet 联合置管溶栓顺行治疗急性和亚急性下肢深静脉血栓[J]. *重庆医学*, 2019, 48(5): 873-877.
- [16] 王海虹,杨敏斐,陈建萍. 骨髓腔输液对严重创伤患者的抢救效果观察[J]. *中国乡村医药*, 2019, 26(14): 9-10.

(收稿日期:2020-03-02 修回日期:2020-06-10)