

创伤救治的液体治疗

许硕贵

海军军医大学第一附属医院战创伤急救中心, 上海 200433

Email: bonexu@139.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.05.002

创伤, 作为急诊医学的一个重要专业方向, 在急诊医学领域里是最为活跃的, 因为除具有急诊医学的“急+多学科”特点外, 治疗手段上常常需要手术, 这就决定了创伤专业方向的复杂与魅力, 吸引了众多专家学者。因此, 中华医学会专门设立创伤医学分会, 分会委员包括急诊医学科、创伤骨科、脑外科以及基础医学等众多学科翘楚, 共同促进急诊医学创伤专业不断进步。

创伤可导致多种疾病, 包括休克、颅脑损伤、空腔脏器损伤、实质脏器损伤、骨骼与运动系统损伤、血管损伤等; 并发症一般可概括为休克相关并发症(低体温、酸中毒、凝血功能障碍、弥漫性血管内凝血)、感染相关并发症(浅表感染、深部感染、器官或间隙感染、导管相关血流感染、肺炎、泌尿系统感染、脓毒症)、脏器相关并发症(急性呼吸窘迫综合征、急性肾损伤/急性肾功能障碍、急性胃肠损伤、挤压综合征、腹腔间隙综合征、多脏器功能障碍)和栓塞相关并发症(深静脉血栓形成、脂肪栓塞综合征)^[1]。

创伤救治目标是创伤所导致疾病得到及时精准治疗, 机体获得完美的修复和功能复原, 这一目标实现的关键是避免并发症的出现。因为一旦出现严重并发症, 则预示着器官功能缺陷或者死亡。创伤救治常涉及到液体治疗、凝血病、创伤免疫学、专科救治技术、以及救治手术黄金窗口的确定等若干问题, 其中液体治疗是最为基本的手段, 本文就创伤治疗中涉及的液体种类选择和血压控制进行讨论。

1 液体种类的选择

1.1 晶体液概述

从物理学概念上讲, 用于创伤治疗的液体包括晶体液和胶体液两种。晶体液又分为等张晶体液与高渗盐水, 1880 年 Sydney Ringer 首先提出复方电解质溶液的概念, 林格液因此得名; 20 世纪 30

年代早期 Alexis Hartmann 在林格液里加入乳酸治疗酸中毒, 乳酸钠林格液问世; 近年出现的晶体液有醋酸林格液、碳酸林格液等。等张晶体液一直是创伤失血性休克患者液体治疗的主要组成部分。20 世纪 80 年代有学者利用大剂量的等张晶体液来驱动心输出量和氧气输送到超正常水平^[2]。后来研究表明过度液体复苏与腹腔间隔室综合征、多器官衰竭、中重度低氧血症^[3]以及病死率增加呈正相关; 基础研究提示过度等张晶体液注引起的细胞内水肿会破坏许多重要的生化过程, 包括胰腺胰岛素的合成和分泌、肝细胞葡萄糖代谢以及心肌细胞兴奋性。Ley 等^[4]对 3 000 多例创伤患者进行的回顾性研究发现, 急诊室输注 ≥ 1.5 L 晶体与患者的病死率增加独立相关。另一项回顾性研究将 200 名闭合创伤患者, 根据院前晶体液的输注分为高 (>500 mL) 和低 (<500 mL) 两组, 发现对于院前低血压患者来讲, 两组的病死率没有差异; 但在没有院前低血压的情况下, >500 mL 晶体液组的病死率和凝血障碍均高于 <500 mL 组^[5]。

1.2 晶体液选择

乳酸钠林格液已经应用了很多年, 近年随着新的林格液的出现, 一个反复被强调的观点就是大量输入含乳酸盐的液体可能引起高乳酸血症, 建议治疗休克使用不含乳酸的醋酸林格液、碳酸林格液等。但有双盲随机对照研究表明, 给健康成年人输注乳酸林格液和生理盐水, 即使输注量为 30 mL/kg, 也并没有发现乳酸林格液会引起血清平均乳酸水平的差异^[6]。另有研究表明, 利用胶体液降低失血性休克后乳酸水平的效果明显优于晶体液, 而不同晶体液的效果没有显著差别^[7]。临床需要注意的是大量输入含乳酸盐的液体可能引起高乳酸血症, 尤其是合并乳酸代谢障碍患者。

除等张晶体液外, 高渗盐水的的使用一直是有争议的话题。第五版欧洲创伤后大出血和凝血管理

指南认为高渗盐水、胶体液的使用基本没有任何益处^[8],但有证据表明,对于出血性休克的患者,与使用等渗晶体液相比,静脉使用高渗盐水或高渗盐水/右旋糖酐并没有增加病死率^[9]。另有研究表明,对于低血压休克患者,接受高渗盐水/右旋糖酐复苏的总病死率要低于接受常规输液的患者^[10];国内高渗盐水/羟乙基淀粉、高渗盐水/右旋糖酐液体的研究,也有结论类似的报道^[11-12]。由于高渗晶体液的抑菌、热环境稳定、不易结冰的特点,可考虑院前或特殊环境下使用。

1.3 胶体液选择

胶体液分为天然胶体液和人工胶体液,天然胶体液包括全血、红细胞悬液、新鲜冰冻血浆、白蛋白,人工胶体液包括右旋糖酐、明胶、羟乙基淀粉(贺斯、万汶、706代血浆)等。胶体液可提高和维持血浆渗透压,是休克治疗中常用的液体,除了天然胶体红细胞悬液和全血,其他胶体液的使用都有不同的争议。近年人工胶体对凝血、肾脏功能的影响关注较多,总结下来的使用推荐顺序依次为血浆、白蛋白、羟乙基淀粉或淀粉^[13]。

1.4 输血

对于创伤大失血的患者,能够越早输血,存活的可能性就越大,因休克导致并发症的可能性就越小。考虑到红细胞的携氧功能,红细胞悬液或全血是其他液体治疗不能替代的。按照目前我国的救治规范,患者只有到医院急诊室才能输血,常规流程从入急诊室到输血需要 50~80 min,而通用型红细胞输注流程仅需要 18 min^[14],对抢救大出血休克的意义不言而喻。急诊室输血不同流程所需时间表 1。

通用型红细胞虽然可不经配型迅速输注,但必须确保其安全性,即不发生或仅发生轻微的溶血反应。O型血血浆中含有抗A、抗B抗体,即使最好的分离技术,也难以把血浆与红细胞完全分离,因此制备通用O型红细胞悬液应选择抗A、抗B抗体滴度低的O型血,目前我们选择的是抗体效价低于1:256的O型血进行制备^[14]。Rh血型是另外需要考虑的问题,但由于亚洲地区的人群中99%以上为Rh(+)血型,只有不到1%的人为Rh(-)血型,因此我们制备的是O型Rh(+)红细胞悬液;对于急救中血型未知的患者,即使患者为Rh(-),但因未受D抗原的免疫刺激,体内无D抗体存在,所以可以输注,但如果知道有D抗体应作为禁忌证。

上海市医学会输血专科分会和上海市临床输

表 1 急诊室输血不同流程所需时间对照表

事件	所用时间 (min)	
	常规 输血	通用型红 细胞输注
A 挂号	1	1
B 医生评估患者失血及休克情况,确定红细胞悬液输注方案	3	3
C 护士抽取患者输血前血样送检,用于输血相容性检测和输血前传染病指标检测	4	4
D 医生充分告知病情,患方签署“输血治疗同意书”或“紧急抢救配合性输血治疗同意书”,开具输血相容性检验单、输血前传染病指标检验单、用血通知单	5	5
E 患方进行检验单缴费并送还	5~10	—
F 外勤送血样及检验单至输血科	5~10	—
G 输血科进行血型鉴定及交叉配血	15~30	—
H 护士接到用血通知单,遵医嘱致电输血科申请红细胞悬液	2	—
I 护士取血	10~15	—
J 护士遵医嘱打开储血冰箱取O型悬浮红细胞,标注患者信息,两名医护人员核对输血申请单和血袋标签内容,并检查血袋有无破损及渗漏	—	5
合计	50~80	18

血质量控制中心发布《创伤紧急救治通用型红细胞输注专家共识》,规范并保障通用O型红细胞使用的安全性^[15]。2019年发表的应用通用型红细胞输注的病例分析结果提示并未出现跟输血相关的并发症^[14]。国外创伤中心的紧急输血采用O型Rh(+)全血,通用型红细胞输注比较适合我国国情,后续需要进一步开展多中心临床研究。

2 控制性低血压

2.1 概述

休克复苏控制性低血压的概念已形成共识,但理想血压值应是多少仍不明确,考虑到个体差异会更加复杂;另外如何精准平稳实施控制性低血压也是一个重要问题,如头部受伤的患者,即使一过性的低血压也可能显著增加颅脑创伤相关的并发症和死亡率^[16]。有关控制性低血压,指南推荐对于没有颅脑损伤的大出血患者,复苏早期收缩压控制在80~90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa,平均动脉压50~60 mmHg),直到大出血停止;而严重颅脑伤的患者(GCS≤8分),推荐维持平均动脉压≥80 mmHg^[8]。

2.2 血管活性药物

血管活性药物一直用于抗休克治疗,面临的科学问题是什么时候用?用哪种?由于对限制性液体复苏的认同,血管活性药与过去相比有使用增加的趋势,但仍应持谨慎的态度。有研究表明,伤后24 h内早期使用血管活性药是病死率增加的独立危险因素,可高达两倍;而积极的早期晶体复苏有利

于存活率的增加^[17]。需要明确的是,由于可加重酸中毒和凝血病,低血压患者早期 2 L 晶体液复苏方案已被否定,新的方案建议血压正常时不需液体复苏,低血压时将收缩压调整到 80 mmHg 开始复苏,使用少量的血或血浆(250~500 mL)将收缩压维持在 80~90 mmHg^[18]。

笔者认为血压下降时临时使用血管活性药物维持动脉压是较为安全的做法。使用血管活性药物的目的是恢复休克时的组织灌注,根据现有的证据以及血管活性药物的利弊,肾上腺素不作为首选^[19],多巴胺是最常用的药物^[20]。

3 结语

液体治疗是创伤休克患者的救命手段,是提高创伤救治水平的关键节点,需要从临床和基础两个方面进行多维度研究。从临床角度讲,补充晶体还是胶体、选择何种晶体胶体,补充多少容量,维持血压目标值,何时使用何种血管活性药物,都会因伤情不同有着不同的答案,也是目前困扰临床的棘手问题;立足临床的前瞻性随机对照多中心研究,根据各类生理与检验指标的动态变化,通过人工智能辅助进行决策,可能是较好的解决方法。从基础研究角度讲,创伤免疫学的研究,新型晶体、胶体甚至人工血液的研究,将会为液体治疗提供新的理论依据和治疗手段,从而提高我国创伤救治水平。

利益冲突 作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会创伤学分会创伤感染学组,中华医学会创伤学分会创伤急救与多发伤学组. 创伤后并发症的定义与诊断专家共识[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(6): 481-484. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2013.06.001.
- [2] Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, et al. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk surgical patients[J]. Chest, 1988, 94(6): 1176-1186. DOI:10.1378/chest.94.6.1176.
- [3] Robinson BRH, Cotton BA, Pritts TA, et al. Application of the Berlin definition in PROMMTT patients: The impact of resuscitation on the incidence of hypoxemia[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 75(1 Suppl 1): S61-S67. DOI:10.1097/TA.0b013e31828fa408.
- [4] Ley EJ, Clond MA, Srouf MK, et al. Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients[J]. J Trauma, 2011, 70(2): 398-400. DOI:10.1097/TA.0b013e318208f99b.
- [5] Brown JB, Cohen MJ, Minei JP, et al. Goal-directed resuscitation in the prehospital setting: A propensity-adjusted analysis[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 74(5): 1207-1214. DOI:10.1097/TA.0b013e31828c44fd.
- [6] Zitek T, Skaggs ZD, Rahbar A, et al. Does intravenous lactated Ringer's solution raise serum lactate? [J]. J Emerg Med, 2018, 55(3): 313-318. DOI:10.1016/j.jemermed.2018.05.031.
- [7] Wu XQ, Li ZB, Chen WX, et al. The influence of different resuscitation solution on lactic acid accumulation after hemorrhagic shock: A network meta-analysis[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(15): 6707-6717. DOI:10.26355/eurrev_201908_18562.
- [8] Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Fifth edition[J]. Crit Care, 2019, 23(1): 98. DOI:10.1186/s13054-019-2347-3.
- [9] Wu MC, Liao TY, Lee EM, et al. Administration of hypertonic solutions for hemorrhagic shock: A systematic review and meta-analysis of clinical trials[J]. Anesth Analg, 2017, 125(5): 1549-1557. DOI:10.1213/ANE.0000000000002451.
- [10] Safiejko K, Smereka J, Pruc M, et al. Efficacy and safety of hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Cardiol J, 2020. DOI:10.5603/cj.a2020.0134.
- [11] 杨世忠, 马伟斌, 夏新桂, 等. 羟乙基淀粉 200/0.5 氯化钠注射液在创伤失血性休克液体复苏中的作用[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(12): 1316-1318. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.12.023.
- [12] 李丹枫, 万曦, 魏捷, 等. 高渗盐水对创伤性休克患者单核细胞表面分子 14/16 表达及血浆抗炎因子的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2008, 17(9): 961-964. DOI:10.3760/j.issn.1671-0282.2008.09.016.
- [13] Siddall E, Khatri M, Radhakrishnan J. Capillary leak syndrome: Etiologies, pathophysiology, and management[J]. Kidney Int, 2017, 92(1): 37-46. DOI:10.1016/j.kint.2016.11.029.
- [14] 顾海慧, 李津杞, 葛立华, 等. 创伤紧急救治通用型红细胞输注的应用实施及效果评价[J]. 中国输血杂志, 2019, 32(9): 893-897. DOI:10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2019.09.014.
- [15] 上海市医学会输血专科分会, 上海市临床输血质量控制中心. 创伤紧急救治通用型红细胞输注专家共识[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(7): 668-669. DOI:10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2017.07.004.
- [16] Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury[J]. J Trauma, 1993, 34(2): 216-222. DOI:10.1097/00005373-199302000-00006.
- [17] Sperry JL, Minei JP, Frankel HL, et al. Early use of vasopressors after injury: Caution before constriction[J]. J Trauma, 2008, 64(1): 9-14. DOI:10.1097/TA.0b013e31815dd029.
- [18] King DR. Initial care of the severely injured patient[J]. N Engl J Med, 2019, 380(8): 763-770. DOI:10.1056/nejmra1609326.
- [19] Kaddoura R, Elmoheen A, Badawy E, et al. Vasoactive pharmacologic therapy in cardiogenic shock: A critical review[J]. J Drug Assess, 2021, 10(1): 68-85. DOI:10.1080/21556660.2021.1930548.
- [20] van der Ven WH, Schuurmans J, Schenk J, et al. Monitoring, management, and outcome of hypotension in Intensive Care Unit patients, an international survey of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. J Crit Care, 2022, 67: 118-125. DOI:10.1016/j.jcrc.2021.10.008.

(收稿日期: 2022-04-15)

(本文编辑: 姜宇婷)