

• 论 著 •

严重腹部创伤患者目标温度管理研究

薛阳阳, 姚红林, 顾璐璐, 童智慧, 李维勤, 叶向红

摘要:目的 探讨对严重腹部创伤患者实施目标温度管理的效果。方法 将2016年收治的严重腹部创伤患者50例设为对照组,采用传统的体温护理方法;2017年收治的47例设为干预组,采用目标温度管理策略进行体温复苏管理。比较两组患者入院至损伤控制性手术前复苏时间,以及在2个时间点的体温、pH值及凝血功能相关指标。结果 在损伤控制性手术前,干预组复苏时间、体温、血pH值、乳酸、凝血反应时间、凝血形成时间显著优于对照组($P<0.05$, $P<0.01$)。两组凝固角、最大振幅、纤维蛋白溶解率及纤维蛋白溶解百分数比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。结论 目标温度管理策略可明显改善创伤患者低体温的发生,预防酸中毒和凝血功能紊乱的发展,为患者行确定性手术赢得时间。

关键词:腹部创伤; 低体温; 保温; 目标温度管理; 损伤控制性手术

中图分类号:R473.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.07.004

Targeted temperature management of patients with severe abdominal trauma Xue Yangyang, Yao Honglin, Gu Lulu, Tong Zhihui, Li Weiqin, Ye Xianghong. Research Center of General Surgery, General Hospital of The East China Military Command, Nanjing 210001, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of targeted temperature management in patients with severe abdominal trauma. **Methods** A total of 50 patients with abdominal trauma hospitalized in 2016 were selected as the control group, whose body temperature was kept by using routine warming methods. Another 47 patients with abdominal trauma hospitalized in 2017 were assigned into the intervention group, who received target temperature management. The length of time from hospital admission to damage-control-surgery (DCS), the temperatures at the two time points, serum pH values, blood coagulation indexes between the 2 groups were compared. Record and compare the two groups of patients in ICU after 0 h, the Traumatic resuscitation time, pH, lactic acid, blood coagulation reaction time (R), clotting time (K), Angle of solidification (alpha Angle), maximum amplitude (MA), fibrinolysis rate (LY30) and the percentage of fibrinolysis (EPL). **Results** The time to DCS, the above mentioned temperatures, serum pH values, lactic acid, blood coagulation reaction time (R values) and clotting time (R values) between the 2 groups had significant differences, all favoring the intervention group ($P<0.05$, $P<0.01$). The results of angle of solidification (alpha Angle), maximum amplitude (MA), fibrinolysis rate (LY30) and the percentage of fibrinolysis (EPL) had no significant differences between the 2 groups ($P>0.05$ for all). **Conclusion** Targeted temperature management strategy can significantly lower the occurrence rate of hypothermia in trauma patients, prevent the development of acidosis and coagulation dysfunction, and save time for patients awaiting the deterministic operation.

Key words: abdominal trauma; hypothermia; heat preservation; targeted temperature management; damage control surgery

腹部创伤患者开腹后由于大量热能逸散,加上大量输血、输液等抢救性治疗,如果忽视升温、保温措施,患者将存在低体温。有研究报道,腹腔开放者,1 h 体温可下降 4.6°C ^[1]。对于严重创伤患者,体温低于 36°C 即可发生一系列病理生理改变,其中低体温—酸中毒—凝血功能紊乱形成的“致死三联”恶性循环是导致创伤患者死亡的重要原因^[2]。损伤控制外科理念认为在创伤患者行确定性手术前应尽早恢复其生理功能的稳定。因此,预防低体温的发生及早期复温是创伤救治过程首要救治环节。针对患者不同的基础体温,实施有目标性的体温复苏,是目前国

内外创伤领域研究的热点之一。但是,目前临床上鉴于创伤后现场的救治能力和硬件条件不同,创伤现场的情况复杂多变,能够为国内护理人员采纳和使用的体温复苏流程或标准不一致^[3]。针对腹部创伤出血患者,我科制定体温复苏流程与敏感监测指标,ICU 护士可根据该流程对腹部创伤出血患者及时进行体温复苏、判断患者临床不良结局发生的可能性,并给予早期风险预防,取得较好的效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采取方便抽样法,选择2016年1月至2017年12月在我科住院的97例腹部创伤患者为研究对象。纳入标准:年龄 ≥ 18 岁;以腹部创伤为主,创伤评分(ISS)^[4] ≥ 16 分。排除标准:妊娠;重度颅脑损伤、既往心脏病史;腹部创伤轻而其他组织器官创伤重;在外院行确定性手术。剔除标准:行确定性手术前死亡。本研究取得患者本人及家属知情同

作者单位:中国人民解放军东部战区总医院普通外科研究所(江苏 南京,210001)

薛阳阳:女,硕士,主管护师

通信作者:叶向红,icuyzi@126.com

收稿:2018-11-11;修回:2019-01-02

意,研究方案获得医院伦理委员会批准。入组患者 97 例,男 68 例,女 29 例;年龄 22~68 (34.21±12.54)岁。以 2016 年 1~12 月收治的 50 例为对照组,2017 年 1~12 月收治的 47 患者为干预组,两组一般资料比较,见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	受伤原因(例)		ISS 评分 ($\bar{x} \pm s$)
		男	女		车祸	工伤	
对照组	50	34	16	36.65±12.40	32	18	44.40±15.54
干预组	47	34	13	31.33±12.86	26	21	49.30±8.43
χ^2/t		0.218		-0.718	0.759		-0.877
P		0.641		0.476	0.384		0.392

1.2 方法

1.2.1 干预方法

对照组采用传统的救治方案。在野战医院和转运途中使用棉被保温,行机械通气患者常规给予气道加温,使用普通静脉泵输液。在患者主诉寒冷或出现寒战时,使用保温毯保温。干预组实施目标温度管理,具体如下。

1.2.1.1 目标温度管理流程的制定 根据损伤控制外科理念及现况调查结果制定访谈提纲,选择我院国家应急医疗救援队外科医疗组主任医师 1 名、护士长 1 名、SICU 主任医师 1 名、副主任医师 1 名、普通外科主任护师 1 名、SICU 副主任护师 2 名、主管护师(全军重症专科护士)2 名作为研究小组成员进行集体讨论,制定标准化体温复苏方案内容及实施方法。包括 ISS 评估、目标体温的调节范围、意义和评价方法;设计标准化体温复苏流程图及目标导向体温复苏调控方案。研究方案确定后,分别请质量管理办公室、医务部、护理部各 1 名专家对方案中每条内容的可行性、实用性和有效性进行评价,并根据专家意见对方案进行修改,直到方案得到三方专家一致认可。由研究小组对国家应急医疗救援队外科组、我科 SICU 全体医护人员进行同质化培训,各医护人员考核合格后参与本研究。选取 5 例患者进行预实验,验证方案的安全性、有效性和可行性。

1.2.1.2 目标温度管理流程的实施 课题组于 2017 年 1 月开展预试验,2017 年 2 月正式实施。目标温度为 36℃ 以上,按体温复苏流程对腹部创伤患者进行目标温度管理(见图 1)。主要内容包括:在患者转运至 SICU 后采用高级创伤生命支持系统对患者进行全面复苏,以保持患者内环境的稳定,促进确定性手术的尽早实施。患者体温 36.1℃~36.9℃,实施 Level 1 方案。体温 32~36℃,在 Level 1 方案基础上,增加 Level 2 方案,即根据 SICU 的具体条件,除对室内环境和静脉液体加温外,在患者身体下面铺加温垫、采用热辐射加温、气道进行加温湿化、使用循环水服装。体温<32℃,在 Level 1 和 Level 2 的基础上,给予 Level 3 方案,即腹腔冲洗液加温、遵医

嘱行 ECMO 治疗、CRRT 治疗等进行体内主动复温。体温≥37℃,去除保温措施,每 4 小时监测体温 1 次。

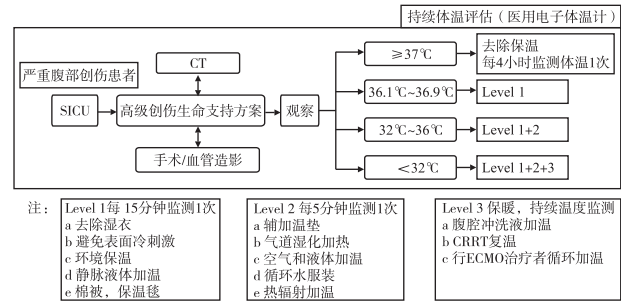


图 1 严重腹部创伤患者体温复苏流程

1.2.2 评价方法

1.2.2.1 创伤严重程度 入院时由研究小组采用 ISS 评估患者的损伤严重程度^[4]。ISS 为 3 个身体不同区域中最简明损伤定级标准(Abbreviated Injury Scale, AIS)分值的平方和,即在 3 个损伤最严重的身体区域中各选出一个最高的分值,将它们分别平方,然后将各平方值相加,即得到 ISS 值。计算时所用的身体区域包括:①头部或颈部,包括颅脑或颈椎损伤、颅骨或颈椎骨折;②面部,包括累计口、耳、眼、鼻和面部骨骼的损伤;③胸部,包括胸腔内所有脏器损伤及膈肌、胸廓和胸椎的损伤;④腹部或盆腔脏器,包括腹腔内所有脏器损伤及腰椎损伤;⑤四肢或骨盆,包括扭伤、骨折、脱位和肢体离断,除外脊柱、颅骨和胸廓;⑥体表,包括无论体表什么部位的裂伤、挫伤、擦伤和烧伤。ISS 适用于评定严重多发伤,对临床估计伤情、指导治疗、预测预后具有很重要的意义。一般认为 ISS<16 分为轻中度创伤,对生命无危险。ISS 16~24 分,2 个部位损伤,最严重的病例如合并脾破裂、颅内出血、开放性气胸等,如抢救不及时,存在死亡风险。ISS 25~34 分,至少涉及 2 个以上部位损伤,需要多科室协同抢救才可能有满意的治疗结局。ISS 35~75 分,至少涉及 3 个或以上的部位损伤。

1.2.2.2 临床指标 记录患者复苏时间(即入院到行损伤控制性手术的时间)和 ICU 住院时间;比较两组入院时和行损伤控制性手术 2 个时间点的动脉血气值和凝血功能。血气分析中 pH<7.35 或乳酸值>1.6 mmol/L,二者有一项存在判定为酸中毒。本研究采用 TEG 5000 型血栓弹力图仪(Heamoscope Inc,美国)对创伤患者凝血功能进行监测,记录的主要参数包括凝血反应时间(R,指血标本开始检测到纤维蛋白形成所需的时间,正常值 5~10 min)、凝血形成时间(K,即从凝血开始至 TEG 描记图振幅达到 20 mm 的时间,正常值 1~3 min)、凝固角(α -Angle,从血凝块形成点至描记图最大曲线弧度作切线与水平线的夹角,代表血凝块形成的速率,正常值 53~72°)、最大振幅(MA,反映血凝块绝对强度,正常

值 50~70 mm)、MA 确定后 30 min 纤维蛋白溶解率 (LY30, 正常值 0~8%)、估计的溶解百分数 (EPL, 预测在 MA 值确定后 30 min 内血凝块将要溶解的百分比, 正常值 0~15%)。当患者 R 或 K 较正常值升高, α -Angle 或 MA 较正常值下降, 则认为存在低凝状态。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS21.0 软件进行数据分析, 计量资料服从正态分布的变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 行 t 检验, 非正态分布变量用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 行非参数检验; 计数资料用例数、百分比表示, 行 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

表 3 两组入院时和手术前各项临床指标比较 $M(P_{25}, P_{75})$

时间	组别	例数	体温(℃)	pH	乳酸(mmol/L)	凝血反应时间(min)	凝血形成时间(min)
入院时	对照组	50	35.95(35.70,36.80)	7.38(7.35,7.42)	4.85(3.60,6.50)	13.32(11.23,15.61)	4.59±1.22
	干预组	47	36.30(36.20,36.50)	7.41(7.35,7.41)	4.50(3.90,5.40)	12.80(12.40,13.70)	4.22±1.38
	Z/t		-1.339	-0.290	-0.941	-0.795	1.399
	P		0.181	0.772	0.347	0.426	0.165
手术前	对照组	50	34.00(33.50,35.00)	7.42(7.37,7.43)	5.27±1.19	13.95(12.10,14.70)	5.40(3.10,6.70)
	干预组	47	36.60(36.40,36.80)	7.43(7.41,7.46)	2.22±1.02	7.85(7.40,8.70)	2.70(2.50,3.20)
	Z/t		-8.507	-2.351	13.516	-8.495	-6.047
	P		0.000	0.019	0.000	0.000	0.000

时间	组别	例数	凝固角(°)	最大振幅(mm)	LY30(%)	EPL(%)
入院时	对照组	50	43.96±1.40	48.50(47.50,49.70)	8.60(7.10,9.00)	0.50(0.4,0.0)
	干预组	47	44.09±1.28	48.90(48.20,49.60)	8.35(7.89,8.60)	0.65(0.3,0.0)
	Z/t		-0.466	-0.741	-0.072	-0.075
	P		0.642	0.458	0.942	0.940
手术前	对照组	50	46.10(34.80,48.70)	47.04±4.27	8.65(6.90,9.00)	3.50(1.00,6.00)
	干预组	47	44.20(43.50,45.20)	47.65±3.31	8.10(7.90,8.38)	3.47(3.20,4.00)
	Z/t		-1.156	-0.779	-1.374	-0.290
	P		0.248	0.438	0.169	0.772

3 讨论

近年来,腹部创伤为主的外伤事件发生率有逐年增高的趋势,因腹部创伤伤口波及范围大,出血量多等问题,在转运至 ICU 后救治的成功率较低。创伤后患者不仅要面临外伤引起的疼痛、感染等问题,还要应对因腹腔出血继发引起的全身病理生理改变对患者的二次打击。出血—低体温—酸中毒继发出现,三者之间形成恶性循环^[5]。因此,尽早为创伤患者采取有效的保温措施对预后至关重要。目前,国内关于腹部创伤导致的自发性低体温的研究比较少,一方面医护人员对于创伤后低体温的概念、发病率和发生原因及预防处理相关问题缺乏清晰认识;另一方面,对于复温方式的选择亦存在局限性,以加盖棉被和使用保温毯为主,导致在临床实施效果欠佳^[6]。本研究根据创伤患者低体温的特征,从创伤处理的早期即开始进行体温监测和保温措施,在后期的每项处理中增加复温环节,有效预防患者内稳态的失衡。本研究通过对腹部创伤患者在创伤早期进行体温复苏,对患者体温、血 pH、乳酸水平、凝血反应时间和凝血形成时间上均起到了积极效果,与国外的研究结果一致^[7-8]。

3.1 早期复温干预可帮助患者早期行损伤控制性手

2 结果

2.1 两组复苏时间和 ICU 住院时间比较 见表 2。

表 2 两组复苏时间和 ICU 住院时间比较

组别	例数	复苏时间(h, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)
对照组	50	30.40±3.97	54.60±16.52
干预组	47	19.42±3.59	31.90±8.50
t		14.230	8.973
P		0.000	0.000

2.2 两组入院时和手术前各项临床指标比较 见表 3。

术,促进患者早日康复 损伤控制性复苏理论强调“先救命,再治伤”,即迅速控制复杂、危及患者的伤情,有利于抗休克和复苏,避免过多操作和过长手术时间增加损伤,减轻第 2 次打击^[9]。在提高手术成功率的同时也能很好地改善患者生活质量,解决严重创伤性休克患者复苏的致命难题。通过 ICU 积极的体温复苏,干预组 ICU 复苏时间和住院时间与对照组比较,差异有统计学意义(均 $P<0.01$)。与损伤控制复苏理论观点一致^[10]。通过早期体温复苏使患者在 ICU 的复苏时间明显缩短,为创伤患者尽早施行损伤控制性手术赢得了时间。

3.2 早期体温复苏对患者目标温度的影响 损伤控制复苏理念的重点一方面要求积极复苏,另外还需要在最短的时间内完成创伤患者的第一次手术^[11]。本研究结果显示,对照组按照传统的体温复苏方式,术前患者的平均体温并未能达到 36℃,即患者在拟行手术时还处于低体温的状态。干预组在综合复温后,手术前平均体温在 36℃ 以上,保证了手术的顺利开展。

3.3 早期体温复苏对患者酸中毒的影响 早期复温干预的目标是患者体温达到 36℃。低体温前期,体

温明显下降可引起组织细胞的氧气携运能力下降,造成血液氢离子的进一步累积,使患者处于酸血症状态,同时可造成心血管、呼吸、血液以及神经肌肉等多个器官组织的功能衰竭,甚至造成休克死亡^[12]。本研究结果显示,在患者动脉血气 pH 值正常的情况下,其乳酸水平已出现不同程度的升高。因此,对于早期创伤患者,即便其体温处于生理正常水平,还需要密切注意患者的乳酸水平,积极预防酸中毒的发生。

3.4 早期体温复苏对患者凝血功能的影响 体温作为死亡三联征之一,是由失血、躯体暴露、输入未加温的液体等因素造成,它具有抑制血小板及凝血因子的功能^[13]。不同程度的低体温导致凝血功能障碍的机制也有所区别。研究报道,轻度低温($>33^{\circ}\text{C}$)时,凝血功能障碍的主要原因是血小板功能异常;体温 $<33^{\circ}\text{C}$ 时,则是血小板及凝血相关酶同时出现异常^[14]。国外学者的观察结果显示,低体温在降低凝血酶早期生成率,延缓血栓形成的同时,延迟了血栓溶解发生的时间,但对血栓的强度并无影响^[15-16]。本研究通过早期复温降低凝血反应时间和凝血形成时间,可以预防创伤后大出血的发生,为患者在今后的 ICU 综合复苏、早期确定性手术赢得宝贵时间。早期创伤患者凝血功能发生变化的主要指标是凝血反应时间和凝血形成时间,若患者血栓弹力图中的凝血反应时间出现异常时,随时可能发生腹腔出血的情况,护理人员根据此结果,需密切关注患者的生命体征变化、腹腔引流管有无出血,通知医生做好应急预案。

腹部创伤自发性低体温是导致患者病死率升高的主要原因之一,但在临床工作中常因为抢救、转运等治疗措施的介入而被医护人员忽视。损伤控制外科理念的提出为创伤患者的救治提供了理论框架,即在确保患者生理状态相对稳定的情况下再行确定性手术。基于该理论,本研究通过对患者实施目标温度管理策略,为临床医护工作者在紧急救治过程中,提供简单易执行的保温方案,有效预防自发性低体温的发生,为早期行确定性手术赢得时间。本研究主要针对成人腹部创伤患者进行温度控制,对于其他部位的创伤患者,还需要根据其具体情况进行护理,如脑部创伤患者以维持亚低温治疗为佳。本研究样本量较小、观察周期较短,后续需进行大样本的研究以验证方案的科学性和可行性,对复温策略进一步优化,以期提高其适用性。

参考文献:

[1] 黎介寿. 创伤控制性外科技术手册[M]. 北京:人民军医

出版社,2009:1-4.

- [2] 丁威威,黎介寿. 腹部战创伤后的损伤控制性复苏策略[J]. 解放军医学杂志,2014,39(3):180-183.
- [3] Cohen S, Hayes J S, Tordella T, et al. Thermal efficiency of prewarmed cotton, reflective, and forced-warm-air inflatable blankets in trauma patients[J]. Int J Trauma Nurs,2002,8(1):4-8.
- [4] 孙琳,于丹,韩小琴,等. 对急诊科护士损伤控制性复苏相关知识的调查分析[J]. 中华现代护理杂志,2018,24(28):3394-3396.
- [5] 赵泽华,聂时南,刘云,等. 急诊创伤后患者低体温管理流程的研究进展[J]. 护理学杂志,2017,32(12):98-102.
- [6] 吴荷玉,吴丽,李莎,等. 三阶段综合保温对重型创伤病人核心温度的影响[J]. 护理研究,2015,29(9):3385-3387.
- [7] Wilson M, Della Penna A. Targeted temperature modulation in the neuroscience patient[J]. Crit Care Nurs Clin North Am,2016,28(1):125-136.
- [8] Warttig S, Alderson P, Campbell G, et al. Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia[J]. Cochrane Database Syst Rev,2014,11:CD009892.
- [9] 田志强,罗昆仑,余锋,等. 损伤控制性复苏在严重肝外伤治疗中的应用[J]. 肝胆外科杂志,2014,22(3):199-202.
- [10] 殷保兵,蔡端. 损伤控制复苏研究进展[J]. 外科理论与实践,2013,18(4):307-310.
- [11] 院存珍,樊晨. 损伤控制技术在严重腹部损伤中的应用[J]. 山西医药杂志,2014,43(6):663-665.
- [12] Cariou A, Payen J F, Asehnoune K, et al. Targeted temperature management in the ICU: guidelines from a French expert panel[J]. Ann Intensive Care,2017,7(1):70.
- [13] Wavra T, Laux C, Guanci M M, et al. Clinical Q & A: translating therapeutic temperature management from theory to practice[J]. Ther Hypothermia Temp Manag, 2015,5(3):177-181.
- [14] Bennett B L, Holcomb J B. Battlefield trauma-induced hypothermia: transitioning the preferred method of casualty rewarming[J]. Wilderness Environ Med,2017,28(2S):S82-S89.
- [15] Staikou C, Paraskeva A, Drakos E, et al. Impact of graded hypothermia on coagulation and fibrinolysis[J]. J Surg Res,2011,167(1):125-130.
- [16] Saqe-Rockoff A, Schubert F D, Ciardiello A, et al. Improving thermoregulation for trauma patients in the emergency department: an evidence-based practice project[J]. J Trauma Nurs,2018,25(1):14-20.

(本文编辑 丁迎春)