

[16] 张诗怡,赵体玉,乐霄,等.微环境与压力性损伤关系的研究进展[J].中华护理杂志,2017,52(8):1001-1006.

[17] Karadag M, Gumuskaya N. The incidence of pressure ulcers in surgical patients: a sample hospital in Turkey [J]. J Clin Nurs, 2006, 15(4): 413-421.

[18] O'brien D D, Shanks A M, Talsma A, et al. Intraoperative risk factors associated with postoperative pressure ulcers in critically ill patients: a retrospective observational study[J]. Crit Care Med, 2014, 42(1): 40-47.

[19] Sohn S H, Lee Y, Choi J W, et al. Bilateral internal thoracic artery in situ versus Y-composite graftings: long-term outcomes [J]. Ann Thorac Surg, 2019, 109(6): 31680-31687.

[20] Shalhub S, Schäfer M, Hatsukami T S, et al. Association of variant arch anatomy with type B aortic dissection and hemodynamic mechanisms[J]. J Vasc Surg, 2018, 68(6): 1640-1648.

(本文编辑 韩燕红)

• 论 著 •

不同介质冰袋冰敷对颅脑损伤高热患者降温效果的观察

王黎平^{1,2},肖丽萍²,陈笑妹²,刘天庆²,郑翠红³

摘要:目的 比较不同冰敷介质冰袋、生物冰袋对颅脑损伤高热患者降温的效果。方法 将神经外科重症监护室的 100 例颅脑损伤高热需使用物理降温的患者随机分为 5 组,每组 20 例。各组分别用清水、10% 盐水、25% 乙醇、10% 芒硝、生物冰袋冷敷,护士采用标准化的降温程序为患者降温。记录冷敷不同时间点各组患者的腋温及冰袋更换例次数。结果 时间因素对各组体温变化有显著影响($P < 0.05$)。降温过程中,生物冰袋组更换例数最多,25% 乙醇组更换例数最少($P < 0.05$)。结论 5 种介质冰袋冰敷对颅脑损伤高热患者均能达到持续降温的效果。25% 乙醇冰袋用冷 180 min 时降温幅度高于其他组,更换次数少,建议冷疗患者优先使用。

关键词:高热; 颅脑损伤; 冰敷介质; 冰袋; 物理降温

中图分类号:R473.6;R471 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.15.052

Cooling effects observation of ice packs with different media for high-fever patients after cranio-cerebral injury Wang Liping, Xiao Liping, Chen Xiaomei, Liu Tianqing, Zheng Cuihong. Nursing College of Fujian Medical University, Fuzhou 350000, China

Abstract: Objective To compare the cooling effects of ice packs with different media and biological ice packs on high-fever patients after cranio-cerebral injury. **Methods** Totally 100 ICU high-fever patients requiring physical cooling after cranio-cerebral injury in neurosurgery department were randomized into 5 groups, with 20 patients in each group. Each group received cold compress using ice packs with water, 10% saline solution, 25% ethanol, 10% glauber's salt and biological ice packs respectively, and standard cooling procedures were adopted by nurses for the patients. The axillary temperature of each group at different time points and the replacement frequency of ice pack were recorded. **Results** The time effect was significant in temperature change for each group ($P < 0.05$). During the cooling process, the group compressed with biological ice pack replaced ice packs the most, while the group compressed with 25% ethanol replaced ice packs the least ($P < 0.05$). **Conclusion** Cold compress using ice packs with the 5 different media can afford continuous cooling for high-fever patients after cranio-cerebral injury. After 180 minutes cooling, 25% ethanol ice pack exhibits superior cooling efficiency over other groups, and less replacement is required, thus it has the priority for cold therapy.

Key words: high fever; cranio-cerebral injury; cold compress medium; ice pack; physical cooling

随着交通业、建筑业的飞速发展,意外伤害的发生率越来越高,在意外伤害中虽颅脑损伤的发生率位居第二,次于四肢损伤,但其致残率和致死率居第一位^[1]。高热是导致颅脑损伤死亡最重要的因素之一^[2],但重型颅脑损伤合并高热的发生率高达 72.5%^[3-4],居颅脑损伤各种并发症之首,且二次脑损

伤可发生在颅脑损伤高热后^[5]。故及时有效的降温对颅脑损伤患者具有重要意义。颅脑损伤高热患者冷疗方式种类繁多,各有利弊。虽然新技术及新设备层出不穷,但基于安全性、舒适性、患者费用等因素考虑,冰袋冰敷作为传统物理降温方法仍受青睐。对于冰袋冰敷介质的选择,临床相关随机对照试验研究较少^[6],未形成统一的临床实践指南^[7]。鉴于此,基于课题组前期动物研究结果^[8],笔者观察比较颅脑损伤高热患者用不同介质冰袋冰敷进行物理降温的效果,旨在为临床冰袋冰敷介质的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究经医院伦理委员会批准,选

作者单位:1. 福建医科大学护理学院(福建 福州,350000);2. 福建医科大学附属龙岩第一医院;3. 福建卫生职业技术学院
王黎平:女,硕士在读,主管护师,护士长
通信作者:郑翠红, fjcuihong@126.com
科研项目:福建省科学技术厅 2014 年福建省科技重点项目(2014I0002)
收稿:2020-03-18;修回:2020-05-15

择 2018 年 3 月至 2019 年 3 月福建医科大学附属龙岩第一医院神经外科重症监护室颅脑损伤伴高热需物理降温的住院患者为研究对象。纳入标准:体温 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$; 年龄 ≥ 18 岁; 体重指数 $18.5 \sim 24.9$; 诊断为颅脑损伤; Glasgow 评分 $4 \sim 8$ 分; 家属知情、同意参与本研究。排除标准: 伴有严重的心血管疾病及精神疾病; 全身衰竭; 深昏迷; 肢体感觉运动障碍、双侧受试区皮肤不完整; 不耐寒或冷过敏; 女性月经期。剔除标准: 因病情变化, 需立即行其他治疗者, 如布洛芬给药、冰毯、冰帽。分组方法: ①制作清水组、10% 盐水组、25% 乙醇组、10% 芒硝组、生物冰袋组标签条各 20 张, 混合后放入密封袋中。②当纳入 1 例患者时,

研究者从密封袋中随机抽取一个标签条, 其对应的组别即为患者分配的组别, 若患者在研究过程中被剔除, 则研究者按照记录的组别重新制作相应的标签条放入密封袋中, 直至各组 20 例患者完成研究。共纳入 134 例患者, 其中清水组 23 例, 剔除 3 例需行其他治疗者; 10% 盐水组 28 例, 剔除 7 例因其他治疗者及 1 例自行要求出院者; 25% 乙醇组 31 例, 剔除 3 例需其他治疗、3 例降温过程中月经来临、3 例退出研究及 2 例自行出院者; 10% 芒硝组 21 例, 剔除 1 例需行其他治疗者; 生物冰袋组 31 例, 剔除 10 例需其他治疗及 1 例退出研究者。最终 100 例完成研究, 每组 20 例, 五组一般资料比较见表 1。

表 1 五组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI ($\bar{x} \pm s$)	Glasgow 评分 [$M(P_{25}, P_{75})$]	合并症数量(例)		
		男	女				0 种	1 种	≥ 2 种
清水组	20	8	12	55.60 \pm 8.92	21.16 \pm 1.66	6.50(5.00, 8.00)	2	11	7
10% 盐水组	20	11	9	51.30 \pm 9.30	20.90 \pm 1.67	5.00(4.25, 8.00)	2	12	6
25% 乙醇组	20	13	7	57.70 \pm 9.60	20.70 \pm 1.67	5.00(5.00, 7.50)	3	11	6
10% 芒硝组	20	12	8	55.20 \pm 13.59	21.74 \pm 1.74	6.50(5.00, 8.00)	2	12	6
生物冰袋组	20	12	8	52.85 \pm 11.03	21.91 \pm 1.57	5.00(5.00, 7.50)	3	11	6
统计量		$\chi^2 = 3.003$		$F = 0.712$	$F = 2.087$	$Hc = 5.548$	$Hc = 0.318$		
<i>P</i>		0.557		0.586	0.089	0.236	0.989		

1.2 方法

1.2.1 降温方法

五组均按神经外科颅脑损伤诊疗常规给予治疗和护理, 包括脱水控制脑水肿、抗生素抗感染、预防癫痫、补液及营养支持等综合治疗及病情观察、呼吸道管理、体位管理、管道护理、皮肤护理等常规护理。物理降温方法如下。

1.2.1.1 冰袋准备 清洗、消毒、擦干 250 mL、500 mL 一次性输液袋若干个。用电子分析天平分别称取食盐、芒硝 500 g 溶解于 5 000 mL 清水中配成 10% 盐水、10% 芒硝; 用量杯量取 75% 乙醇 2 000 mL 溶解于 4 000 mL 清水配成 25% 乙醇。在输液袋内注入相应的冰敷介质后贴上标签并标注冰袋, 为了防止标签脱落, 予 10% 盐水冰袋注入黄墨水、10% 芒硝冰袋注入红墨水、25% 乙醇注入蓝墨水、清水冰袋不注入墨水以区分并区别于其他静脉输注的药物, 制作完成后排出空气置于 -18°C 冰箱冰冻 24 h。生物冰袋采用上海创始公司制作的冷热敷冰袋, 产品型号为 CSI-CH-I 250, 生产许可证号为沪食药监械生产许 20010650 号。生物冰袋选用高新技术生物材料制作, 是一种新颖、无毒的冰冻介质, 其表层为亲肤材质, 可直接接触皮肤。使用前将生物冰袋放置 -11°C 冰柜或冰箱冰冻 12 h, 冰冻后为胶冻状, 使用时直接取出。

1.2.1.2 降温程序 采用标准化程序降温: ①根据医嘱核对并评估患者。②向患者和家属解释用冷的目的和方法。③洗手, 备齐用物。④从冰箱拿出备好

的冰袋, 倒提冰袋, 干燥表面后放入布套。⑤冰袋冰敷大血管处, 将 500 mL 冰袋置于颈部两侧, 250 mL 冰袋分别置于一侧腋下(留另一侧腋下使用水银体温计测体温)、双侧腹股沟及腘窝等大血管处, 每例患者共使用 2 个 500 mL 冰袋, 5 个 250 mL 冰袋。⑥每 30 分钟查看 1 次局部皮肤情况、寒战发生情况、冰块融化情况(当冰袋由冰块状或冰霜状变为水状即判断冰袋融化, 立即更换)、冰袋贴合情况。⑦持续用冷 3 h^[9-10]后撤掉冰袋, 予舒适卧位, 整理床单位。⑧做好记录。病房环境: 神经外科重症监护室的室温为 $22 \sim 24^{\circ}\text{C}$, 湿度 50%。

1.2.2 评价方法 ①体温。采用上海华晨医用仪表有限公司生产的水银体温计, 分别于患者用冷 30 min、60 min、120 min、180 min 时测量腋下温度。②有效降温率。根据用冷后体温的下降幅度, 将降温疗效分为显效、有效、低效或无效。用冷后体温下降 1°C 为显效, $0.5 \sim 0.9^{\circ}\text{C}$ 为有效, $< 0.5^{\circ}\text{C}$ 为低效或无效^[11]。各时间段有效降温例数是指用冷 30 min、60 min、120 min、180 min 时患者体温较初始发热体温降温幅度 $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$ 的例数。有效降温率为达到有效降温例数占各组例数的比率。③寒战发生情况。每 30 分钟由双人使用床旁寒战评估量表(Bedside Shivering Assessment Scale, BSAS)^[7]以视诊与触诊相结合的方式评估, 持续评估 2 min 以确定冰敷期间有无发生寒战。④降温过程中冰袋更换例次数。指在降温过程中, 每 30 分钟查看患者降温情况时发现冰袋融化更换冰袋

的次数。⑤ 250 mL 的各介质冰袋各时间点的形态。将制作好的清水、10% 盐水、25% 乙醇、10% 芒硝冰袋及生物冰袋各 1 个，置于 -18℃ 冰箱冰冻 24 h 后取出置于室温 25℃、湿度为 50% 的环境中，由 2 名研究者共同观察比较取出时、放置 1 h、2 h、3 h、4 h 各冰袋的形态，以评价不同冰敷介质的降温效果，并为临床选择提供依据。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS19.0 软件进行 χ^2 检验、Fisher 精确概率法、方差分析、Kruskal-Wallis 检验及重复测量方差分析，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

表 2 五组不同时间点体温比较

℃, $\bar{x} \pm s$

组别	例数	发热体温	用冷 30 min	用冷 60 min	用冷 120 min	用冷 180 min
清水组	20	38.79±0.33	38.54±0.49	38.37±0.56	38.08±0.53	37.87±0.50
10% 盐水组	20	38.81±0.31	38.64±0.46	38.49±0.57	38.24±0.55	38.04±0.42
25% 乙醇组	20	38.84±0.39	38.67±0.37	38.43±0.65	38.10±0.69	37.84±0.73
10% 芒硝组	20	38.95±0.36	38.78±0.38	38.51±0.46	38.35±0.39	38.11±0.33
生物冰袋组	20	38.76±0.21	38.58±0.48	38.36±0.51	38.12±0.45	37.98±0.49

注： $F_{时间}=144.630, P=0.000; F_{干预}=1.755, P=0.144; F_{交互}=0.981, P=0.459$ 。

表 3 五组不同时间点降温幅度比较

℃, $M(P_{25}, P_{75})$

组别	例数	用冷 30 min	用冷 60 min	用冷 120 min	用冷 180 min
清水组	20	0.30(0.10, 0.48)	0.40(0.20, 0.68)	0.70(0.50, 0.95)	0.90(0.60, 1.18)
10% 盐水组	20	0.20(0.00, 0.40)	0.40(0.00, 0.75)	0.75(0.33, 0.98)	0.85(0.43, 1.08)
25% 乙醇组	20	0.15(0.10, 0.28)	0.30(0.20, 0.58)	0.55(0.40, 0.90)	0.95(0.65, 1.18)
10% 芒硝组	20	0.15(0.25, 0.20)	0.40(0.20, 0.60)	0.55(0.23, 0.78)	0.80(0.43, 1.08)
生物冰袋组	20	0.10(0.00, 0.38)	0.40(0.20, 0.70)	0.60(0.40, 1.00)	0.70(0.40, 1.20)
<i>Hc</i>		3.790	0.829	2.371	2.835
<i>P</i>		0.435	0.934	0.668	0.586

2.1.3 五组不同时间点有效降温率比较 见表 4。

表 4 五组不同时间点有效降温率比较

组别	例数	用冷 30 min	用冷 60 min	用冷 120 min	用冷 180 min
清水组	20	5	8	16	18
10% 盐水组	20	2	6	13	16
25% 乙醇组	20	2	7	13	17
10% 芒硝组	20	2	7	13	15
生物冰袋组	20	3	8	13	13
χ^2		—	0.608	1.654	—
<i>P</i>		0.593	0.962	0.799	0.403

2.2 五组降温过程中寒战发生情况及冰袋更换情况

五组患者在降温过程中均未发生寒战。降温过程中生物冰袋组有 17 例患者更换冰袋，共更换 36 例次；清水组共更换 6 例，更换 11 例次；10% 盐水组更换 5 例，更换 5 例次；10% 芒硝组更换 1 例，更换 2 例次；25% 乙醇组更换 1 例，更换 1 例次。各组更换例数比较， $\chi^2=40.952, P=0.000$ 。

2.3 各种介质的 250 mL 冰袋各时间点形态变化 见表 5。

3 讨论

3.1 不同介质冰袋冰敷降温效果 本研究结果显示，时间因素对各组体温变化有显著影响，各组从用

2 结果

2.1 不同介质冰袋冰敷降温效果

2.1.1 五组不同时间点体温比较 重复测量方差分析结果显示，时间因素对体温变化有影响 ($P < 0.05$)，分组因素对体温变化无影响，时间和分组不存在交互作用 (均 $P > 0.05$)。见表 2。

2.1.2 五组各时间点降温幅度比较 Kruskal-Wallis 检验分析发现，各组降温幅度均持续上升，于 180 min 时升到最高点，25% 乙醇组在用冷 180 min 时降温幅度相对大于其他组。见表 3。

冷前的发热体温到用冷 180 min 内体温持续下降，表明不同介质冰袋冰敷对颅脑损伤高热患者均能达到持续降温的效果，且在 180 min 内随着用冷时间的延长，降温效果逐渐增强，呈现时效性，这与 De Martino 等^[12]及吴冠红^[8]的研究结果一致。但李颖等^[13]使用 15% 乙醇冰袋、清水冰袋对局部皮肤温度监测显示，冰敷介质的降温效果随冰敷时间延长而降低，冰敷最初的 5 min 降温幅度最大，与本研究结果不一致可能因为研究设计不一致，李颖等^[13]的研究主要是比较局部降温效果，且其测量皮温的部位在冰袋的正下方。

表 5 各种介质的 250 mL 冰袋各时间点形态变化

介质	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h
清水	冰块状	冰水状	冰水状	水状	水状
10% 盐水	冰霜状	霜水状	霜水状	霜水状	水状
25% 乙醇	冰霜状	冰霜状	霜水状	霜水状	水状
10% 芒硝	冰霜状	霜水状	霜水状	霜水状	水状
生物冰袋	胶冻状	胶冻状	水状	水状	水状

目前临床颅脑损伤高热患者降温的冰敷介质包括清水、10% 盐水、10% 芒硝、10% 乙醇，但对于各介质降温效果的比较研究结论不一致。李艳玲^[14]研究

指出,芒硝冰袋的降温效果优于清水冰袋。有研究发现,10%盐水冰袋对此类患者的降温效果优于清水冰袋^[8,15-17]。徐淑华^[18]的研究则指出 10%乙醇冰袋的降温效果优于清水冰袋。而本研究结果显示,分组因素对体温变化无影响($P>0.05$)。各研究结果不一致可能因为研究设计不同,患者的纳入标准、使用工具、标准化降温程序、资料收集及样本量不一致,如卢锡芝等^[15]及赵守美等^[9]的观察组采用的是输液袋制作的盐水冰袋,对照组则采用传统橡胶冰袋。

表 3 结果显示,尽管各组间降温幅度无显著差异,但 25%乙醇组在用冷 180 min 时的降温幅度相对高于其他组,对临床实践有一定的参考价值。此结果可能与乙醇冰点最低有关,水的冰点为 0℃,10%盐水冰点为 -21℃^[17],25%乙醇冰点为 -114℃^[18],10%芒硝冰点为 -21℃^[19],生物冰袋的冰点为 2~8℃,根据降温效果是基于一定溶剂中有一定量的溶质时冰点下降的原理,将乙醇与水混合后可以降低液体的凝固点,同时温度上升缓慢,因而乙醇冰袋的降温效果维持时间最长;同时,25%乙醇冰袋呈冰霜状,塑形性好,增加了冰敷部位与冰袋的有效接触面积,有助于降温。本研究各组样本量小,今后需扩大样本量进一步观察各介质冰袋冰敷降温幅度的差异。

3.2 不同介质冰袋冰敷降温过程中寒战观察及冰袋更换例数比较 寒战是用冷过程中出现的继发效应,是机体对低体温的一种保护性应激反应。根据 Logan 等^[20]报道,畏冷寒战的发生与冷刺激、机体所处状态、心理等多方面因素有关。本研究各组患者用冷过程中未见寒战发生,可能本研究冷刺激适宜,也可能因为每隔 30 min 评估,没有捕捉到寒战现象。虽然本研究未见寒战发生,但临床使用中仍应加强监测,防止不良反应发生。

物理降温过程中频繁更换冰袋会影响患者的降温效果,增加护士工作量。本研究结果显示,生物冰袋组冰袋更换例次数最多,其次依次为清水组、10%盐水组、10%芒硝组、25%乙醇组。这与表 5 对冰袋的形态观察结果相符,生物冰袋在室温 25℃,湿度为 50%的环境下 2 h 即变成水状,清水冰袋在 3 h 时变成水状,其他介质冰袋则在 4 h 时变成水状,可能与各种介质的冰点不同有关。为高热患者降温时,生物冰袋、清水冰袋的融化速度较其他冰袋快,因而更换次数更多。

综上所述,冰袋物理降温是有效的降温方法,使用清水冰袋、10%盐水冰袋、25%乙醇冰袋、10%芒硝冰袋、生物冰袋对颅脑损伤高热患者降温均能达到持续降温的效果,冰袋的使用时间与降温效果在一定时间呈现时效性。不同介质冰袋冰敷对颅脑损伤高热患者的降温效果无差异,且均未发生寒战,在临床均可选择使用。但 25%乙醇冰袋用冷 180 min 时降温

幅度高于其他组,且其取材简单、呈冰霜状、质软易固定、更换次数少、成本低,推荐使用。本研究 34 例患者因采用其他治疗等原因剔除,分析临床研究中患者病情复杂,不可控因素多,是本研究的局限性。

参考文献:

- [1] 李乐之,路潜. 外科护理学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2018:227.
- [2] 周良辅. 现代神经外科学[M]. 上海:复旦大学出版社, 2015:327.
- [3] 韩华柱. 探讨重度颅脑外伤的常见并发症及治疗方法[J]. 临床医药文献杂志, 2016,3(24):4772-4773.
- [4] 王贵良. 重度颅脑外伤并发症的临床治疗效果分析[J]. 中国医药指南, 2017,15(5):125-126.
- [5] 王建伟. 导致重型颅脑损伤患者发生二次脑损伤的相关因素研究[J]. 当代医药论丛, 2016,14(6):137-138.
- [6] Niven D J, Stelfox H T, Laupland K B. Antipyretic therapy in febrile critically ill adults: a systematic review and meta-analysis[J]. J Crit Care, 2013,28(3):303-310.
- [7] 吴冠虹. 基于症状管理理论的降温方法对发热影响的基础研究和临床应用[D]. 福州:福建医科大学, 2017.
- [8] 李华萍,吴冠虹,吴冬梅,等. 不同冰敷介质对高热大鼠降温效果影响的实验研究[J]. 护理学杂志, 2018,33(3): 59-62.
- [9] 赵守美,李荣鲜. 10%盐水冰袋用于重型颅脑损伤致非感染性高热患者效果观察[J]. 齐鲁护理杂志, 2011,17(14):27-28.
- [10] 石鹏. 冷疗处理急性软组织损伤的实验研究[D]. 青岛:青岛大学, 2011.
- [11] 严莉,李原莉,余明超,等. 不同水温行物理降温的效果比较[J]. 护理学杂志, 2012,27(9):16-17.
- [12] De Martino M, Chiarugi A. Recent advances in pediatric use of oral paracetamol in fever and pain management [J]. Pain Ther, 2015,4(2):149-168.
- [13] 李颖,许倩茹. 15%乙醇与清水冰袋局部降温效果比较的实验研究[J]. 护理学杂志, 2012,27(19):48-50.
- [14] 李艳玲. 芒硝冰袋用于中枢性高热物理降温的临床研究[J]. 护理学杂志, 2008,23(17):6-7.
- [15] 卢锡芝,黄晓晖,黄素娜,等. 10%盐水冰袋对颅脑损伤致高热患者降温效果观察[J]. 齐鲁护理杂志, 2007,13(14):23-23.
- [16] 孔淑芬. 10%盐水冰袋对脑出血高热患者降温效果观察[J]. 中国误诊学杂志, 2008,8(34):8353-8354.
- [17] 蒋丽萍. 10%盐水冰袋在物理降温中的应用研究[J]. 护理与康复, 2007,6(8):509-510.
- [18] 徐淑华,王芳,杨静平. 10%酒精冰袋在颅脑损伤高热患者中的应用[J]. 当代护士, 2014(4):52-53.
- [19] 胡雅玲,张丽. 芒硝湿敷配合冰袋冰敷治疗闭合性踝部骨折早期肿胀[J]. 长春中医药大学学报, 2014,30(5): 920-922.
- [20] Logan A, Sangkachand P, Funk M. Optimal management of shivering during therapeutic hypothermia after cardiac arrest[J]. Crit Care Nurse, 2011,31(6):18-30.

(本文编辑 韩燕红)