

· 临床研究 ·

温热液体在防旋股骨近端髓内钉内固定术中的应用

顾翔, 陆海涛, 赵乐, 陈林, 陈优民

(南京市溧水区人民医院, 江苏 南京 211200)

【摘要】 目的: 探讨防旋股骨近端髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定术中应用温热液体对患者的影响和效果。方法: 自 2012 年 11 月至 2016 年 12 月, 采取 PFNA 内固定术治疗股骨转子间骨折患者 80 例, 其中男 35 例, 女 45 例; 年龄 62~90 岁。将患者分为两组, 40 例患者术中给予常温液体(22~24 ℃)输注及冲洗作为常温液体组, 40 例患者术中给予温热液体(36.5~37.5 ℃)输注及冲洗作为温热液体组。对两组患者的 C-反应蛋白、术中出血量、体温情况、寒战发生情况进行统计分析。结果: 温热液体组患者低体温、寒战发生率较对照组明显减低($P<0.05$), 术中出血量、C-反应蛋白明显减少($P<0.05$)。结论: PFNA 内固定术中应用温热液体输注及冲洗, 可有效降低患者低体温、寒战的发生, 减少术中出血量及手术部位感染率, 提高患者舒适度, 更好的保障患者安全。

【关键词】 温热液体; 股骨转子间骨折; 骨折固定术, 髓内

中图分类号: R683.42

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.02.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application of warm liquid in proximal femoral nail antirotation (PFNA) internal fixation GU Xiang, LU Hai-tao, ZHAO Le, CHEN Lin, and CHEN You-min. Nanjing Lishui District People's Hospital, Nanjing 211200, Jiangsu, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the effect and application of warm fluid in patients with proximal femoral nail antirotation (PFNA) internal fixation. **Methods:** From November 2012 to December 2016, 80 patients with femoral intertrochanteric fracture were treated with PFNA internal fixation, including 35 males and 45 females, aged from 62 to 90 years old. The patients were divided into two groups. In the control group 40 patients were infused and rinsed at the normal temperature liquid (22 to 24 ℃) during the operation; in the experimental group 40 patients were infused and rinsed at warm liquid (36.5 to 37.5 ℃). The amount of bleeding, the temperature, the occurrence of shiver and the C-reaction protein in the two groups were analyzed. **Results:** The incidence of hypothermia and shiver in the experimental group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). The amount of intraoperative bleeding and C-reaction protein were significantly decreased ($P<0.05$). **Conclusion:** The application of warm liquid infusion and flushing in PFNA internal fixation can effectively reduce the incidence of hypothermia and shiver, reduce the amount of bleeding in the operation and the infection rate of the surgical site, improve the comfort of the patients, and ensure the safety of the patients.

KEYWORDS Warm liquid; Femoral intertrochanteric fractures; Fracture fixation, intramedullary

股骨转子间骨折是指发生在股骨颈基底至小转子以上的骨折, 是临床上常见的髋部骨折, 约占股骨骨折的 24.56%, 股骨近端骨折的 50%^[1]。随着老龄化和交通技术的快速发展, 股骨转子间骨折的发病率呈不断上升的趋势, 预计到 2025 年全球年均发病人数将达到 260~460 万^[2]。研究表明本型骨折保守治疗引起的各类并发症, 显著增加了近远期死亡风险^[3-4], 因此, 为了提高骨折后患者的生活质量、减少保守治疗的并发症、抢救生命, 在无明显禁忌的情况下, 此种骨折多以手术治疗为主^[5]。手术期间由于麻

醉药物、手术室环境温度、输液、出血等因素影响, 术中低体温(核心温度 <36 ℃)发生率高达 50%~70%^[6-7]。研究表明手术时体温降低会对患者造成诸多不利影响, 如术后低氧血症、凝血功能降低导致出血增加、伤口感染率增加、免疫系统变化等^[7-8]。本型骨折多发于中老年人, 中老年患者由于全身机能正在逐渐衰退, 体温调节能力下降, 更易发生术中低体温, 因此, 如何预防术中低体温的发生对患者术后快速康复尤为重要。自 2012 年 11 月至 2016 年 12 月, 收治股骨转子间骨折患者 216 例中需要手术治疗的 A2 型骨折(AO 分型)80 例, 分别采用常温液体静脉输液、输血、冲洗 40 例和温热液体静脉输液、输血、冲洗 40 例。

通讯作者: 顾翔 E-mail: kentgx800228@163.com

Corresponding author: GU Xiang E-mail: kentgx800228@163.com

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)诊断股骨转子间骨折明确,有手术适应证。(2)骨折分型均为 AO 分型 A2 型,适合 PFNA 内固定治疗。(3)无病理性骨折。(4)无明显手术禁忌证。(5)术前体温正常。(6)无严重相关免疫、循环、神经等系统严重疾病。(7)无放疗、化疗、激素等免疫抑制剂使用。排除标准:(1)双侧股骨转子骨折者。(2)合并危及生命的内科疾病者。(3)术前评估凝血功能障碍者。(4)病历数据资料不完整者。本研究经我院伦理委员会批准同意,患方签署手术知情同意书。

1.2 一般资料与分组

本研究共纳研究对象 80 例,男 35 例,女 45 例;年龄 62~90(69.9±17.3)岁。受伤原因:坠落伤 25 例,重物砸伤 7 例,交通事故伤 48 例。将患者分为两组,其中 40 例采用温热液体(36.5~37.5 ℃,静脉输液、输血、冲洗液)作为温热液体组,40 例采用常温液体(22~24 ℃,静脉输液、输血、冲洗液)作为常温液体组。两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义,两组具有可比性(见表 1)。

表 1 两组股骨转子间骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients of femoral intertrochanteric fractures before operation between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	受伤原因(例)		
		男	女		坠落伤	砸伤	交通事故
温热液体组	40	17	23	67.7±15.3	12	3	25
常温液体组	40	18	22	69.8±17.1	13	4	23
检验值		$\chi^2=0$		$t=-1.8$	$\chi^2=1.02$		
P 值		1.0		0.07	0.32		

1.3 治疗方法

所有患者常规行 X 线及 CT 检查了解骨折形态并评估损伤情况,给予胫骨结节骨牵引制动。所有患者在伤后 3~9 d 完善各项术前检查,确定无手术禁忌证后行牵引下闭合复位防旋股骨近端髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定治疗。

两组患者手术操作步骤相同,均置于环境温度 22~24 ℃的手术间内进行手术,术中给予躯体覆盖 4 层布单常规保暖。蛛网膜下腔麻醉成功后,安装牵引床牵引患肢复位,并保护会阴部及骨突处避免压疮。透视见复位满意后,以股骨大转子顶点近端向近侧及后侧延伸,做长约 5 cm 切口,切开皮下及阔筋膜张肌,暴露股骨大转子顶点并插入导针。透视下

证实导针位于股骨髓腔内,钻孔扩髓,插入相应直径及长度的钛合金髓内钉,再次透视确认深度合适。在近端瞄准器引导下旋入螺纹导针,调整前倾角。透视满意后依次测深、钻孔、旋入相应长度的螺旋刀片并锁定。远端在瞄准器引导下置入锁钉 2 枚。再次透视见骨折复位好,内固定位置满意,冲洗伤口,彻底止血,检查无活动性出血,清点纱布器械无误后逐层缝合伤口。所有患者于术前 0.5~2 h 预防使用抗菌药物,术后 24 h 内停用。

温热液体组患者静脉输注、术中冲洗的液体(包括库存血)提前置于 DK-8DHH.W21.600S 型电热恒温水槽(上海市跃进医疗器械有限公司生产)预热,使其温度为 36.5~37.5 ℃。常温液体组患者静脉输注、术中冲洗的液体(包括库存血)为常温液体,温度为 22~24 ℃。

1.4 观察项目与方法

观察两组患者手术时间,术中出血量,术中体温变化(采用鼓膜温度计分别测量下列不同时段体温:进入手术室即刻、术中 20 min、术后即刻、返回病房),C-反应蛋白(C-reaction protein, CRP),术后寒战,低体温发生情况。通过统计分析比较两组患者的上述指标,判断术中应用温热液体的作用。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析,定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本的 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验;检验水准: $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有手术顺利完成,平均时间 62.5 min。随着手术的进行,两组患者体温均呈下降趋势,13 例患者术中出现低体温,不同时间点的温度比较见表 2,8 例患者术中出现心血管系统并发症。

温热液体组中 1 例患者体温<36 ℃,2 例患者发生寒战;常温液体组中 12 例患者体温<36 ℃,9 例患者发生寒战;两组术中低体温发生率比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3;两组患者中均无手术部位感染(surgical site infection, SSI)的发生。两组患者术中出血量和 CRP 含量比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

低体温发生、寒战发生、术中出血量及 CRP 检查结果比较,温热液体组明显优于常温液体组。术中温热液体的应用可以明显改善患者的术中舒适感,减少并发症。

3 讨论

3.1 重视髋部骨折术中体温变化的重要性

术后快速康复(enhanced recovery after surgery,

表 2 两组股骨转子间骨折患者不同时间点的体温比较($\bar{x}\pm s, ^\circ\text{C}$)

Tab.2 Temperature difference in different time of patients with femoral intertrochanteric fractures between two groups ($\bar{x}\pm s, ^\circ\text{C}$)

组别	例数	进入手术室	术中 20 min	术后即刻	返回病房
温热液体组	40	36.85±0.14	36.71±0.19	36.37±0.20	36.55±0.20
常温液体组	40	36.83±0.19	36.68±0.18	35.90±0.27	35.66±0.34
<i>t</i> 值		2.501	0.005	0.003	6.199
<i>P</i> 值		0.742	0.47	<0.001	<0.001

表 3 两组股骨转子间骨折患者术中低体温和寒战发生比较(例)

Tab.3 Comparison of hypothermia and shiver during operation of patients with femoral intertrochanteric fractures between two groups(case)

组别	例数	低体温	寒战
温热液体组	40	1	2
常温液体组	40	12	9
χ^2 值		11.10	5.16
<i>P</i> 值		0.001	0.023

表 4 两组股骨转子间骨折患者术中出血量和 C-反应蛋白比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of blood loss during operation and C-reaction protein of patients with femoral intertrochanteric fractures between two groups($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术中出血量(ml)	CRP(mg/L)
温热液体组	40	135.71±15.39	14.03±1.23
常温液体组	40	185.75±16.17	28.08±2.38
<i>t</i> 值		-14.2	33.2
<i>P</i> 值		0.000	0.000

ERAS)是指采用有循证医学证据的围手术期处理的一系列优化措施,减少手术患者的生理及心理创伤应激,更全面地重视微创理念,达到术后快速康复的目的。70%的髋部骨折发生在老年人,老年人一旦发生髋部骨折伴随而来的即是卧床,常伴有褥疮、肺部感染、下肢深静脉血栓、尿路感染、心脑血管意外等并发症的发生,治疗上为使患者早期活动,减少并发症,抢救生命,本类疾病往往需要行手术治疗,但老年人全身器官机能逐渐下降,抵抗力差,术后康复过程风险仍较大,有学者报道髋部手术后 12 个月内仍有 7%~20%病死率,>75 岁老年人髋部创伤病死率约 40%^[9]。Pedersen 等^[10]对骨科患者应用 ERAS 研究发现 ERAS 组在肺炎、尿路感染、意识混乱 3 方面并发症,以及住院时间和病死率均较对照组减少,因此,术后快速康复对于老年患者尤为重要。ERAS 涉

及较为广泛,其中一个重要方面即为体温控制,Winkler 等^[11]就髋关节置换患者术中保温问题进行了研究,将术中体温提高 0.5 $^\circ\text{C}$,术中出血量显著减少,但目前关于股骨转子间骨折术中体温控制的研究相对较少^[12]。

3.2 低体温发生率、体温恢复及对机体影响

有报道围手术期低体温的发生率可达 50%~70%,术后苏醒室内低体温的发生率可达 22%,而且随着年龄增加,低体温发生率逐渐增加^[5-6];近年来的研究开始逐渐对患者的体温引起重视,有学者报道单一的保暖措施并不能从完全有效预防低体温的发生^[7]。这主要可能和体热随着血管扩张从核心到外围再重新分配有关^[13],低体温造成的一系列病理生理学改变与心血管不良事件、凝血功能障碍、免疫系统抑制和伤口感染等并发症密切相关,并会延长麻醉复苏时间,增加住院费用,对患者的经济、心理、预后产生很大影响。有报道体温降低 1 $^\circ\text{C}$,脑血流量下降 6%~7%,患者判断力减弱而意识紊乱,呼吸速率和潮气量降低,体温<24 $^\circ\text{C}$ 以下则停止呼吸^[14]。因此,保证围手术期患者体温的恒定、减少低体温的发生是提高患者手术舒适度、促进快速康复的一个关键点。本研究发现除了常规保温措施外,术中将液体提前进行预加温处理的方法可以明显减少术中低体温的发生,从而提供了患者术中的舒适度。研究发现手术进行 1 h 核心温度下降 1.0~1.5 $^\circ\text{C}$,术后 3~5 h 体温基本恢复正常。但本研究中纳入患者低体温发生率仍相对较高,主要考虑与本病发病年龄有关,老年患者各器官功能下降,皮下脂肪减少,基础代谢率降低,在手术创伤、体温调节能力下降、术中失血、肢体暴露和麻醉作用等因素的共同作用下,更容易丢失体热形成低体温。而且随着年龄的增加,发生低体温的患者需要更长时间恢复正常体温。因此术中需要对上述可能引起或加重低体温的因素加以注意。

3.3 温热液体对 CRP 和手术部位感染的影响

研究表明术中低温会使手术部位感染率增加,低体温成为手术部位感染的重要危险因素,本研究结果显示常温液体组的 CRP 明显高于温热液体组,

CRP 是急性时相反应中变化最显著、最重要的一种蛋白质,常被作为临床感染和组织损伤等疾病诊断、疗效观察和预后判断的敏感指标^[15]。因此认为温热液体使用可明显降低手术部位感染发生,这可能与以下因素相关:低体温时人体血管发生调节性收缩,间接抑制中性粒细胞非特异性杀伤细菌的能力,还能直接抑制机体免疫功能,从而增加切口感染概率;同时低体温还可以增加术后蛋白消耗,使伤口愈合受到抑制;低体温使得耗氧量加增,若中度和重度低体温还会抑制心脏功能,使得患者出现房颤,若体温低至 25℃则出现自发性室颤,易发生术后低氧血症,从而抑制组织修复。本研究结果也正面或侧面证实低体温可能是增加感染的一个易感因素。

正常生理情况下,当机体体温低于下丘脑体温调定点即能诱发骨骼肌寒战。寒战是机体对中心低体温的代偿反应。本研究结果显示温热液体组寒战的发生率明显低于常温液体组,表明温热液体的术中应用可以明显改善患者的体温巨大变化,维持体温相对稳定,减少寒战的发生,从而避免寒战导致的机体耗氧量增加,加重心肺器官的负担;从而减少患者术中的不适感,一定程度上提高患者的满意度,这也与相关研究结果一致。

有研究报道低体温会致使可逆性血小板聚集于肝脏和脾脏,使患者继续失血而止血效果不佳;会增加血中纤维蛋白原导致血液黏稠成块状从而形成微血栓,低体温还会降低凝血因子活性,可使血小板功能降低,从而导致凝血功能受损,血液黏滞度增加,甚者弥散性血管内凝血,最终增加术中出血量。有学者证实术中轻度低体温会使患者失血量增加约 16%,输血危险度增加 22%^[16]。本研究结果发现温热液体组术中出血量明显少于常温液体组,与相关研究是一致的,说明术中使用温热液体,可以明显减少术中出血量。

综上所述,通过将术中静脉及冲洗液体加温后给予 PFNA 内固定术患者的方法,可有效降低患者低体温的发生,减少术中出血量,优化感染性指标控制,提高患者舒适度。随着术后快速康复理念的普及和相关指南的推广,围手术期患者体温管理将得到进一步重视,该方法也将进一步在基层医院推广。

参考文献

[1] Dash SK, Panigrahi R, Palo N, et al. Fragility hip fractures in elderly patients in Bhubaneswar, India (2012–2014): A prospective multicenter study of 1 031 elderly patients[J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2015, 6(1): 11–15.

[2] Leu TH, Chang WC, Lin JC, et al. Incidence and excess mortality of hip fracture in young adults: a nationwide population-based cohort study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016, 17: 326.

[3] 石涛, 张立海, 陈华, 等. 髋部骨折的性别及年龄分布分析[J].

解放军医学院学报, 2013, 34(1): 58–59.

SHI T, ZHANG LH, CHEN H, et al. Distribution of age and gender in hip fracture patients[J]. *Jie Fang Jun Yi Xue Yuan Xue Bao*, 2013, 34(1): 58–59. Chinese.

[4] Chehade MJ, Carbone T, Awwad D, et al. Influence of fracture stability on early patient mortality and reoperation after pertrochanteric and intertrochanteric hip fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29(12): 538–543.

[5] 纪方, 刘培钊, 佟大可. 股骨转子间骨折热点问题探讨[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(7): 587–590.

JI F, LIU PZ, TONG DK. Discussion on hot spot of femoral intertrochanteric fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(7): 587–590. Chinese with abstract in English.

[6] 马铁治. 腹腔镜下联合胆道镜微创保胆取石术治疗胆囊结石的疗效[J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(22): 5717–5718.

MA TZ. Laparoscopic cholecystolithotomy combined with choledochoscopy for gallbladder stone removal[J]. *Zhongguo Lao Nian Xue Za Zhi*, 2013, 33(22): 5717–5718. Chinese.

[7] 刘小颖, 吴新民. 围术期低体温[J]. *中华麻醉学杂志*, 2003, 23(9): 712–714.

LIU XY, WU XM. Perioperative hypothermia[J]. *Zhongguo Ma Zui Xue Za Zhi*, 2003, 23(9): 712–714. Chinese.

[8] Scott AV, Stonemetz JL, Wasey JO, et al. Compliance with surgical care improvement project for body temperature management (SCIP-Inf-10) is associated with improved clinical outcomes[J]. *Anesthesiology*, 2015, 123(1): 116–125.

[9] Bhattacharyya R, Agrawal Y, Elphick H, et al. A unique orthogeriatric model: a step forward in improving the quality of care for hip fracture patients[J]. *Int J Surg*, 2013, 11(10): 1083–1086.

[10] Pedersen SJ, Borgbjerg FM, Schousboe B, et al. A comprehensive hip fracture program reduces complication rates and mortality[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2008, 56(10): 1831–1838.

[11] Winkler M, Akas AO, Birkenberg B, et al. Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty[J]. *Anesth Analg*, 2000, 91(4): 978–984.

[12] 杨红, 李希斌, 谭洁, 等. 单侧全髋关节置换术围手术期总失血量的相关影响因素分析[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(11): 1008–1012.

YANG H, LI XB, TAN J, et al. Analysis on related factors of perioperative total blood loss in unilateral total hip arthroplasty[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(11): 1008–1012. Chinese with abstract in English.

[13] Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia[J]. *Anesthesiology*, 1995, 82(3): 662–673.

[14] Gurunathan U, Stonell C, Fullbrook P. Perioperative hypothermia during hip fracture surgery: An observational study[J]. *J Eval Clin Pract*, 2017, 23(4): 762–766.

[15] Schwenk W, Jacobi C, Mansmann U, et al. Inflammatory response after laparoscopic and conventional colorectal resections—results of a prospective randomized trial[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2000, 385(1): 2–9.

[16] Rajagopalan S, Mascha E, Na J, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement[J]. *Anesthesiology*, 2008, 108(1): 71–77.