

围术期低体温及术中干预措施研究进展

贾靖杰 张满和* 吴媚 王敏
华北理工大学

DOI:10.12238/bmtr.v2i6.3624

[摘要] 围术期体温保护在加速康复外科中的地位越来越重要。本文综述了围术期低体温的概念、高危因素、对机体的影响、及干预措施等。为建立规范、全面、系统的围术期体温保护流程提供参考。

[关键词] 围术期; 低体温; 体温保护

中图分类号: R2-53 **文献标识码:** A

Research Progress of Perioperative Hypothermia and Intraoperative Intervention Measures

Jingjie Jia Manhe Zhang* Mei Wu Min Wang
North China University of Science and Technology

[Abstract] Perioperative temperature protection plays an increasingly important role in accelerated rehabilitation surgery. This paper reviews the concept of perioperative hypothermia, risk factors, impact on the body, and intervention measures to provide a reference for establishing a standardized, comprehensive and systematic perioperative temperature protection process.

[Key words] perioperative period; hypothermia; body temperature protection

体温是人体重要的生命体征之一,是临床研究的重要关注点。正常人体的核心体温为(37.0±0.4)℃。人体的温度在一定范围内相对恒定的,恒定体温人体的各器官系统能够稳定高效进行生理活动,机体能够较好的适应外界环境的变化。低体温是手术常见并发症,常见于急症、危重、时间较长的大手术以及老年人等。据报道,26%到90%病人在行择期手术时发生了术后低体温^[1]。

1 围术期低体温界定

围术期低体温,定义为核心温度低于36℃。34.0℃-36.0℃是轻度低体温,其发生率为50%-70%。中度低体温34℃-30℃,重度低体温≤30℃^[2]。

2 围术期低体温的高危因素

2.1麻醉因素。在下丘脑的体温调节中枢作用下体温相对恒定。其具有使我们的身体在产热与散热中达到平衡的功能^[3]。麻醉药物的抑制作用阻碍了神经的传导。当外界因素影响到人体温度,下丘脑体温调节中枢不能及时对身体的温度进行调节。研究表明^[4]丙泊酚、瑞芬太尼及麻

醉历时是造成围术期低体温的相关因素。

2.2手术室室温。一般情况下,层流手术室室温在22-25℃。对于穿着手术衣的手术室工作人员比较舒适,对病人温度太低。如果手术室室温低于21℃,手术时间超过3小时,空气流通往往还会加快病人的体温丢失^[5]。

2.3年龄因素。婴幼儿体温调节中枢发育不完善。比较成年人,婴幼儿的相对体表面积大,皮下脂肪少,绝热层少。不完善的体温调节中枢以及特殊的身体比例导致婴幼儿在手术中更容易发生体温的下降,低体温的发生率约为50%-70%^[6]。老年人代谢率低,储备低,对寒冷抵抗力低,营养状况差,常伴基础疾病。在开腹手术中,老年发生低体温可能性高达72.1%,关腹后低体温发生率仍有45.5%^[7]。

2.4手术因素。在应激情况下,人体的产热低于散热。术前普遍紧张、焦虑的情绪、术前禁食、禁饮和肠道准备会降低患者的御寒及体温调节能力。术中暴露出手术视野,大量血液、体液的丢失,术中冲洗,术中输血输液等因素都会加

重患者的失温。每1L的室温液体或1单位4℃血制品输入到人体内,体温就会下降约0.25℃,体温随输入量增多而下降。

2.5工作人员。手术室没有一套完整规范的预防围术期低体温规范流程。医护人员关于体温保护的观念淡薄,没有在进出手术室、麻醉及术中中进行体温保护,没有对术中所使用的液体、器械、敷料进行加温。

3. 围术期低体温的危害

3.1增加感染可能性。低体温会抑制中性粒细胞的氧化释放,使白细胞难以向炎症部位的移动。围术期低体温是增加手术部位感染的独立因素^[8]。低体温使手术切口的感染的风险增加3倍^[9]。

3.2循环功能。低体温会兴奋交感神经,分泌儿茶酚胺,使外周血管收缩,增加了体循环阻力;同时还会使心率变快,增加心肌收缩力,增加心肌耗氧,老年人更易发生心律失常和心肌缺血。

3.3凝血功能。当患者体温降时,血液流速会变得缓慢;会抑制V、VII、IX、X等凝血因子。低温还会激活纤溶酶,降解纤维蛋白原,使纤维蛋白原数量变

少; 血小板的数量和功能也会出现不同程度的降低, 低温会抑制血小板的变形能力, 而血小板的黏附、聚集和释放能力也会下降, 外周血小板的数量也会减少^[10]。Hofer^[12]及Rajagopalan等^[13]认为体温每下降2℃, 术中失血量会增加16%, 这样输血风险也会相应的增加约22%。

3.4代谢功能。低体温会降低患者的代谢率。体温每下降1℃, 人体的代谢率就会下降6%。虽然在代谢率降低的状态下, 组织氧耗降低, 但是, 与此同时, 氧的转运利用效率也会降低, 氧解离曲线左移, 氧合血红蛋白获取氧气困难, 更易发生低氧, 导致体内出现缺氧、酸碱失衡和离子紊乱。老年人则更加容易出现苏醒延迟。

3.5重要脏器。低体温影响大脑血流灌注, 从而影响大脑的氧供。体温每下降1℃, 脑血流量则下降6%~7%^[14], 有可能在一定程度上造成患者意识、判断力等方面的障碍^[15]。当体温下降时, 可能造成通气量和耗氧量的下降, 引起气道分泌物增加, 支气管痉挛的风险增加。长时间的低温会抑制咳嗽反射, 增加反流误吸的风险。

4 常见的保温措施

目前常用的保温方式分为被动隔绝和主动加温。

4.1被动隔绝。被动隔绝是通过减少对流、传导和辐射来进行体温保护的一种方法^[16], 指通过在头部和躯干覆盖衣物、被子或保温毯等绝缘体来隔绝空气的方式进行保温。体温调节能力正常, 仍诉寒冷或有寒战的情况, 被动复温的复温速率应为0.5℃/h~2℃/h^[17]。世界卫生组织发现, 术中使用主动取暖系统的患者比被动取暖的患者发生低体温症明显减少, 但手术开始时直到30分钟后才有变化, 这可能由于初始核心温度的降低由热量再分配造成, 很难改变。Pu等^[18]发现, 在术前和术中使用充气式加温毯与使用被动加温方式相比, 在手术开始时降低了72%的低体温的发生。

4.2主动加温。主动加温是提供传导、对流或辐射式的热能。根据加温途径不同, 分为体中心复温法和体外复温法。

4.2.1体中心复温法。是率先恢复身体的核心温度的方法。在人的身体中占体

重的8%的核心器官为人体创造58%的热量^[19]。所以体中心复温法适于严重低体温患者。体中心复温方法包括体外循环复温技术、体腔灌注复温技术、加温输液输血复温技术。前两种的效果非常好, 但其要求条件高, 所需要的设备昂贵, 操作繁琐, 并不是所有医师都能进行操作, 不能广泛应用于临床。加温输液输血是指将需要输注的液体、血液进行加温。该方法操作简单易行, 应用性更强, 在预防围手术期低体温的发生起到了重要的作用, 尤其是适用于需要输注大量液体复苏的患者。在Hiroaki等^[20]实验中, 选取了犬类的烧伤模型, 他们将液体加温到65℃输液体复苏, 发现加温的液体对比室温液体能更好的改善其血流动力学状态, 并且没有观察到明显的不良反应。《成人围手术期非医疗所需低体温的管理指南》建议, 在麻醉下进行手术操作的所有成人患者, 静脉输液或输血>500ml时应对液体或者血液制品加温至37℃再进行输注^[21]。考虑到目前我国医院的医疗条件和医务人员的工作能力, 加温输血输液可行性最高。

4.2.2体外复温法。体外复温法包括循环变温水垫和充气加温系统等。循环变温水垫最常见, 用法是将其放在患者身下, 患者与循环变温水垫接触的部位局部血液循环可能会受到影响, 降低其的保温效果。长时间的局部组织的受压还可能会导致“压力-热损伤”, 尤其是在保持固定体位的时间较长的大手术中。充气加温系统是利用加热对流空气对患者进行保温的主动保温系统, 由主机和配套使用的保温毯组成。保温毯可以根据手术部位手术视野的不同要求, 分为上半身毯、下半身毯、全身毯。

充气式加温毯是一种新型的主动加温措施, 有一定的优势。胡云等^[22]对比充气升温毯、红外线辐射、循环水温毯, 发现充气式加温毯能够更好地维持围手术期患者核心体温。在防止术中低温中, 充气式加温表现的更加优秀, 且其舒适度方面也优于其他保温方式^[24]。Charlotte Rosenkilde等^[26]认为, 使用充气式加温毯进行一个预先保温可以在一定程度上纠正麻醉诱导后造成的核心温度初始下降,

从而降低围术期低体温的发生。孙子嫣^[11]等将充气式加温毯应用于患有颅脑肿瘤需要进行手术的病人, 发现能够改善低体温所致凝血功能下降, 减少失血量、输液量, 缩短复苏和苏醒时间, 维持体温稳定, 并降低寒颤、低体温等不良事件发生风险, 促进患者快速康复。但是, Irene Brodshaug^[27]等人的实验结果与上述的不一致, 他们发现在麻醉开始30分钟后, 穿保暖衣服对预防体温过低没有任何效果。研究人员^[28-29]评估了被动和主动增温的有效性, 但结果同样相互矛盾。笔者考虑这个可能与不同疾病造成的病理生理状态或核心温度测量发生有关, 例如对患有恶性肿瘤病人进行比较可能存在一定程度的误差。恶性肿瘤种类的不同会造成凝血功能的差异^[25]。有文献报道90%的晚期恶性肿瘤患者有凝血指标的异常^[22], 如果把凝血功能列入参考指标可能会对研究结果造成一定影响; 选取合适的方式对患者的核心温度进行监测十分重要, 特别是在面对清醒的患者时, 要考虑患者本身的舒适度。

5 小结

体温是重要的生命体征, 关系着患者的生命安全和疾病预后。目前, 国内很多医疗单位对患者采取的保温措施仍旧比较单一。随着医疗水平的提高, 我国老年的手术患者越来越多, 目前没有针对病人具体的病理生理状态、年龄、手术方式、手术时间等制定规范、系统、全面的保温措施。如何做好围术期的体温保护, 有待进一步探索。

[参考文献]

[1] Moo'la S, Lockwood C. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment. *Int J Evid Based Healthc*. 2011;9:337-345.

[2] Sessler D I. Complications and treatment of mild hypothermia [J]. *Anesth*, 2001, 95(2):531.

[3] Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet*. 2016;387:2655-2664.

[4] 陈怀颖, 苏丽静. 妇科腹腔镜手术

患者术中低体温发生率及影响因素分析[J/OL].中国内镜杂志:1-16[2021-5-12].

[5]Oshvandi K1,Shiri FH2,Fazel MR3, et al.The effect of prewarmed intravenous fluids on prevention of intraoperative hypothermia in cesarean section[J].Front Neurosci,2014,7(2):8-14.

[6]王勤,张雪峰,王炫,等.全身麻醉术后患儿发生低体温的现状分析[J].中华护理杂志,2010,45(8):714-715.

[7]LONG KC,TANNER EJ, FREY M, et al.Intraoperative hypothermia during primary surgical cytoreduction for advanced ovarian cancer:risk factors and associations with postoperative morbidity[J].Gynecol Oncol,2013,131(3):525-530.

[8]刘永宁.术中保温与手术部位感染相关因素的研究[J].中国医学创新,2011,8:186-188.

[9]姜升立.围手术期意外低体温的监测及预防[J].中华医院感染学杂志,2013,23(21):5378-5380.

[10]Jana D, Petr K, Marketa B, et al.The influence of deep hypothermia on inflammatory status, tissue hypoxia and endocrine function of adipose tissue during cardiac surgery[J].Cryobiology,2014,68(2):269-275.

[11]孙子嫣.充气加温法联合输液加温对颅脑肿瘤开颅手术患者术后有效性的影响[J].中国误诊学杂志,2021,16(4):352.

[12]Hofer CK, Wom M, Tavakoli R, et al.Influence of body core temperature on blood loss and transfusion requirements during off pump coronary artery bypass grafting:a comparison of 3 warming systems[J].J Thorac Cardiovasc Surg, 2005,129(4):838-843.

[13]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.

[14]钱文静,钱菡健.浅谈围手术期低体温的危害及防护[J].家庭护士,2007,5(4C):55.

[15]Nussmeier NA.Management of temperature during and after cardiac surgery[J].Tex Heart Inst J, 2005,32(4):472-476.

[16]Petrone P,Asensio JA,Marini CP. Management of accidental Hypothermia and cold injury[J].Curr Probl Surg,2014,51(10):417-431.

[17]毕建立,江朝光.意外性体温过低症的治疗[J].空军医学杂志,2001,4(4):226-228.

[18]Pu Y, Cen G, Sun J, et al.Warming with an underbody warming system reduces intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal surgery: A randomised controlled study. Int J Nurs Stud. 2014;51:181-189.

[19]Lasater M.Treatment of severe hypothermia with intravascular temperature modulation[J].Crit Care Nurs,2009,28(6):24-29.

[20]Hiroaki N,Motohiro N.Usefulness of warm fluid in acute burn resuscitation:an experimental study in dogs[J].Tohoku J Exp Med,2005,207(2):149-155.

[21]郭永建,褚晓凌.英国血液成分输注指南及其对我国输血安全的启示(下)[J].中国输血杂志,2010,23(12):1083-1088.

[22]Rak J,Yu JL,Luyendyk J, et al.Oncogenes, trousseaus syndrome, and cancer-related changes in the coagulome of mice and humans[J].Cancer Res,2006,66(22):10643-10646.

[23]胡云,宣燕,王江.充气升温毯维持围手术期核心体温有效性的系统评价[J].中国循证医学杂志,2013,13(8):985-991.

[24]Nieh HC, Su SF. Metaanalysis: Effectiveness of forced-air warming for prevention of perioperative hypothermia in surgical patients. J Adv Nurs. 2016, 72:2294-2314.

[25]张鸿儒.围术期恶性肿瘤患者凝血功能的回顾性研究[D].重庆医科大学,2020.

[26]Rosenkilde Charlotte et al.Eff

icacy of Prewarming With a Self-Warming Blanket for the Prevention of Unintended Perioperative Hypothermia in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty.[J]. Journal of perianesthesia nursing:official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses, 2017,32(5):419-428.

[27]Irene Brodshaug and Bente Tetlum and Johan Raeder. Thermal Suit or Forced Air Warming in Prevention of Perioperative Hypothermia:A Randomized Controlled Trial[J]. Journal of PeriAnesthesia Nursing,2019,34(5):1006-1015.

[28]Warttig S,Alderson P, Campbell G,Smith AF.Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia. Cochrane database Syst Rev 2014;Cd009892.

[29]Hirvonen EA,Niskanen M.Thermal suits as an alternative way to keep patients warm peri-operatively:a randomised trial.Eur J anaesthesiology.2011,28:376-381.

作者简介:

贾靖杰(1994--),女,汉族,河北唐山玉田人,硕士研究生在读,麻醉学,研究方向:体温保护,器官保护。

吴媚(1996--),女,汉族,河北唐山乐亭人,硕士研究生在读,麻醉学,研究方向:体温保护,器官保护。

王敏(1995--),女,汉族,湖北襄阳人,硕士研究生在读,麻醉学,研究方向:体温保护,器官保护。

通讯作者:

张满和(1970--),男,汉族,河北唐山乐亭人,医学博士,主任医师,华北理工大学、河北医科大学硕士研究生导师。现任唐山市工人医院麻醉二科主任。兼任唐山麻醉学会秘书长。在20年的麻醉临床工作中,不断进取,在科研、技术方面有一定造诣。精通临床麻醉,擅长小儿麻醉、老年麻醉、介入麻醉。获河北省科技成果两项,获唐山市政府科技进步奖一项。在国家核心期刊以第一作者发表论文20余篇,SCI收录4篇,主要研究方向:脑保护,药代动力学。