

· 论著 ·

灌洗液温度对脊柱内镜手术患者体温及炎症反应的影响*

陈文超¹ 柴旭斌² 于国军^{1,*}

1.河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)麻醉与围术期医学科 (河南 洛阳 471002)

2.河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱外科 (河南 洛阳 471002)

【摘要】目的 探讨在脊柱内镜手术过程中,不同温度的灌洗液对患者核心体温及炎症反应的影响。**方法** 纳入2021年9月至2021年12月于全身麻醉下行单侧双通道脊柱内镜手术的患者80例,按照随机数字表法分为2组(每组患者40例),观察组使用等温37℃生理盐水灌洗,对照组使用室温23℃生理盐水灌洗。比较2组患者围手术期不同时点的核心体温和低体温、寒颤的发生比例,以及术后0h、3h、6h引流液中TNF-α、IL-1、IL-6、IL-10水平。**结果** 两组患者的核心体温均随手术时间的延长持续下降,尤其是手术60min后,对照组患者核心体温下降趋势明显,显著低于观察组($P<0.05$)。观察组出现低体温及寒颤事件的患者比例明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组术后0h、3h、6h引流液中TNF-α、IL-1、IL-6、IL-10水平明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 等温灌洗液可以显著降低脊柱内镜手术中低体温、寒颤等不良事件的发生率,有效的减弱局部炎症反应。

【关键词】 脊柱内镜;灌洗液温度;低体温;炎症细胞因子

【中图分类号】 R614.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省首批青苗人才培养项目(豫中医科教【2018】16号)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.02.034

Effect of the Temperature of the Irrigating Fluid on Patient's Body Temperature and Inflammatory Reaction in Spinal Endoscopic Surgery*

CHEN Wen-chao¹, CHAI Xu-bin², YU Guo-jun^{1,*}

1.Department of Anaesthesiology and Perioperative Medicine, Luoyang Orthopedic Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 471002, Henan Province, China

2.Department of Spine Surgery, Luoyang Orthopedic Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 471002, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the influence of irrigating fluid at different temperatures on body temperature and inflammatory reaction of the patient undergoing spinal endoscopic surgery. **Methods** From September 2021 to December 2021, we included 80 patients undergoing unilateral biportal spinal endoscopy with general anesthesia, who were divided into 2 groups (40 cases in each group) according to the random number table method. The observation group was irrigated with 37℃ isothermal temperature normal saline, while the control group was irrigated with 23℃ room temperature normal saline. The core temperature perioperative at different time points, proportions of hypothermia and chills were compared between the two groups, the levels of TNF-α, IL-1, IL-6, IL-10 in the drainage fluid at 0 h, 3 h and 6 h postoperative were also compared. **Results** The patients' core body temperature in the two groups decreased as time went on, especially after 60 min of the operation, the body temperature of the patients in the control group decreased significantly than that in the observation group ($P<0.05$). The proportions of hypothermia and chills in the observation group were significantly lower than that in the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The levels of TNF-α, IL-1, IL-6 and IL-10 in the drainage fluid of observation group at 0h, 3h and 6h postoperative were significantly lower than the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Isothermal irrigating fluid can reduce the incidence of hypothermia and chills, effectively alleviate local inflammatory reaction.

Keywords: Spinal Endoscopy; Temperature of the Irrigating Fluid; Hypothermia; Inflammatory Cytokines

近年来随着脊柱微创手术的不断发展和患者对快速康复的需求,单侧双通道脊柱内镜(unilateral biportal endoscopy, UBE)手术由于其具有出血少、创伤小、术后疼痛轻、围手术期并发症发生率低等诸多优点,已经成为除传统的开放外科手术之外治疗腰椎间盘突出、腰椎管狭窄和腰椎滑脱的有效治疗方式^[1-2]。然而术中使用生理盐水持续灌洗以保持清晰的内镜视野的同时,大量的冲洗液会降低手术过程中患者的核心体温。尽管在一定程度上,亚低温可以降低新陈代谢率和耗氧量,但长时间低温反而会增加机体耗氧量,导致酸中毒,增加代谢率,影响治疗效果和患者预后^[3-4]。目前国内外尚没有提高灌洗液温度以减少单侧双通道脊柱内镜手术中低体温事件发生的相关研究。本研究的目的是探讨在UBE手术过程中,使用等温灌洗液对患者核心体温及炎症细胞因子水平的影响,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究获得河南省洛阳正骨医院河南省骨科医院的伦理审查委员会审查批准。选取2021年9月至2021年12月收住

脊柱外科的患者共计80例,所有患者均为自愿入组,并签署了知情同意书。

纳入标准: 年龄18~65岁,男女均可,CT、MRI明确诊断为腰椎间盘突出症,影像学提示无钙化或轻度钙化;保守治疗无效,临床资料完整;术前体温正常;拟在全身麻醉下行单侧双通道脊柱内镜手术的患者。排除标准:合并腰椎不稳或腰椎畸形的患者、腰椎管狭窄患者、脊柱肿瘤患者;合并凝血功能障碍、主要器官功能障碍、严重骨质疏松和代谢性骨病的患者;孕产妇或哺乳期患者;精神病患者。依照随机数表法将患者分为2组(每组40例患者),观察组使用等温37℃生理盐水灌洗,对照组使用手术室室温23℃生理盐水灌洗。

1.2 方法 所有患者均未使用麻醉前用药,术前期体温监测正常。入手术室后患者全身皆覆盖一层棉被。手术室室温设置为恒定23℃。术中常规静脉输入液体升温仪加热至37℃的液体。标准化静脉全麻诱导可视喉镜引导下气管插管,患者取俯卧位,手术床上放置电热毯,设定温度为37℃。常规消毒后铺盖4层消毒巾。所有患者术中均采用标准化静脉吸入复合全身麻醉,同时控制性

【第一作者】陈文超,女,主治医师,主要研究方向:骨科麻醉,围手术期医学。E-mail: 120197206@qq.com

【通讯作者】于国军,男,主任医师,主要研究方向:骨科麻醉,围手术期医学。E-mail: yuyuguojun@163.com

降压, 将平均动脉压降低到不低于基础血压的80%。

所有手术均由同一名脊柱内镜专家及其助手完成, 所有手术入路及手术操作过程均标准化实施。逐层切开皮肤、皮下组织和筋膜层, 之后放置软组织扩张管, 建立工作通道。观察通道内置入关节镜后启动灌注系统。灌注液使用3L的生理盐水, 灌注液加热至规定温度后置于手术室内恒温箱中。观察组使用等温37℃生理盐水灌注, 对照组使用室温23℃生理盐水灌注。灌注液压力由压力泵控制, 保持在50mmHg, 手术开始时流速为0.8L/min。如果出血影响手术视野并且无法通过电灼控制, 则增加灌注压力(每次调高10mmHg)。解剖标志为棘突椎板交界处, 沿其向外分离直至显露完整的椎板窗后, 处理关节突内缘及椎板上下边缘, 咬除部分黄韧带, 暴露神经根硬膜, 随之摘除突出的髓核。最后探查神经根及硬膜囊的松弛情况, 硬膜囊搏动的恢复意味着减压彻底结束。撤除手术器械和内镜, 缝合切口并置引流。术毕患者同样覆盖棉被送入复苏室, 复苏室室温为26℃。患者满足转出麻醉复苏室标准后覆盖棉被送回骨科普通病房, 普通病房室温为26℃。

1.3 观察指标 (1)记录两组患者的一般情况, 麻醉时间、手术时间、灌注液总量和静脉补液总量。(2)体温监测: 耳内插入带有温度传感器的鼓膜温度探头(HPT104, 哈尔滨铂云医疗器械有限公司)监测体温。手术开始时, 术中每隔15min及手术结束时记录1次核心体温。术后3h, 6h各记录1次核心体温。同时记录术后低体温(核心温度低于36℃)、寒战及其他低体温相关不良事件(包括苏醒延迟、手术部位感染、凝血障碍及心血管不良事件)的发生例数。(3)术后0h、3h、6h引流液中TNF- α 、IL-1、IL-6、IL-10水平。

1.4 统计学方法 使用SPSS 25.0软件对数据进行统计学分析。计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验; 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者年龄、性别、体质质量指数(Body Mass Index, BMI), 麻醉时间、手术时间、灌注液总量、静脉补液总量组间比较差异无统计学意义($P < 0.05$), 见表1。

表1 2组患者一般资料对比(* $P < 0.05$)

项目	观察组(n=40)	对照组(n=40)	t/ χ^2 值	P值
年龄(岁)	45.6 $\pm$ 7.9	44.5 $\pm$ 9.4	0.569	0.571
性别[例, %]			0.201	0.645
男	22(55.0)	20(50.0)		
女	18(45.0)	20(50.0)		
BMI(kg/m ²)	24.0 $\pm$ 2.3	23.9 $\pm$ 3.4	0.115	0.909
麻醉时间(min)	137.1 $\pm$ 10.2	136.3 $\pm$ 13.1	0.285	0.776
手术时间(min)	103.3 $\pm$ 19.5	101.9 $\pm$ 19.1	0.331	0.742
灌注液总量(L)	12.7 $\pm$ 2.9	13.1 $\pm$ 2.7	-0.641	0.532
静脉补液总量(mL)	686.0 $\pm$ 119.9	709.0 $\pm$ 120.4	-0.856	0.395

表2 2组患者不同时点核心体温比较

项目	观察组(n=40)	对照组(n=40)	t值	P值
手术开始时(℃)	37.26 $\pm$ 0.25	37.28 $\pm$ 0.32	-0.231	0.818
术中15 min(℃)	37.13 $\pm$ 0.28	37.08 $\pm$ 0.31	0.716	0.476
术中30 min(℃)	36.96 $\pm$ 0.27	36.90 $\pm$ 0.31	0.926	0.357
术中45 min(℃)	36.79 $\pm$ 0.26	36.72 $\pm$ 0.32	1.165	0.248
术中60 min(℃)	36.60 $\pm$ 0.27	36.40 $\pm$ 0.30	3.084	0.003*
术中75 min(℃)	36.50 $\pm$ 0.27	36.22 $\pm$ 0.31	4.350	0.000*
术中90 min(℃)	36.39 $\pm$ 0.28	36.00 $\pm$ 0.34	4.767	0.000*
术中105 min(℃)	36.27 $\pm$ 0.25	35.61 $\pm$ 0.39	5.705	0.000*
术中120 min(℃)	36.29 $\pm$ 0.17	35.48 $\pm$ 0.29	7.663	0.000*
手术结束时(℃)	36.41 $\pm$ 0.31	35.91 $\pm$ 0.46	5.718	0.000*
术后3 h(℃)	37.12 $\pm$ 0.28	36.98 $\pm$ 0.29	2.171	0.033*
术后6 h(℃)	37.17 $\pm$ 0.28	37.10 $\pm$ 0.26	1.118	0.267
术后低体温(例)	2(5.0)	19(47.5)	18.660	0.000*
术后寒战(例)	0(0)	4(10.0)	4.211	0.040*

表3 2组患者引流液中炎症细胞因子的比较(* $P < 0.05$)

项目	观察组(n=40)	对照组(n=40)	t值	P值
TNF- α				
0h	78.5 $\pm$ 16.2	92.1 $\pm$ 18.4	-3.513	0.001*
3h	98.4 $\pm$ 15.9	110.3 $\pm$ 18.3	-3.090	0.003*
6h	115.2 $\pm$ 15.9	124.1 $\pm$ 18.5	-2.310	0.024*
IL-1				
0h	124.8 $\pm$ 23.3	140.7 $\pm$ 17.9	-3.407	0.001*
3h	155.8 $\pm$ 17.4	198.5 $\pm$ 15.8	-2.530	0.013*
6h	198.5 $\pm$ 15.8	209.9 $\pm$ 22.8	-2.607	0.011*
IL-6				
0h	6756.5 $\pm$ 1260.5	7546 $\pm$ 879.3	-3.250	0.002*
3h	10024.7 $\pm$ 1322.4	10662.1 $\pm$ 1195.1	-2.261	0.027*
6h	12491.6 $\pm$ 1291.8	13070.2 $\pm$ 1125.2	-2.136	0.036*
IL-10				
0h	207.1 $\pm$ 24.8	224.9 $\pm$ 30.4	-2.864	0.005*
3h	314.4 $\pm$ 27.4	331.5 $\pm$ 36.4	-2.369	0.020*
6h	489.5 $\pm$ 44.6	511.9 $\pm$ 45.1	-2.233	0.028*

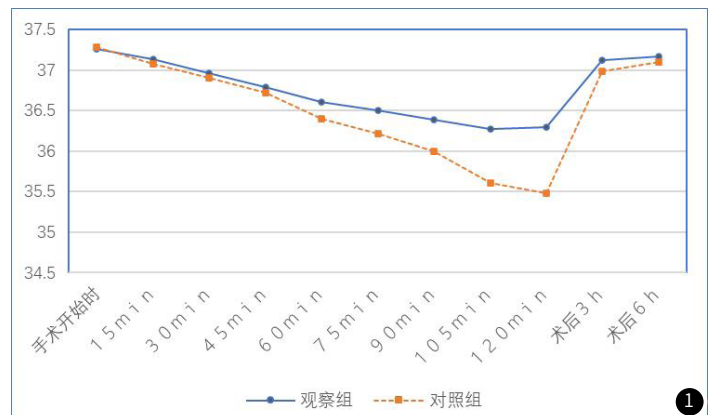


图1 2组患者不同时点核心体温比较。

2.2 两组患者不同时点核心体温比较 手术开始时和术中60 min内两组患者的核心体温组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。手术进行60 min后, 手术结束时, 术后3 h时两组患者的核心体温组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后6 h两组患者的核心体温组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。对照组有2例患者术中发生低体温, 对照组有19例患者发生低体温, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组有4例患者发生术后寒战, 观察组没有患者发生此类不良事件, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者均未发生其他低体温相关不良事件(包括苏醒延迟、手术部位感染、凝血障碍及心血管不良事件)。见表2、图1。

2.3 两组患者引流液中炎症因子的比较 两组患者术后0h、3h、6h引流液中TNF- α 、IL-1、IL-6、IL-10水平比较, 组间差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

实施外科手术的患者在围手术期会发生不同程度的体温下降事件^[5], 发生率在4%~90%之间^[6]。传统观念认为, 由于较低的手术室环境温度、麻醉因素以及手术暴露等非医疗计划导致的患者核心温度低于36℃^[7], 被定义为围手术期低体温。围手术期低体温与各种并发症的发生都密切相关, 如增加术后感染的风险、导致凝血功能异常、苏醒延迟、寒战、不良心血管事件的发生等^[8-10]。目前, 脊柱内镜手术中大都常规使用室温灌注液, 温度为23℃左右。然而, 在日常的临床工作中, 我们发现术中持续的大量的室温灌注液冲洗会导致患者的核心体温不断下降, 可能与其持续的寒冷刺激相关。

我们在UBE手术过程中,在减少暴露、维持手术室恒定室温、使用静脉输液升温仪、手术床上铺设电热毯等措施的基础上,使用了等温灌洗液,观测了两组患者核心体温的变化趋势。体温监测期间,观察组2例(2/40, 5.0 %)患者发生了围手术期低体温事件,明显低于对照组(19/40, 47.5%),寒战的发生亦明显低于对照组(0/40, 0% vs 4/40, 10%)。两组患者的核心体温均随手术时间的延长持续下降,尤其是手术60min后,对照组患者体温下降趋势显著,明显低于观察组。观察组患者在手术开始60min后体温保持在相对稳定的状态,105min后基本稳定在36.5℃。这证明了等温灌洗液可以有效降低低体温事件的发生率,平缓围手术期患者的体温波动。术后3h两组患者的核心体温虽然明显回升,但是组间差异仍然具有统计学意义,6h后两组患者的体温水平大概持平。

大量的研究表明,当人体受到寒冷刺激时,TNF- α 、IL-1、IL-6、IL-10等炎症细胞因子的表达会明显增加^[11-13]。Lin^[13]的研究发现血清中TNF- α 和IL-6水平,可以作为评估手术创伤大小的指标。室温灌洗液作为一种急性的应激源,会引起人体神经内分泌系统的明显变化,同时严重影响机体免疫和炎症反应的调节^[14]。现有研究发现局部引流液的炎性细胞因子的检测在临床研究中更有意义,炎症细胞因子主要由于局部的刺激而产生,血液循环中的炎性细胞因子绝大部分都来自手术刺激区域^[15-16]。因此,为探讨灌洗液温度对炎性细胞因子水平的影响,我们测量了术后即刻、术后3h和6h引流液中的炎性细胞因子水平并对其进行了比较。以TNF- α 、IL-1、IL-6、IL-10为观察指标,术后6h之内以上指标的观察值均全过程升高。与此同时,组间比较发现观察组炎症因子各项指标均明显低于对照组,说明等温灌洗液可以有效减少寒冷刺激引起的炎症反应,从而对局部组织起到有效的保护作用。

围手术期核心体温的保持对降低术后并发症的发生率具有重大意义,也是加速康复外科(ERAS, enhanced recovery after surgery)24个核心临床路径中的要素之一^[17]。既往大量的Meta分析研究表明,维持围手术期正常范围核心体温可以明显改善手术患者的预后,对促进术后快速康复具有显著意义^[18-19]。随着ERAS理念的持续推广,我们建议围手术期应当把患者的核心体温作为常规的监测项目,使之维持在正常水平范围之内。连续的核心体温监测也为计算时间加权平均温度提供了相应契机,未来的研究也可以考虑以这一指标来判断导致不良后果的低体温事件是否发生。

本研究有一定的局限性:(1)由于受临床条件影响和围手术期舒适化医疗的需求,本研究中采取了鼓膜温度作为监测指标,然而插入深度不同可能导致核心温度测量误差,对最终统计结果造成一定的偏差。(2)本研究排除了较复杂的手术类型、较长时间的手术和术中低体温发生风险较高的患者(如高龄患者),接受更复杂、更冗长手术的特殊患者需要进一步的对照研究。

综上所述,等温灌洗液可以显著降低脊柱内镜手术中低体温、寒颤等不良事件的发生率,有效的减弱局部炎症反应。

参考文献

- [1]Page P S,Ammanuel S G,Josiah D T.Evaluation of endoscopic versus open lumbar discectomy:A multi-center retrospective review utilizing the American college of surgeons'national surgical quality improvement program(ACS-NSQIP)database[J].Cureus,2022,14(5):e25202.
- [2]Kang M S,Heo D H,Kim H B,et al.Biportal endoscopic technique for transforaminal lumbar interbody fusion:Review of current research[J].Int J Spine Surg,2021,15(suppl 3):S84-S92.
- [3]Fritz H G,Holzmayr M,Walter B,et al.The effect of mild hypothermia on plasma fentanyl concentration and biotransformation in juvenile pigs[J].Anesth Analg,2005,100(4):9.
- [4]Hart S R,Bordes B,Hart J,et al.Unintended perioperative hypothermia[J].Ochsner J,2011,11(3):25.
- [5]Rauch S,Miller C,Bräuer A,et al.Perioperative Hypothermia-A Narrative Review[J].Int J Environ Res Public Health,2021,18(16):8749.
- [6]Ribeiro E,Ferreira R C,Montanari F L,et al.Conceptual and operational definition of the components of the nursing diagnosis hypothermia(00006) in the perioperative period[J].Rev Bras Enferm,2021,74(2):e20190684.
- [7]国家麻醉专业质量控制中心,中华医学会麻醉学分会.围手术期患者低体温防治专家共识(2017)[J].协和医学杂志,2017,8(6):352-358.
- [8]Ruetzler K,Kurz A.Consequences of perioperative hypothermia[J].Handb Clin Neurol,2018,18(16):687-697.
- [9]王夏哈.强化围术期非计划性低体温防护干预对胸腔镜手术患者术中低体温、应激反应及麻醉苏醒质量的影响[J].罕少疾病杂志,2020,27(5):96-99.
- [10]海华.术中充气加温控制对老年髋关节置换术后患者凝血功能及鼻咽部温度的影响[J].罕少疾病杂志,2021,28(5):92-94.
- [11]Hu G Z,Yang S J,Hu W X,et al.Effect of cold stress on immunity in rats[J].Exp Ther Med,2016,11(1):33-42.
- [12]Sánchez-Gloria J L,Carbó R,Buelna-Chontal M,et al.Cold exposure aggravates pulmonary arterial hypertension through increased miR-146a-5p,miR-155-5p and cytokines TNF- α ,IL-1 β ,and IL-6[J].Life Sci,2021,287:120091.
- [13]Lin E,Calvano S E,Lowry S F.Inflammatory cytokines and cell response in surgery[J].Surgery,2000,127(2):117-126.
- [14]Sun M,Chu F,Zhang L,et al.Effect of medium with moderate temperature on patient's body temperature during percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J].J Orthop Surg Res,2022,17(1):336.
- [15]Wiik H,Karttunen R,Haukipuro K,et al.Maximal local and minimal systemic cytokine response to colorectal surgery:The influence of perioperative filgrastim[J].Cytokine,2001,14(3):188-92.
- [16]叶陆涛,许心弦,潘孝云.肩关节镜手术中灌洗液温度对患者体温及炎症反应的影响[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(7):686-689.
- [17]Ljungqvist O,Scott M,Fearon K C.Enhanced recovery after surgery:A review[J].JAMA Surg,2017,152(3):292-298.
- [18]Shaw C A,Steelman V M,DeBerg J,et al.Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia:A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J].J Clin Anesth,2017,38:93-104.
- [19]Balki I,Khan J S,Staibano P,et al.Effect of perioperative active body surface warming systems on analgesic and clinical outcomes:A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J].Anesth Analg,2020,131(5):1430-1443.

(收稿日期:2019-04-25)

(校对编辑:何镇喜)