

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.30.005

两种核心体温监测方法对心脏直视手术体外循环时间及凝血功能的影响^{*}

曾彦超,易凤琼[△],张光新,赵伟鹏,钟昌艳
(重庆医科大学附属第一医院麻醉科 400016)

[摘要] **目的** 探讨两种核心体温监测方法对心脏直视手术体外循环时间及凝血功能的影响,为心脏直视手术核心体温监测提供参考。**方法** 将 2016 年 6—12 月该院的心脏直视手术患者 140 例分为对照组($n=70$)和观察组($n=70$),其中对照组监测膀胱温和鼻咽温,观察组监测直肠温和鼻咽温,记录手术中体外循环降温时间、阻断升主动脉时间、复温时间、体外循环总时间;两组患者均在术前 1 d 及术毕抽血监测凝血功能,包括凝血酶时间(TT)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)。**结果** 对照组在降温时间、复温时间及体外循环总时间上均多于观察组,差异有统计学意义($P<0.01$)。术前两组患者的凝血功能指标(TT、PT、APTT)比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术毕两组患者的凝血功能指标(TT、PT、APTT)比较,差异有统计学意义($P<0.01$),观察组凝血功能各指标优于对照组。**结论** 用直肠温监测体外循环下心脏直视手术患者的核心体温优于膀胱温,可以缩短体外循环时间,改善凝血功能。

[关键词] 核心体温;体外循环;心脏直视术;凝血功能
[中图法分类号] R472.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2017)30-4190-02

Effects of two different core temperature monitoring methods on cardiopulmonary bypass time and coagulation function in open heart surgery^{*}
Zeng Yanchao, Yi Fengqiong[△], Zhang Guangxin, Zhao Weipeng, Zhong Changyan
(Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of two different core temperature monitoring methods on cardiopulmonary bypass and coagulation function in open heart surgery to provide a reference for monitoring the core body temperature in open heart surgery. **Methods** One hundred and forty patients undergoing open heart surgery in this hospital from June to December 2016 were divided into the control group($n=70$) and observation group($n=70$). The control group monitored the temperature of nasopharynx and bladder. The observation group monitored the temperature of rectum and nasopharynx. The temperature falling time of cardiopulmonary bypass, time of blocking ascending aorta, time of rewarming, total time of cardiopulmonary bypass were recorded during operation. The coagulation function was monitored on 1 d before surgery and at the end of surgery, including thrombolytic time (TT), prothrombin time (PT) and activated partial thromboplastin time (APTT). **Results** The temperature falling time, rewarming time, total time of cardiopulmonary bypass in the control group were more than those in the observation group, the difference was statistically significant($P<0.01$); there was no statistically significant difference in coagulation function indicators (TT, PT, APTT) before operation between the two groups ($P>0.05$). At the end of the operation, the coagulation function indicators (TT, PT, APTT) had statistically significant difference between the two groups ($P<0.01$). The coagulation function indicators in the observation group were better than those in the control group. **Conclusion** Using the rectal temperature for monitoring the core temperature in the patients undergoing open heart surgery under cardiopulmonary bypass is better than using bladder temperature, which can shorten the time of cardiopulmonary bypass and improves coagulation function.

[Key words] core temperature; cardiopulmonary bypass; open heart surgery; coagulation

我国每年体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)下心脏直视手术量在 15 万台以上^[1-2]。而体外循环手术几乎都要经历降温过程,以保护患者的重要脏器及生命安全,但低温又对机体带来不利。精确的温度监测与调控对于体外循环过程中多脏器功能的保护有着重要意义,可靠的温度监测是体外循环手术进行的关键,核心体温监测是体外循环手术的必备监测手段。体外循环核心体温监测的精确度和灵敏度,对心脏直视手术有非常重要的意义,温度指导体外循环的变温速度及手术的进程,核心体温达到 35℃ 以上乃是停止 CPB 的指标^[3]。国内外均有文献报道膀胱温可以替代直肠温来监测核心体温^[4-6]。魏海燕等^[7]研究报道膀胱温可反映 CPB 手术患者核心体温的变化;而 Krizanac 等^[8]研究发现,膀胱温在快速变温过程中有

滞后性,CPB 下心脏直视手术要经历人为的快速降温与复温过程,膀胱温在 CPB 变温过程中作为核心体温监测指标,其灵敏性和准确性如何还有待进一步研究证实。本研究通过比较两种温度监测方法对 CPB 时间和凝血功能的影响,判断更适合 CPB 变温手术的核心体温监测方法,现将结果报道如下。

1 资料与方法
1.1 一般资料 将 2016 年 6—12 月来本院就诊的 140 例心脏直视手术患者分成对照组和观察组(各 70 例),术前凝血功能处于异常或体温异常者均已排除。对照组监测膀胱温和鼻咽温,其中男 29 例,女 41 例;年龄 15~78 岁,平均(58±9)岁;身高 154~176 cm,平均(165±10)cm;体质量 35~72 kg,平均

^{*} **基金项目:** 国家临床重点专科建设基金资助项目(财社[2011]170 号);重庆医科大学附属第一医院护理基金资助项目(HLJJ2015-15)。
作者简介: 曾彦超(1979—),主管护师,在读硕士,主要从事手术室护理、医院感染、体外循环灌注研究。 [△] **通信作者,** E-mail: 13808353352@163.com。

(54±8)kg;其中风湿性心脏病(风心病)51 例,冠心病 15 例,先天性心脏病(先心病)4 例。观察组监测直肠温和鼻咽温,其中男 32 例,女 38 例;年龄 11~72 岁,平均(56±10)岁;身高 150~177 cm,平均(164±12)cm;体质量 37~80 kg,平均(56±9)kg;其中风心病 54 例,冠心病 14 例,先心病 2 例。所有手术均为胸骨正中切口,升主动脉插管,上下腔静脉插管或双极腔静脉插管,两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 体温监测方法 全身麻醉后两组患者均使用多功能监护仪上的温度探头置于鼻咽部(插入深度为内侧鼻翼至耳垂的距离)。对照组同时使用监护仪温度传感器连接测温尿管;观察组则使用 CPB 机配套的温度探头置入直肠距肛门 6 cm 处监测直肠温^[9-10]。

1.2.2 CPB 方法 使用 MAQUET HL20 体外循环机,MAQUET HCU30 变温水箱及配套变温水毯,CPB 降温时两组水温均设置为 29℃,复温时候水温均设置为 38℃,复温至鼻咽温 37℃,直肠温或膀胱温均达到 35℃以上停机。降温时灌注流量 2.0~2.2 L·m⁻²·min⁻¹;复温时流量提高至 2.2~2.4 L·m⁻²·min⁻¹,在 CPB 前给予 400 U/kg 肝素进行肝素化,停机后用 1.0:1.5 的鱼精蛋白拮抗,并将机器余血经血液回输机处理后输入体内。

1.2.3 观察指标 (1)CPB 时间:包括降温时间、复温时间、升主动脉阻断时间、CPB 总时间;(2)凝血功能:观察患者术前、

术毕时各项凝血指标,包括凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)。手术结束后,所有余血全部输入体内后再做凝血功能检查。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件进行数据分析,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 CPB 时间比较 对照组在降温时间、复温时间及 CPB 总时间上均大于观察组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组患者 CPB 各时间段比较($\bar{x}\pm s$,min)				
组别	降温时间	复温时间	阻断时间	CPB 总时间
观察组	7.6±1.8	41.3±7.3	48.0±9.2	84.1±10.2
对照组	11.2±2.1	49.6±8.5	51.0±12.6	96.7±19.8
t	11.321	6.240	1.159	4.710
P	0.000	0.000	0.112	0.000

2.2 两组患者凝血功能比较 术前两组患者的凝血功能指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术毕两组患者的凝血功能指标比较,差异有统计学意义($P<0.05$),观察组凝血功能优于对照组,见表 2。

表 2 两组患者凝血功能比较($\bar{x}\pm s$,s)

组别	TT		PT		APTT	
	术前	术毕	术前	术毕	术前	术毕
观察组	16.0±1.8	17.1±1.7	12.9±1.4	13.8±1.1	36.0±2.3	38.0±2.5
对照组	16.2±1.7	19.5±2.0	12.6±0.8	17.1±1.7	36.9±2.9	41.2±3.5
t	0.595	8.099	0.303	13.174	1.926	7.001
P	0.553	0.000	0.763	0.000	0.056	0.000

3 讨 论

CPB 借助滚压泵对血液的推动将血液输入体内,对血液的破坏是公认的事实,尽管 CPB 技术及耗材不断地发展,但始终无法避免对血液成分的破坏,CPB 时间越长,对血液成分的破坏越大。因此,应该尽可能地缩短 CPB 时间,以保护血液,有利患者的恢复。而可靠的温度监测及实时变化,对灌注及手术过程提供了精确的依据。CPB 灌注的流量依据患者的体温进行调整,流量过低导致组织灌注不足,流量过高将增加血液破坏,温度将影响 CPB 时间及灌注流量。变温不均匀也容易导致组织脏器损伤,复温时体内代谢率急骤上升,体温每升高 1℃,物质代谢率提高 15%,复温时氧债增加,易发生酸中毒。温度变化不灵敏,会导致降温过低或者复温过高,均对机体不利,降温过低更易损伤凝血功能^[11]。当核心体温下降至 25~32℃,血小板出现可逆性功能障碍,即使体温恢复 4 h 后也不能恢复正常。良好的核心温度监测可以防止 CPB 降温过低或者复温过高,合理的温度调节在 CPB 术后的恢复过程中起到重要作用,如果没有可靠稳定的温度监测,就无法调控。本研究发现,将膀胱温来作为核心体温监测的标准,增加了 CPB 降温、复温及 CPB 总时间($P<0.05$),而阻断升主动脉的时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),证明两组资料的外科医生操作对 CPB 时间几乎没有影响。而影响 CPB 时间是由于膀胱温变化的不灵敏性,在 CPB 快速变温过程中变化不及时,没

有准确快速地反映核心体温,导致降温及复温时间过长及 CPB 总时间延长,增加对血液成分的破坏而影响凝血功能。

在临床工作中,膀胱温的监测简单方便,在留置导尿的时候插入带温度探头的尿管,连接监护仪的模块即可。在郭震等^[12]调查的 114 家医院中,有 40 家医院使用膀胱温和鼻咽温来监测心脏直视手术患者的体温。在有条件的医院,膀胱温的使用越来越普遍,已将膀胱温取代直肠温来监测核心体温;不过由于膀胱温是监测膀胱内尿液的温度,因此,受尿液生成的影响而变化^[13-14]。在 CPB 期间,由于平流灌注及低温的影响,尿量会减少,进而会影响膀胱温的变化,其变化的灵敏性不如直肠温;而直肠温的监测相对繁琐,需要将温度探头经肛门插入直肠内,用后还需要取出来清洗消毒处理,直肠温也可能会受温度探头插入直肠的深度及肠内粪便的影响。但本研究结果提示直肠温在 CPB 下心脏直视手术中比膀胱温更具稳定性与灵敏性,虽然监测直肠温比监测膀胱温稍显繁琐,但是能缩短 CPB 时间、改善患者凝血功能,更有利于患者的恢复。

参考文献

[1] 朱德明,龙村,黑飞龙. 2014 中国心脏外科和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2015,13(3):129-131.
[2] 赵举,黑飞龙. 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2015 中国心脏外科和体外循环数据白(下转第 4195 页)

支气管动脉和肺动脉同时梗死,造成肺坏死。

大咯血介入栓塞疗效,无论是否合并 BPS,均主要依赖于对参与供血的支气管动脉及侧支供血动脉进行彻底栓塞。由于支气管动脉本身解剖变异大,开口位置、方向不定,大多数为两支或三支从主动脉发出,而且对于大咯血患者,多支非支气管动脉参与出血也十分常见,如肋间动脉、锁骨下动脉、胸外侧动脉、胸廓内动脉、甲状颈干、食管动脉、膈下动脉、肩胛下动脉等^[7]。因此笔者的经验是常规采用不同型号和开口方向的导管反复寻出血动脉;根据病灶分布范围和出血位置,选择附近体动脉造影,必要时行胸主动脉造影全面侦查责任出血动脉;对于责任出血不明确的患者,更需耐心和扩大寻找范围,力争栓塞所有参与供血的动脉以保证疗效。本研究中明胶海绵栓塞组有效率 91.7%,PVA 栓塞组有效率 100.0%,与文献[8-9]报道(85.0%~98.5%)相似。明胶海绵栓塞组 4 例患者无效,全部是肺结核伴肺毁损,均有多支支气管动脉、肋间动脉等参与供血。因在解剖关系上,脏层胸膜由支气管动脉供血,而壁层胸膜由体动脉供血,肺部长期慢性炎症刺激下,病变累及胸膜导致脏层胸膜与壁层胸膜黏连,体循环血管生长,新生的毛细血管通过黏连的胸膜进入肺内病变部位^[10]。

尽管明胶海绵栓塞的即刻止血效果较好,但属于中短期栓塞剂,遇水膨胀后具有吸附红细胞的功能,有利于血栓的形成,但易被吸收再通,远期复发率高。PVA 颗粒可永久闭塞支气管动脉与肺、动静脉间的异常吻合血管,彻底栓塞而不易复发。PVA 联合弹簧圈不仅闭塞末梢血管网,而且阻断支气管动脉血冲刷,栓塞彻底、完全。对于单独和联合永久栓塞剂的疗效,有报道称 35 例使用 PVA 栓塞,随访 31 个月未见复发^[3];亦有报道指出使用永久栓塞剂术后复发率高达 28%^[11]。差异的存在与随访时间、例数、疾病进展等是否相关,有待进一步研究。

参考文献

[1] Jiang S,Yu D,Jie B. Transarterial embolization of anomalous systemic arterial supply to normal basal segments of

the lung[J]. Cardiovasc Intervent Radiol,2016,39(9):1256-1265.

[2] Malone CD,Ramaswamy RS,Rose SC. Control of massive hemoptysis via a "back-door" approach through the pulmonary artery[J]. Radiol Case Rep,2016,11(2):83-85.

[3] 付志刚,张晓磷,徐丽,等. 支气管动脉-肺循环分流的不同处理方法及远期止血疗效[J]. 临床放射学杂志,2015,34(6):980-983.

[4] Baltacioglu F,Cimsit NC,Bostanci K,et al. Transarterial microcatheter glue embolization of the bronchial artery for life-threatening hemoptysis: technical and clinical results[J]. Eur J Radiol,2010,73(2):380-384.

[5] 李严豪,何晓峰,陈勇. 实用临床介入诊疗学[M]. 3 版. 北京:科学出版社,2012:284.

[6] 吕维富,张行明,张学彬,等. 支气管动脉-肺循环瘘的 DSA 表现和介入治疗(附 21 例报告)[J]. 医学影像学杂志,2004,14(5):360-363.

[7] 段峰,王茂强,刘凤永,等. 大咯血介入治疗失败的原因分析及处理[J]. 介入放射学杂志,2010,19(1):12-15.

[8] Cordovilla R,Bollo de Miguel E,Nuñez Ares A,et al. Diagnosis and treatment of hemoptysis [J]. Arch Bronconeumol,2016,52(7):368-377.

[9] 李建军,翟仁友,戴定可,等. 支气管动脉栓塞术治疗咯血的疗效分析[J]. 介入放射学杂志,2007,16(1):21-23.

[10] 张余,牟玮,李强,等. 咯血介入治疗中的责任动脉[J]. 中国介入影像与治疗学,2013,10(1):62-63.

[11] Chun JY,Belli AM. Immediate and long-term outcomes of bronchial and non-bronchial systemic artery embolisation for the management of haemoptysis[J]. Eur Radiol,2010,20(3):558-565.

(收稿日期:2017-01-28 修回日期:2017-04-16)

(上接第 4191 页)

皮书[J]. 中国体外循环杂志,2016,14(3):130-132.

[3] 龙村. 体外循环手册[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2005:171-179.

[4] Moran JL,Peter JV,Solomon PJ,et al. Tympanic temperature measurements:are they reliable in the critically ill? A clinical study of measures of agreement[J]. Crit Care Med,2007,35(1):155-164.

[5] 陈晓艳,仲悦萍. 膀胱温监测在神经外科 ICU 危重症患者中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2014,35(19):2927-2928.

[6] 夏桂芬,周蓉,顾玉芳,等. 测温导尿管在休克病人中的应用[J]. 护理研究,2016,30(2):504-506.

[7] 魏海燕,史宏伟,鲍红光,等. 心脏手术期间膀胱内测温的意义[J]. 实用医学杂志,2009,25(16):2658-2660.

[8] Krizanac D,Stratil P,Hoerbuerger D,et al. Femoro-iliacal artery versus pulmonary artery core temperature measurement during therapeutic hypothermia:an observational

study[J]. Resuscitation,2013,84(6):805-809.

[9] 张文菊. 人体几种体温测量方法的研究进展[J]. 天津护理,2006,14(4):245-246.

[10] 孙芮,刘畅,李胃,等. 运动中人体核心体温的测定方法[J]. 当代体育科技,2014,4(26):16-18.

[11] Campos JM,Paniagua P. Hypothermia during cardiac surgery[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol,2008,22(4):695-709.

[12] 郭震,李欣. 2015 年中国体外循环温度管理调查报告[J]. 中国体外循环杂志,2016,14(4):200-204.

[13] 仲悦萍. 危重症病人体温监测方法的研究进展[J]. 护理研究,2014,28(20):2443-2444.

[14] 郭振华,刘喜梅,王建荣. 危重患者腋窝、膀胱与肺动脉温度的对比研究[J]. 解放军医学院学报,2014,35(8):837-839.

(收稿日期:2017-04-18 修回日期:2017-06-16)