doi:10.11659/jjssx.05E017082

·临床研究·

食道超声和漂浮导管对不同冠脉搭桥术中心脏功能状况和肺动脉压的评价

赵 华[1],贾咏梅[2] (1.襄阳市中心医院,湖北文理学院附属医院心胸外科,湖北 襄阳 441021;2.襄阳市中心医院,湖北文理学院附属医院超声影像科,湖北 襄阳 441021)

[摘 要] **目的** 使用食道超声和漂浮导管比较非体外循环不停跳冠状动脉搭桥术(off-pump-CABG)和体外循环下冠状动脉搭桥术(on-pump-CABG)患者的心脏功能状况和肺动脉压,以探知何种冠脉搭桥术式术中的心脏功能状况更优。**方法** 采用完全随机方法将36例患者按照计算器随机数字法随机分为2组,A组为off-pump-CABG术组($n=18$),B组为on-pump-CABG术组($n=18$)。检测时间点设定为全部手术操作完成后、患者出手术室前,使用食道超声和漂浮导管测量肺动脉收缩压、右心室舒张末期容积、右心室射血分数和左室舒张末压。**结果** 2组超声心动图与漂浮导管的测量结果差异无统计学意义($P>0.05$);超声心动图与漂浮导管的测量结果均显示A组的肺动脉舒张压低于B组($P<0.05$),A组的冠脉搭桥术中心脏功能状况诸指标优于B组($P<0.05$)。**结论** off-pump-CABG和on-pump-CABG术中施行超声心动图与漂浮导管的监测,其效果基本一致;off-pump-CABG术的冠脉搭桥术中心脏功能状况诸指标优于on-pump-CABG术,其原因可能与off-pump-CABG更少的血流动力学扰动和没有血液直接接触非生理管道诱发的细胞因子瀑布有关。

[关键词] 经食道心脏超声;漂浮导管;冠脉搭桥;心脏功能状况;肺动脉压

[中图分类号] R541.4 [文献标识码] A [收稿日期] 2017-05-24

Esophageal ultrasound and floating catheter in different coronary artery bypass grafting for cardiac function and pulmonary artery pressure

ZHAO Hua[1],JIA Yong-mei[2] (1.Department of Cardiothoracic Surgery,Xiangyang Central Hospital,Affiliated Hospital of Hubei Liberal Arts College,Xiangyang Hubei 441021,China;2.Imaging Ultrasound Department,Xiangyang Central Hospital,Affiliated Hospital of Hubei Liberal Arts College,Xiangyang Hubei 441021,China)

Abstract: Objective To compare the cardiac function and pulmonary arterial pressure of the patients undergoing surgery of off-pump-coronary artery bypass grafting(CABG) and on-pump-CABG by the esophageal ultrasound and the floating catheter,to find out what kind of coronary artery bypass grafting is better for cardiac function. **Methods** The design of this experiment used a completely randomized block design,36 patients were randomly divided into two groups:group A(off-pump-CABG),group B(on-pump-CABG),18 cases in each group. The detection time point set after all the operation had been completed. The pulmonary arterial systolic pressure,the right ventricular end diastolic volume,the right ventricular ejection fraction and the left ventricular end diastolic pressure were measured by the esophagus ultrasound and floating catheter. **Results** There was no significant difference in esophagus ultrasound and floating catheter between the two groups($P>0.05$). The results of echocardiography and floating catheter showed that the pulmonary artery diastolic blood pressure was lower in group A than that in group B($P<0.05$). The heart function in group A was better than that of group B($P<0.05$). **Conclusion** The effect of the ultrasonic heartbeat graph and the monitoring of the floating catheter in the off-pump-CABG and on-pump-CABG are basically the same. The heart function in off-pump-CABG group was better than that of on-pump-CABG. The reason may be that the off-pump-CABG is less likely to be associated with the flow dynamics of the blood flow dynamics and the cell factor associated with the non physiological ducts.

Keywords: trans esophageal echocardiography;floating catheter;coronary artery bypass;cardiac function;pulmonary arterial pressure

冠心病发病率逐年增高,心血管疾病已成为我国国民首要病死原因[1]。冠状动脉旁路移植术有2种术式:非体外循环不停跳冠状动脉搭桥术(off-pump-CABG)和体外循环下冠状动脉搭桥术(on-pump-CABG)。近年来,这2种手术孰优孰劣一直存在争议。有人认为,虽然体外循环技术已成熟,但心肌保护技术还有待完善,术后病死率较高;但也有研究表明2种手术的损伤程度无差别[2]。球囊漂浮导管是测量心功能的"金指标",已广泛用于心外科围手术期监测。超声心动图属于无创心功能测量技术。一般术后患者病情稳定就会拔除漂浮导管,故而评价超声心动图指标可以补充漂浮导管留置时间的不足,作为评价患者术后心功能恢复的替代手段[3]。本研究同步测量和计算食道超声和漂浮导管的诸多指标,以评价冠

[基金项目] 湖北省科学技术厅(EK2016D140164001294)

[通信作者] 贾咏梅,E-mail:tiddy@163.com

脉搭桥围术期冠脉灌注和肺动脉压,并且通过观察这些数据围手术期的变化规律,为临床诊治提供理论依据和诊疗思路。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择襄阳市中心医院 2011 年 10 月至 2014 年 12 月收治的冠脉搭桥术患者 36 例。所有患者按冠心病诊断标准筛选[4],按照 Gensini 积分方法选择积分为6 分者[5-6]。术前均已经行冠状动脉造影术证实确实存在冠状动脉病变。入组标准:①年龄 55 ~ 75 岁;②男女不限;③冠状动脉搭桥术者;④术中需要放置 Swan-Ganz 漂浮导管者;⑤签署知情同意书;⑥射血分数不高于 45%;⑦肺动脉收缩压不低于 40 mmHg。排除标准:①试验参与期间因手术并发症死亡或转院患者;②自愿退出试验患者;③肝肾等多脏器功能障碍患者;④造血系统病患者;⑤结缔组织病患者;⑥心胸手术史患者;⑦急诊手术患者;⑧瓣膜性病患者;⑨心包炎患者;⑩心脏严重扩大患者。伦理学考量:①充分保障入选患者的医疗安全;②保护患者的诊疗记录;③研究遵循《渥太华工作组关于临床试验注册的声明》。质量控制:①手术、麻醉以及灌注医师均为同一组;②选择术前心功能相似(NYHA 分级)、冠脉狭窄状况相近(Gensini 积分)且行同样术式(静脉桥)的患者。采用完全随机设计, 36 例患者按照计算器随机数字法随机分为 2 组,即非体外循环不停跳冠状动脉搭桥术(off-pump-CABG 术)组设为 A 组,体外循环下冠状动脉搭桥术(on-pump-CABG 术)组设为 B 组,每组 18 例。2 组患者的年龄、性别比、肿瘤分期和肿瘤分型等比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组患者临床资料比较($n=18$)

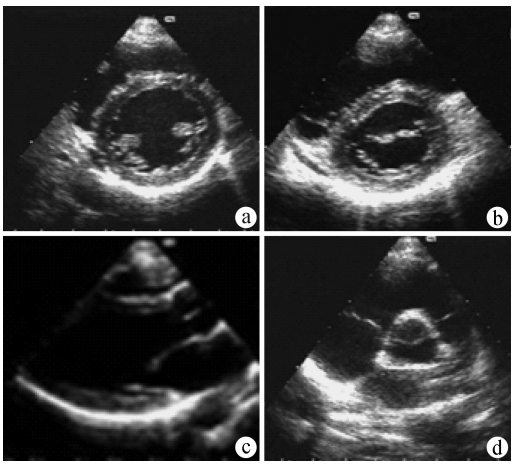
组别	年龄(岁)	性别比(男/女,例)	Gensini 积分
A 组	58.31 ±6.02	9/9	6 ±0
B 组	56.25 ±8.43	10/8	6 ±0

1.2 仪器与试剂

体外循环机(Jostra 公司,德国);膜式氧合器(Affinity NT541 公司,德国);一次性成人型心肺转流血路(菲拉尔医疗有限公司,中国宁波);体外循环插管(菲拉尔医疗有限公司,中国宁波); 成人型动脉微栓过滤器(菲拉尔医疗有限公司,中国宁波);体外循环机空氧混合器(鸽子医疗器械有限公司,中国广州);SONOS5500 彩色多普勒超声显象仪(飞利浦公司,美国);Swan-Ganz 肺动脉漂浮导管和三腔管(Arow 公司,美国);VGS2VSYS 心排量监护仪(爱德华生命科学有限公司,美国)。

1.3 方法

1.3.1 彩色超声心动图操作方法 开启超声诊断仪;嘱患者卧位;嘱患者平静呼吸;测量各心动周期(图 1);重复测量 3 次,取其平均值。



a:左室舒张期;b:左室收缩期;c:右室舒张期;d:右室收缩期

图 1 彩超所示心动周期

1.3.2 球囊漂浮导管(漂浮导管)操作方法 局部消毒后经皮穿刺血管,缓慢推入血管鞘,由鞘送入球囊漂浮导管,导管尾端连接压力换能器和其他检测组件,重复测量 3 次,取其平均值(图 2)。

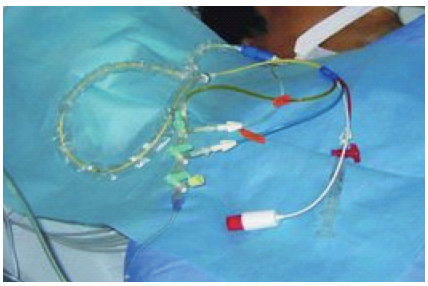


图 2 球囊漂浮导管示意图

1.4 观察指标

检测时间点设定为全部手术操作完成后、患者出手术室前。观察指标包括:①超声心动图测量肺动脉收缩压(pulmonary arterial pressure,PASP);②超声心动图测量右心室舒张末期容积(right ventricular end-diastolic volume,RVEDV);③超声心动图测量右心室射血分数(right ventricular ejection fraction,RVEF %);④超声心动图测量左室舒张末压(left ventricular end diastolic presssure,LVEDP);⑤漂浮导管测量肺动脉收缩压;⑥漂浮导管测量右心室舒张末期容积;⑦漂浮导管测量右心室射血分数;⑧漂浮导管测量左室舒张末压。

超声心动图测量肺动脉舒张压(pressure pulmonary artery diastolic pressure,PADP)采用肺动脉血流时间

间期法测量,右室射血前期(PEP)取胸骨旁大动脉短轴切面,脉冲多普勒取样容积放在肺动脉瓣上,同步记录肺动脉瓣收缩期血流频谱和心电图。Q 波起点至肺动脉收缩期血流频谱起点之间时间,为 PEP 正常77 ~ 115 ms。肺动脉血流加速时间(AT):取肺动脉收缩期血流频谱起点至最高点的时间。胸骨旁心底大动脉短轴切面,以连续多普勒(CW)取样线获取肺动脉反流频谱,测其最大反流速度,根据简化的伯努利方程算出肺动脉主干与右室流出道之间压力阶差。肺动脉瓣反流压差等于肺动脉舒张压减去右室舒张末压即:ΔP = PADP-RVEDP。已知右室舒张末压 = 右房舒张压(RAP),故肺动脉舒张压 =4 ×(肺动脉瓣最大反流速度)^2 + 右房舒张压。超声心动图测量 RVEDV 采用直接测量。RVEF % 采用直接测量。超声心动图测量 LVEDP 采用直接测量。漂浮导管测量肺动脉舒张压采用直接测量。漂浮导管测量 RVEDV 采用直接测量。漂浮导管测量 RVEF % 采用间接测量(VGS2VSYS 心排量监护仪计算)。漂浮导管测量 LVEDP 采用直接测量。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件包进行统计学分析,计数资料采用χ^2 检验,计量资料采用方差分析,以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组患者超声心动图与漂浮导管的测量结果差异无统计学意义($P>0.05$);超声心动图与漂浮导管的测量结果均显示,off-pump-CABG 术组的肺动脉舒张压低于 on-pump-CABG 术组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。2 组超声心动图与漂浮导管的测量结果,差异均无统计学意义($P>0.05$);2 组超声心动图与漂浮导管的测量结果均显示 off-pump-CABG 术组的冠脉搭桥术中心脏功能状况诸指标优于 on-pump-CABG 术组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 2 组患者肺动脉舒张压和心脏功能状况比较($n=18$)

组别	PADP (mmHg)	RVEDV (mL)	RVEF (%)	LVEDP (mmHg)
A 组超声心动图	7.82 ± 2.11 *	140.01 ± 19.99 *	41.35 ± 5.56 *	15.10 ± 2.82 *
A 组漂浮导管	7.77 ± 1.55#	142.51 ± 11.05#	40.32 ± 4.23#	14.97 ± 2.58#
B 组超声心动图	9.10 ± 2.32	129.22 ± 25.02	36.36 ± 5.35	12.04 ± 3.38
B 组漂浮导管	9.25 ± 1.84	128.05 ± 11.14	35.87 ± 3.43	12.67 ± 2.96

*:与 B 组超声心动图相比,$P<0.05$;#:与 B 组漂浮导管相比,$P<0.05$

3 讨论

冠状动脉搭桥能够有效恢复心肌血流灌注,改善收缩同步性和心泵功能。随着医疗技术的发展,愈来愈多的高危冠心病患者选择实施冠状动脉搭桥手术进行治疗。然而,冠脉搭桥两种手术方式究竟孰优孰劣,在医学界依然存在诸多争议。尽管基于体外循环的 on-pump-CABG 术操作方便、血管吻合佳,但近年来,不停跳搭桥的新器械使医生愈来愈多地愿意选择 off-pump-CABG 术式来实施冠状动脉旁路手术[7]。

本研究结果证实,off-pump-CABG 和 on-pump-CABG 患者的超声心动图与漂浮导管的测量结果基本一致,这一研究结果与 Handa 等[8]认为超声心动图可以替代漂浮导管在术中的监控作用的观点一致。本研究还发现,超声心动图与漂浮导管的测量结果均显示 off-pump-CABG 术组的冠脉搭桥术中心脏功能状况诸指标优于 on-pump-CABG 术组。on-pump-CABG 术的优点是可以提供良好视野和静止状态的操作环境给术者,便于提高冠状动脉旁路的吻合质量;且 on-pump-CABG 术亦能够缩短手术时间;此外,on-pump-CABG 术中可处理心脏的其他伴发病变;on-pump-CABG 术的第四个优点是当遇到埋在心肌深层的心肌桥的时候亦可手术。然而,on-pump-CABG 术所使用的体外循环所提供的是一种非生理状态的血流,血液在体外循环的管道内与异物接触可激活补体系统,诱发机体释放炎性介质,造成氧化应激反应,导致患者体内爆发细胞因子瀑布,最终造成机体严重而广泛的炎性损伤。

医学界对于 off-pump-CABG 效果现阶段的评价是,选择 off-pump-CABG 的近期结果具备优势(尤其对于肾功能严重受损的患者[9]),但其与体外循环下冠状动脉旁路移植术 on-pump-CABG 相比较,两者的远期效果评价仍存在诸多争议。目前,off-pump-CABG 在比较多的心脏外科中心广泛开展。最近,Garg 等[10]的一项荟萃分析显示,相对于 on-pump-CABG,off-pump-CABG 可降低患者术后的病死率,并且提供更好的靶血管血运重建(target vessel revascularization,TVR)、再次血运重建(repeat revascularization,RRV)以及更低的术后心肌梗死(myocardial infarction,MI)概率,但是对于搭桥患者术后的脑血管事件(cerebrovascular events,CVE)则没有明显的改善[11]。off-pump-CABG 的麻醉管理极具风险,尤其对于具有左主干病变、严重心绞痛、心功能不全及左室扩大的患者而言,其麻醉的处理充满挑战,是检验麻醉医师的诊治水平和临床分析判断能力的严峻考验。off-pump-CABG 可引起心脏的移位和机械压迫、心脏和大血管的扭曲、左右心室功能降低、心输出量和平均动脉压降低、心脏充盈压明显增加、左右心室后负荷显著增加、组织灌注大

幅度降低。若患者在术中有条件同时行 PAC 和 TEE 监测,则这一系列病理生理变化可在 TEE 中有良好的直观显示和相互印证[12]。

综上所述,愈来愈多的研究表明,off-pump-CABG 和 on-pump-CABG 术中施行超声心动图与漂浮导管的监测效果基本上一致[13];off-pump-CABG 术组的冠脉搭桥术中心脏功能状况诸指标优于 on-pump-CABG 术,其原因可能与 off-pump-CABG 可以提供更少的血流动力学扰动及没有血液直接接触于非生理管道[14-17],因而没有诱发细胞因子瀑布等有关[18-20],所以体外循环下冠脉搭桥的氧化应激反应和肺组织的损伤较非体外循环下冠脉搭桥显著。有关报道显示,体外循环冠状动脉搭桥术可能促进机体发生炎症反应或心肌顿抑、心率失常、加速患者心肌细胞死亡[21],在这些因素下,会引起患者一系列的并发症。在一些学者的努力下,非体外循环冠状动脉搭桥术就避免了这些问题,不仅避免了体外循环,还缩短了手术时间,减少了血液流失,并促进了患者恢复,减少了不良反应的发生。

[参考文献]

[1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2015》概要[J]. 中国循环杂志,2016,31(6):521.

[2] 练 毅. 容量性肺动脉导管法和经食道超声法监测狗心脏容量负荷变化的对比研究[D]. 天津:天津医科大学,2008.

[3] 赵 林. 非体外循环冠状动脉旁路移植术前后左室整体功能的经食管多普勒超声与心导管同步定量研究[D]. 青岛:青岛大学,2004.

[4] Xiong WX, Shen Y, Dai DP, et al. Clinical utility of the ratio between circulating fibrinogen and fibrin(ogen) degradation products for evaluating coronary artery disease in type 2 diabetic patients[J]. Chin Med J (Engl), 2015, 128(6): 727 - 732. doi: 10.4103/0366 - 6999.152465.

[5] Chen J, Zhang Y, Liu J, et al. Role of lipoprotein(a) in predicting the severity of new on-set coronary artery disease in type 2 diabetics: A Gensini score evaluation[J]. Diab Vasc Dis Res, 2015, 12(4): 258 - 264. doi: 10.1177/1479164115579004.

[6] Xu RX, Li S, Li XL, et al. High-density lipoprotein subfractions in relation with the severity of coronary artery disease: A Gensini score assessment[J]. J Clin Lipidol, 2015, 9(1): 26 - 34. doi: 10.1016/j.jacl.2014.11.003.

[7] 裴学良. 多指标评估体外循环与非体外循环冠脉旁路移植术心肌损伤[D]. 湖南:中南大学,2012.

[8] Handa F, Kyo SE, Miyao H, et al. Reduction in the use of pulmonary artery catheter for cardiovascular surgery[J]. Masui, 2003, 52(4): 420 - 423.

[9] Gidwani UK, Mohanty B, Chatterjee K. The pulmonary artery catheter: a critical reappraisal[J]. Cardiol Clin, 2013, 31(4): 545 - 565. doi: 10.1016/j.ccl.2013.07.008.

[10] Garg AX, Devereaux PJ, Yusuf S, et al. Kidney function after off-pump or on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2014, 311(21): 2191 - 2198. doi: 10.1001/jama.2014.4952.

[11] 梁顺姬,金 哲,张曙影,等. 多普勒超声心肌作功指数在评价急性心肌梗死患者左室功能中的意义[J]. 中国超声医学杂志,2000,16(11):842 - 844. doi:10.3969/j.issn.1002 - 0101.2000.11.012.

[12] 费国均,李联亚. 多普勒超声心肌作功指数评价急性心肌梗塞左室功能的价值[J]. 临床超声医学杂志,2003,5(1):32 - 34. doi:10.3969/j.issn.1008 - 6978.2003.01.014.

[13] 李 越. 肺动脉压力的超声心动图评估[J]. 中华医学超声杂志(电子版),2012,9(2):98 - 102. doi:10.3877/cma.j.issn.1672 - 6448.2012.02.001.

[14] 舒丽娟,魏新川. 盐酸戊乙奎醚对风湿性心脏病患者体外循环炎症反应的影响[J]. 中国体外循环杂志,2012,10(1):32 - 35. doi:10.3969/j.issn.1672 - 1403.2012.01.010.

[15] 石 佳,肖文静,王古岩,等. 抗炎因子及全身炎症反应评分在心脏手术围术期变化规律及蛋白酶抑制剂的影响[J]. 中国体外循环杂志,2012,10(2):87 - 91. doi:10.3969/j.issn.1672 - 1403.2012.02.007.

[16] 杨晓刚,郭德和,边 虹,等. 体外循环期间细胞因子 TNF-α、IL-6 与中性粒细胞的变化及其相互影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2009,29(11):1585 - 1602.

[17] 林柏松,张秀和,张柏民,等. 自体肺体外循环与常规体外循环对细胞因子影响的实验对比研究[J]. 中国免疫学杂志,2010,26(3):278 - 280.

[18] 刘 翔,吕小夏,朱锦富. 经胸腔镜修补房间隔缺损对体外循环全身炎症反应相关细胞因子表达的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2012,32(4):520 - 523.

[19] 岳立辉,赵砚丽,李建立,等. 体外循环对小儿血浆细胞因子水平及中性粒细胞凋亡的影响[J]. 中国全科医学杂志,2008,11(6B):1033 - 1035. doi:10.3969/j.issn.1007 - 9572.2008.12.005.

[20] 林柏松,张秀和,张柏民,等. 自体肺体外循环对犬体外循环相关性炎症反应的影响[J]. 吉林大学学报(医学版),2010,36(1):104 - 107.

[21] 魏 超,庄 远,陈麟凤,等. 体外循环冠脉搭桥患者围术期输红细胞量的评估及其对术后肺部并发症的影响分析[J]. 中国实验血液学志,2014,22(1):204 - 208. doi:10.7534/j.issn.1009 - 2137.2014.01.040.

(编辑:刘 艺)