

· 临床研究 ·

瓣膜置换术患者心肺转流后多巴酚丁胺与米力农对心肌应变力的影响

王亭亭 史宏伟 卜心怡 魏海燕 葛亚力 苏中宏 施韬

【摘要】 目的 探讨瓣膜置换术后早期多巴酚丁胺与米力农对心肌应变力的影响。方法 择期心肺转流(CPB)下行瓣膜置换术患者 55 例,男 27 例,女 28 例,年龄 40~75 岁,ASA II 或 III 级, NYHA 心功能 II 或 III 级。采用随机数字表法将患者分为三组:多巴酚丁胺组(D 组, $n=18$)、米力农组(M 组, $n=20$)和对照组(C 组, $n=17$)。三组术中麻醉维持均采用全凭静脉麻醉, D 组于停 CPB 15 min 后经微量注射泵静注多巴酚丁胺 $4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 至 1 h 结束, M 组于同一时点开始经微量注射泵静注米力农 $0.4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 至 1 h 结束, C 组于同一时点开始经微量注射泵静注等量生理盐水至 1 h 结束。分别于麻醉诱导后劈胸骨前(T_0)和停 CPB 后 15 min(T_1)、泵药后 30 min(T_2)和 1 h(T_3)记录血流动力学指标:HR、CVP、CO、LVEF、右室面积变化分数(RVFAC)、心脏指数(CI)、外周血管阻力指数(SVRI)和应变力参数:左室长轴全局纵向应变力(S-LV_L)、左室短轴全局环向应变力(S-LV_M)和右室长轴全局纵向应变力(S-RV)。结果 T_2 、 T_3 时 D 组 HR 明显快于 M 组, T_3 时 D 组 HR 明显快于 C 组($P<0.05$); T_2 时 D 组 CI 明显高于 C 组和 M 组($P<0.05$)。 T_2 、 T_3 时 D 组和 M 组左室短轴环向应变力 S-LV_M 明显高于 C 组($P<0.05$); T_3 时 D 组 S-LV_L 与 M 组 S-RV 明显高于 C 组($P<0.05$)。结论 CPB 后静脉输注小剂量多巴酚丁胺能够改善 S-LV_L 与 S-RV, 米力农有助于增加 S-LV_M 与 S-RV。

【关键词】 多巴酚丁胺;米力农;瓣膜置换术;心肌应变力;心肺转流

Effects of dobutamine with those of milrinone on myocardial strain in patients undergoing valve replacement surgery WANG Tingting, SHI Hongwei, BU Xinyi, WEI Haiyan, GE Yali, SU Zhonghong, SHI Tao. Department of Anesthesiology, Nanjing Hopsital Affiliated to Nanjing Medical University (Nanjing First Hospital), Nanjing 210006, China

Corresponding author: SHI Hongwei, Email: mdshw@163.com

【Abstract】 Objective To compare the effects of dobutamine with those milrinone on myocardial strain in patients undergoing valve replacement surgery. **Methods** Fifty-five patients udergoing valve replacement surgery, 27 males and 28 females, aged 40 - 75 years, falling into ASA physical status II or III, New York Heart Association(NYHA) II or III, were included in this study. They were divided into 3 groups by using a random number table: intravenous infusion dobutamine group (group D, $n=18$), intravenous infusion milrinone group (group M, $n=20$) and intravenous infusion saline group (group C, $n=17$). All patients were used general anesthesia. In groups D, the patients received intravenous infusion dobutamine ($4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) for an hour starting from 15 min after termination of CPB. In group M, the patients did intravenous infusion milrinone ($0.4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) in the same way. In group C, the patients got intravenous infusion saline also. After induction of anesthesia, these patients were recorded for hemodynamic measurement at three points after induction of anesthesia and before splitting of sternum (T_0), starting from 15 min after termination of CPB (T_1), intravenous infusion medicine for 30 min (T_2), intravenous infusion medicine for one hour (T_3): HR, CVP, cardiac output(CO), left ventricular ejection fraction(LVEF), right ventricular fractional area change(RVFAC), cardiac index (CI) and systemic vascular resistance index (SVRI) and strained indicator: global longitudinal strain of left ventricle (S-LV_L), global circumferential strain of the left ventricle (S-LV_M), global longitudinal strain of right ventricle (S-RV). **Results** Compared with group M, HR in group D at T_2 and T_3 was higher ($P<0.05$). Compared with group C, HR in group D at T_3 was higher ($P<0.05$). And CI in group D at T_2 was higher than that in groups C and M ($P<0.05$). Compared with groups C, S-LV_M in groups D and M at T_2 and T_3 were stronger, S-LV_L, S-RV in group D and S-RV in group M at T_3 were stronger ($P<0.05$). **Conclusion** Intrave-

DOI:10.12089/jca.2019.01.008

作者单位:210006 南京医科大学附属南京医院 南京市第一医院麻醉科

通信作者:史宏伟,Email:mdshw@163.com

nous infusion dobutamine can improve S-LV_M, S-LV_L and S-RV; Intravenous infusion milrinone can improve S-LV_M and S-RV.

【Key words】 Dobutamine; Milrinone; Valve replacement; Myocardial strain; Cardiopulmonary bypass

心功能不全是瓣膜置换术患者围术期的主要并发症之一,该类患者术前就存在心功能减退,手术期间麻醉药物抑制使心脏收缩功能减弱,临床上常需要正性肌力药物治疗。多巴酚丁胺是 β_1 受体激动药,米力农是磷酸二酯酶抑制药,两者作用机制虽不同,但都是临床常用的正性肌力药,对于选用哪种药物治疗围术期心功能不全,目前临床上还没有明确结论。应变成像(strain rate, SR)和应变率成像(strain rate imaging, SRI)是一种基于组织多普勒超声和斑点追踪的新技术,利用心肌在心动周期发生的形变定量评价局部心肌运动的全新方法,可测量心肌的形变程度与变形速率,能够敏感特异地反映心肌收缩及舒张功能^[1]。本研究拟采用 SR 技术比较心脏瓣膜置换术患者心肺转流(CPB)后小剂量应用多巴酚丁胺和米力农,对左右心室收缩功能与应变力的影响,以期指导临床合理用药提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究为前瞻性研究,获医院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。选择我院 2017 年 1—9 月择期首次行 CPB 下单瓣膜置换术患者,性别不限,年龄 40~75 岁,ASA II 或 III 级, NYHA 心功能 II 或 III 级,左室射血分数(LVEF) $\geq 45\%$,且无心肌梗死病史。剔除标准:(1)二尖瓣与主动脉瓣同时置换或瓣膜置换合并冠状动脉旁路移植术;(2)心脏二次手术,包括冠状动脉支架植入术后;(3)合并严重肝、脑、肾等器官损害;(4)心律失常如频发室性期前收缩、房室传导阻滞等;(5)停机后 LVEF $< 40\%$ 或 $\geq 55\%$,或停机后使用其他正性肌力药;(6)有胃肠道疾病史禁忌行 TEE 检查。采用随机数字表法随机双盲将患者分为三组:多巴酚丁胺组(D组)、米力农组(M组)和对照组(C组)。

麻醉方法 本研究由一名专职麻醉科护士负责配置多巴酚丁胺、米力农或生理盐水,使用药物时,给药医师不知道用药名称,同时收集和测量分析数据由另外 2 名麻醉科医师担任,也不知道分组和用药情况。患者术前 60 min 肌注苯巴比妥钠 0.1 g 和东莨菪碱 0.3 mg。患者入室后常规开放上肢外周静脉通路,多功能监护仪连续监测 SpO₂、ECG、HR

和无创血压,局麻下行桡动脉或肱动脉穿刺监测有创动脉压。麻醉诱导:静脉注射咪达唑仑 0.05 mg/kg、丙泊酚 1~2 mg/kg、舒芬太尼 0.8~1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、罗库溴铵 0.8 mg/kg 后气管插管,行机械通气,维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg。然后于头低脚高位经右侧颈内静脉穿刺,置入双腔中心静脉导管,监测 CVP。

麻醉维持采用全凭静脉麻醉,丙泊酚 4~8 mg $\cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼 0.2~0.5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、顺式阿曲库铵 0.2~0.3 mg $\cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,间断静脉注射舒芬太尼 0.5~1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。D 组于停 CPB 15 min 后经微量注射泵静注多巴酚丁胺 4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 至 1 h 结束;M 组于同一时点开始经微量注射泵静注米力农 0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 至 1 h 结束;C 组于同一时点开始经微量注射泵静注等容量生理盐水至 1 h 结束。同时监测鼻咽温、尿量,维持麻醉深度 BIS 值 40~60。维持血流动力学稳定,包括间断静脉注射硝酸甘油 50~100 μg 或去氧肾上腺素 50~100 μg ,保持 MAP ≥ 70 mmHg, CVP 8~10 mmHg。

经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)监测 采用 Philips CX50 彩色多普勒超声诊断仪和三维 X7-2t 食管探头(频率为 2~7 MHz),全麻诱导气管内插管后,经口腔置入食管超声探头至食管,并将超声机连接监护仪获取连续监测 ECG。根据美国超声医学会/美国心血管麻醉医师学会围手术期 TEE 指南施行 TEE, TEE 操作均由同一名具有资质的麻醉科医师完成。

TEE 监测指标: (1) CO 及每搏量(stroke volume, SV):在食管中段左室流出道观切面测量左室流出道内径(left ventricular outflow tract diameter, D_{L_{VOT}}),测量 3 次取平均值。再经胃深长轴观切面,将取样容积置于左室流出道正中近主动脉瓣处,超声束近平行于血流方向测量血流速度时间积分(velocity time integral, VTI)值,为一个心动周期描记的多普勒曲线下面积,表示一个心动周期血流行进的距离,根据 $SV = (D_{L_{VOT}}^2 \times VTI \times \pi) / 4$,再与 HR 相乘计算出 CO (CO = SV \times HR)。心脏指数(cardiac index, CI)依据体表面积(BSA)计算得出;CI = CO/BSA。(2)体循环阻力指数(SVRI),依据公式 $SVRI = [(MAP - CVP) / CO] \times 80 \times BSA$ 计算;(3)采集二维左、右心室动态图像,包括探头采取经食管中段

(middle esophageal, ME) 四腔心 (ME4) 的右室长轴方向的二维动态图像, 经胃底 90°~100° 切面左室长轴两腔心图像和左室短轴中乳头肌平面的动态二维灰阶图像, 采取 3 个连续心动周期, 存盘以备分析, 采集图像期间暂停呼吸机 5~10 s。

左右心室心肌应变力分析 采用 Qlab 9.1 软件的心肌运动定量分析 (CMQ) 技术行后处理分析。进入工作站斑点追踪软件程序, 系统自动分析左右室壁各个节段, 并对每一段的心肌进行斑点追踪定量分析。根据对左右心室长轴心肌的纵向应变的分析, 获得纵向应变曲线, 自动测量心肌各节段应变力参数; 同理, 可获得左心室短轴中乳头肌切面的心肌环向应变力参数。左、右心室内应变力参数包括: (1) 左心室长轴全局纵向应变力 (global longitudinal strain of left ventricle, S-LV_L); (2) 左心室短轴全局环向应变力 (global circumferential strain of left ventricle, S-LV_M); (3) 右心室长轴全局纵向应变力 (global longitudinal strain of right ventricle, S-RV)。同时采用彩色室壁运动分析 (color kinesis, CK) 技术分析上述长轴四腔和两腔心图像, 分别得出 LVEF 和右心室面积变化分数 (right ventricular fractional area change, RVFAC)。追踪过程中仔细调整感兴趣区, 以保证满意斑点追踪分析效果。

观察指标 于麻醉诱导后劈胸骨前 (T₀)、CPB 停机后 15 min 泵药之前 (T₁)、各组分别输注多巴酚丁胺、米力农或生理盐水 30 min (T₂) 和 1 h (T₃) 时记录基本血流动力学指标 HR、MAP、CVP、CI、SVRI、LVEF、RVFAC 以及左右心室内应变力参数 S-LV_L、S-LV_M、S-RV。

统计分析 采用 SPSS 19.0 统计学软件进行分析。正态分布计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用单因素方差分析, 组内比较采用重复测量方差分析; 非正态分布计量资料以中位数 (M) 和四分位数间距 (IQR) 表示, 组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验, 组内比较采用秩和检验。计数资料比较采用 Fisher 确切概率法。P<0.05 为差异有统

计学意义。

结 果

本研究初始纳入 60 例患者, 共剔除 5 例: 2 例采集图像质量不清晰 Qlab 软件无法分析; 2 例停机后 LVEF<40% 及使用其他血管活性药物; 1 例因左房直径>100 mm, 无法测得术前图像。三组患者性别、年龄、身高、体重、体表面积、CPB 时间、主动脉阻断时间、手术时间差异无统计学意义 (表 1)。

C 组不同时间点 MAP、LVEF、RVFAC 差异无统计学意义。与 T₀ 时比较, T₁—T₃ 时 C 组 HR 明显增快, CI 明显升高, SVRI 明显降低 (P<0.01 或 P<0.05); T₂、T₃ 时 C 组 CVP 明显升高 (P<0.05); 与 T₀ 时比较, T₁—T₃ 时 D 组 HR 明显增快, CVP、CI 明显升高, SVRI 明显降低 (P<0.01 或 P<0.05); 与 T₁ 时比较, T₂、T₃ 时 D 组 HR 明显增快, T₂ 时 CI 明显升高 (P<0.05), T₂、T₃ 时 SVRI 下降但差异无统计学意义。与 T₀ 时比较, T₁—T₃ 时 M 组 HR 明显增快, CVP、CI 明显升高 (P<0.01 或 P<0.05), T₁ 时 M 组 SVRI 明显降低 (P<0.05); 与 M 组比较, T₂、T₃ 时 D 组 HR 明显增快, T₂ 时 CI 明显升高 (P<0.05); 与 C 组比较时, T₃ 时 D 组 HR 明显增快, T₂ 时 D 组 CI 明显升高 (P<0.05)。三组不同时间点 MAP、CVP、SVRI、LVEF、RVFAC 差异无统计学意义 (表 2)。

与 C 组比较, T₂、T₃ 时 D 组和 M 组 S-LV_M 明显增加 (P<0.01); T₃ 时 D 组 S-LV_L、S-RV 与 M 组 S-RV 明显增加 (P<0.05)。与 T₀ 比较, T₃ 时 D 组 S-LV_L 明显增加 (P<0.05) (表 3)。

讨 论

心功能不全是围术期常见并发症, 由于患者术前心功能减退, 麻醉药物抑制和 CPB 期间释放炎症因子等, 均会减弱心脏功能^[2]。临床上常用的正性肌力药有米力农和多巴酚丁胺, 磷酸二酯酶抑制剂米力农, 可增强心肌收缩力与扩张血管, 通过减慢 cAMP 水解, 使 cAMP 升高从而使 Ca²⁺ 浓度增加 (通

表 1 三组患者一般情况和术中、术后情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)	体表面积 (m ²)	CPB 时间 (min)	主动脉阻断 时间 (min)	手术时间 (min)	术前 LVEF (%)
D 组	18	8/10	56.9±9.1	165.5±8.3	66.4±12.6	1.81±0.19	103.4±17.5	71.3±15.3	236.7±35.9	61.4±5.3
M 组	20	7/13	58.6±6.5	162.0±9.6	66.9±13.1	1.8±0.21	92.6±17.4	60.4±15.9	215.5±35.8	63.4±3.8
C 组	17	12/5	61.8±7.7	163.7±6.5	61.6±9.9	1.73±0.14	105.6±30.3	70.3±20.1	233.4±42.9	58.6±7.0

表 2 三组患者不同时点血流动力学的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
HR (次/分)	D 组	18	71.3±11.1	83.8±8.1 ^a	95.3±14.6 ^{ace}	94.9±13.7 ^{acde}
	M 组	20	72.8±14.2	86.5±8.2 ^a	85.8±10.2 ^a	83.6±9.0 ^a
	C 组	17	77.4±13.0	87.1±3.5 ^a	88.3±7.9 ^a	85.6±7.1 ^b
MAP(mmHg)	D 组	18	71.1±9.1	71.3±9.6	72.8±8.0	71.6±10.5
	M 组	20	71.2±5.9	71.6±10.1	73.8±10.4	72.9±10.1
	C 组	17	75.3±6.1	70.6±8.1	76.9±11.5	75.9±13.9
CVP (mmHg)	D 组	18	8.2±3.0	10.7±3.3 ^b	10.9±2.4 ^b	10.4±1.6 ^b
	M 组	20	7.9±2.7	10.3±2.9 ^b	11.2±2.8 ^a	10.9±2.9 ^a
	C 组	17	7.8±2.8	9.8±3.6	10.4±3.4 ^b	10.3±3.4 ^b
CI (L·min ⁻¹ ·m ⁻²)	D 组	18	2.0±0.5	3.1±0.7 ^a	3.8±1.1 ^{acde}	3.5±0.8 ^a
	M 组	20	2.5±0.8	3.2±0.8 ^a	3.1±0.7 ^b	3.1±0.9 ^b
	C 组	17	2.4±0.9	3.2±1.2 ^a	3.1±0.9 ^b	3.2±1.0 ^b
SVRI (dyn·s·cm ⁻⁵ ·m ⁻²)	D 组	18	2 813.7±1 104.7	1 692.9±536.2 ^a	1 382.3±391.9 ^a	1 491.8±453.6 ^a
	M 组	20	2 159.1±845.5	1 630.0±535.3 ^b	1 756.9±651.9	1 752.6±728.1
	C 组	17	2 454.5±653.0	1 668.7±508.3 ^a	1 799.6±446.4 ^a	1 730.1±516.7 ^a
LVEF(%)	D 组	18	50.0±6.7	51.0±7.6	49.5±7.0	50.5±6.7
	M 组	20	51.4±5.7	49.1±6.6	48.5±7.3	50.1±6.5
	C 组	17	49.0±6.0	48.5±7.9	46.0±4.5	45.8±6.0
RVFAC(%)	D 组	18	41.7±8.8	43.5±10.3	46.0±7.7	46.3±8.7
	M 组	20	44.9±5.6	47.1±8.9	46.5±9.9	47.0±9.8
	C 组	17	40.8±7.7	45.5±8.1	44.1±7.7	45.4±10.2

注:与 T₀ 比较,^aP<0.01,^bP<0.05;与 T₁ 比较,^cP<0.05;与 C 组比较,^dP<0.05;与 M 组比较,^eP<0.05

过调控肌内钙通道)而增强心肌收缩。当局部心肌缺血-再灌注时应用米力农可减弱心肌顿抑现象,有利于心肌恢复^[3]。β1 肾上腺素能受体激动药多巴酚丁胺主要通过激活腺苷酸环化酶使 cAMP 升高从而增加心肌细胞内 Ca²⁺浓度而增强心肌收缩。多巴酚丁胺在增加心率血压和心肌氧耗的同时会降低肺血管阻力和肺动脉楔压,外周阻力不变或减少,这可能与激活 β2 受体和心排量增加有关^[4]。心脏功能不仅包括同步化运动还有心肌应变力,心脏的同步化运动是指各心房心室协调有序的运动;而心肌应变力是反映心肌形变的能力,指心肌长度的变化值占原始长度的百分比,能够评估心肌局部和整体运动和功能^[5]。左心室心肌收缩期峰值应变可以反映左心室的收缩功能^[6],斑点追踪技术可实时快捷评估局部心肌功能而不受周围心肌节段

和角度的影响。

本研究显示,三组停机后 HR 均快于术前,MAP ≥70 mmHg 和代表前负荷的 CVP 在临床正常范围内。三组体循环阻力指数(SVRI)均明显低于术前,提示 CPB 后外周血管阻力处于降低状态且用药后没有进一步增加。代表左右心室收缩功能的经典指标 LVEF 和 RVFAC,三组使用药物后均无显著增加且在正常范围内。与术前比较三组患者停 CPB 15 min 后 CI 均明显升高,表明瓣膜置换后明显改善了心脏的泵血功能。C 组左右心室长轴应变力与左心室短轴应变力与术前比较无明显改善,但是 CI 增加,可能与瓣膜置换术后 HR 增加有关。Dalén 等^[7]研究比较 40 例主动脉瓣置换的患者将其随机分为微创手术与开胸手术,比较右室功能,发现开胸手术对于右室功能受损更严重(可能与心包切开有

表 3 三组患者术中不同时点左右心室应变力的比较(%, $\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
S-LV _L	D 组	18	14.6±4.1	16.3±5.1	16.2±4.2	18.4±6.1 ^{ac}
	M 组	20	15.6±3.2	14.9±3.3	16.2±4.2	16.9±4.0
	C 组	17	14.9±4.7	15.1±2.8	13.5±4.6	14.6±6.4
S-LV _M	D 组	18	17.5±4.8	17.6±5.4	19.4±4.6 ^b	19.3±5.9 ^b
	M 组	20	18.5±5.2	16.4±4.9	18.5±6.5 ^b	18.6±6.4 ^b
	C 组	17	15.5±2.6	14.3±2.4	13.0±5.2	13.2±4.1
S-RV	D 组	18	16.3±4.8	15.6±5.3	16.6±4.7	17.2±5.2 ^c
	M 组	20	18.2±5.3	17.3±5.4	16.1±4.3	16.8±5.5 ^c
	C 组	17	15.5±3.1	14.4±4.6	14.6±4.7	13.2±3.5

注:与 T₀ 比较,^aP<0.05;与 C 组比较,^bP<0.01,^cP<0.05

关),而 Dalén 等选取收缩期三尖瓣位移作为评估右室功能,与本研究选取指标不同。在 T₂、T₃ 时点,D 组与 M 组的左心室短轴应变力较 C 组增加,表明静脉输注小剂量的多巴酚丁胺或者米力农有助于改善左心室短轴的收缩功能。且可以看出 T₃ 时 D 组能够同时改善左心室长短轴与右心室长轴应变力与 CI 增加相一致,说明多巴酚丁胺可同时改善左右心室收缩功能;但是 M 组的 CI 与 C 组比较无明显增加,说明左心室长轴的应变力对于维持收缩功能更重要;由于心肌纤维独特走行,心肌缺血和异常舒缩活动对于心肌的纵行纤维影响更大,并且短轴收缩功能并不能代替长轴的收缩功能,所以左室长轴功能评价左室收缩功能更敏感^[8]。本研究与 Rumbinaitė 等^[9]研究相似,小剂量多巴酚丁胺可以增加左室长短轴心肌应变力,但是使用更大剂量时,左室长短轴心肌应变力减小,可能与心率过快,舒张期缩短心肌得不到完全舒展有关,值得进一步分剂量研究。本研究剂量范围米力农对于左心室长轴全局纵向应变力改善不大,D 组 T₃ 时左心室长轴全局纵向应变力增强,与李霞等^[10]研究不同,使用米力农 0.5 μg · kg⁻¹ · min⁻¹ 和多巴胺 3 μg · kg⁻¹ · min⁻¹ 之后,左心室收缩功能得到改善,但是组间比较差异不大。这可能与研究的药物剂量更大有关。而张晓娟等^[11]研究在急性心力衰竭患者的临床疗效观察中多巴酚丁胺与米力农组比较,心肌收缩更强。虽然本研究的左右心室射血分数没有得到多大的改善,但是与米力农组比较可以看出而多巴酚丁胺组可以同时改善左心室长短轴右心室长轴的应变

力。本研究 T₃ 时 D 组与 M 组右室长轴纵向应变力明显增强,这与 Lee 等^[12]研究相同。2016 年欧洲心力衰竭指南^[13]建议米力农和多巴酚丁胺是治疗射血分数下降的心力衰竭一线药物,提示对右室收缩功能不全的患者可以应用米力农和多巴酚丁胺。

作为初步研究,本研究尚有许多不足之处:(1)由于人工瓣膜回声干扰,本研究选择心脏切面不全,没有进行更多个心肌节段的研究,所以可能不完全反映心脏的局部与整体运动关系,值得进一步研究。(2)样本量偏小,所得结论的代表性受限,需要进一步扩大样本量来进行研究。(3)只研究了心脏的收缩功能,而没有研究舒张功能。

总之,CPB 后静脉输注小剂量多巴酚丁胺 4 μg · kg⁻¹ · min⁻¹ 能够改善左心室长短轴与右心室长轴应变力,米力农 0.4 μg · kg⁻¹ · min⁻¹ 有助于增加左心室短轴与右心室长轴应变力,从而改善心脏收缩功能。应变力指标可能比传统指标(如射血分数)更加敏感,有利于从新的视角客观评价正性肌力药对心肌力学运动方向及作用强度的影响,可准确评估患者的心脏功能,有利于个体化诊治和用药。

参 考 文 献

- [1] Wang B, Chen H, Shu X, et al. Emerging role of echocardiographic strain/strain rate imaging and twist in systolic function evaluation and operative procedure in patients with aortic stenosis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2013, 17(2): 384-391.
- [2] de Mendonça-Filho HT, Pereira KC, Fontes M, et al. Circulating inflammatory mediators and organ dysfunction after cardiovascular surgery with cardiopulmonary bypass: a prospective observational study. *Crit Care*, 2006, 10(2): R46.

- [3] Use T, Makita T, Ureshino H, et al. Milrinone administered before ischemia or just after reperfusion, attenuates myocardial stunning in anesthetized swine. *Cardiovasc Drugs Ther*, 2006, 20(5): 327-334.
- [4] 邹何慧. 多巴酚丁胺在休克治疗中的应用体会. *江西医药*, 2004, 39(4): 292-293.
- [5] Opdahl A, Helle-Valle T, Skulstad H, et al. Strain, strain rate, torsion, and twist: echocardiographic evaluation. *Curr Cardiol Rep*, 2015, 17(3): 568.
- [6] Sutherland GR, Di Salvo G, Claus P, et al. Strain and strain rate imaging: a new clinical approach to quantifying regional myocardial function. *J Am Soc Echocardiogr*, 2004, 17(7): 788-802.
- [7] Dalén M, Oliveira Da Silva C, Sartipy U, et al. Comparison of right ventricular function after ministernotomy and full sternotomy aortic valve replacement; a randomized study. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2018, 26(5): 790-797.
- [8] 梁晓霞, 芦芳, 赵敏. 斑点追踪成像技术评价心力衰竭左室心肌应变的价值. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2009, 7(5): 517-518.
- [9] Rumbinaitė E, Žaliaduonytė-Pekšienė D, Vieželis M, et al. Dobutamine-stress echocardiography speckle-tracking imaging in the assessment of hemodynamic significance of coronary artery stenosis in patients with moderate and high probability of coronary artery disease. *Medicina (Kaunas)*, 2016, 52(6): 331-339.
- [10] 李霞, 彭玲, 魏蔚. 应用组织多普勒应变率技术评价米力农、多巴胺对心脏瓣膜手术患者左心室功能的作用. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2013, 20(1): 43-48.
- [11] 张晓娟, 李保, 王敬萍. 左西孟旦、米力农和多巴酚丁胺治疗急性心力衰竭的对比研究. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2015, 13(5): 631-634.
- [12] Lee JH, Oh YJ, Shim YH, et al. The effect of milrinone on the right ventricular function in patients with reduced right ventricular function undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery. *J Korean Med Sci*, 2006, 21(5): 854-858.
- [13] Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure; The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(8): 891-975.

(收稿日期:2018-04-16)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床麻醉学杂志》中英文摘要撰写规范

论著文章须有中、英文摘要,内容必须包括目的(Objective)、方法(Methods)、结果(Results)和结论(Conclusion)四个部分,目的主要是回答为什么进行此项研究,说明提出问题的理由,表明研究的范围和重要性。方法中应简要说明研究课题的基本设计,所用的原理,条件,对象,材料,设备,如何分组对照,研究范围精确度,观察的指标等。结果部分应写出本研究的主要数据,被确定的关系,观察结果,得到的效果,有何新发现。结论是结果内容的升华,是由结果推论而出,是结果的分析,研究的比较,评价,应用,假设,启发,建议及预测等。摘要应具有独立性,即不阅读全文就能获得必要的信息,采用第三人称撰写,不用“本文”、“作者”等主语,不加评论和解释,摘要中首次出现的缩略语、代号等,非公认公知者,须注明全称。考虑篇幅的限制,中文摘要可简略些,一般300~500字左右,英文摘要与中文摘要原则上相对应,考虑到国外读者的需要,可更详细,一般500个实词左右。英文摘要尚应包括文题(仅第一个字母大写)、所有作者姓名(姓在前,名在后;姓全大写,名字仅首字母大写)、第一作者单位名称和科室、所在城市名、邮政编码及国名。