

## · 临床研究 ·

# 右美托咪定对合并肺源性心脏病手术患者心肌微循环状态和血小板参数水平的影响

孙浩亮 浦少锋 邵刚

**[摘要]** 目的 研究右美托咪定对合并肺源性心脏病手术患者心肌微循环状态和血小板参数水平的影响。方法 前瞻性选取92例择期进行手术的合并肺源性心脏病患者,随机数字表法分为观察组(47例)和常规组(45例),观察组麻醉诱导后给予右美托咪定静脉输注,常规组按相同速度给予等量的0.9%氯化钠注射液。比较两组患者术前( $T_0$ )、麻醉诱导时( $T_1$ )、术毕即刻( $T_2$ )、术毕12 h( $T_3$ )和术毕24 h( $T_4$ )的血流动力学指标、心肌微循环状态、血小板参数水平和心肺功能变化,并统计围术期不良反应情况。结果 两组患者心率(HR)不同时间点组间比较差异均有统计学意义( $F$ 分别=50.93、5.36,  $P$ 均 $<0.05$ ),平均动脉压(MAP)水平的组间、时间以及交互效应比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=25.21、10.26、5.64,  $P$ 均 $<0.05$ )。观察组 $T_2$ 时HR水平明显低于常规组, $T_1$ 、 $T_2$ 时MAP水平明显高于常规组( $t$ 分别=2.70、3.37、5.30,  $P$ 均 $<0.05$ );两组患者肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙蛋白-I(cTnI)水平在时间、组间以及交互效应上比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=12.73、23.03、2.99;28.43、90.60、8.45,  $P$ 均 $<0.05$ ),观察组患者 $T_3$ 、 $T_4$ 时CK-MB、cTnI水平均明显低于常规组( $t$ 分别=2.70、2.24、3.83、5.61,  $P$ 均 $<0.05$ ), $T_4$ 时最小腔径(MLD)、平均血流速度(MFV)水平均明显高于常规组( $t$ 分别=3.14、5.33,  $P$ 均 $<0.05$ );两组患者血小板体积分布宽度(PDW)、血小板平均体积(MPV)水平在组间、时间和交互效应比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=15.05、34.36、22.00;12.52、73.65、7.68,  $P$ 均 $<0.05$ ),观察组患者 $T_4$ 时PDW、MPV水平均明显低于常规组( $t$ 分别=8.80、6.24,  $P$ 均 $<0.05$ );观察组 $T_4$ 时心脏指数(CI)、肺顺应性水平均明显高于常规组( $t$ 分别=3.67、4.91,  $P$ 均 $<0.05$ );两组围术期不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.19$ ,  $P>0.05$ )。结论 右美托咪定可改善合并肺源性心脏病手术患者心肌微循环状态和血小板参数水平,维持血流动力学稳定性,促进心肺功能的恢复,且安全性较好。

**[关键词]** 右美托咪定; 肺源性心脏病; 手术; 心肌微循环; 血小板参数

**Influence of dexmedetomidine on myocardial micro-circulation and platelet parameters in patients undergoing surgery complicated with pulmonary heart disease** SUN Haoliang, PU Shaofeng, SHAO Gang. Department of Anesthesiology, The First People's Hospital of Fuyang District, Hangzhou 311400, China.

**[Abstract]** **Objective** To study the influence of dexmedetomidine on myocardial micro-circulation and platelet parameters in patients undergoing surgery complicated with pulmonary heart disease. **Methods** A total of 92 patients with pulmonary heart disease treated by elective surgery. Using random number table method, the patients were divided into observation group (47 cases) and routine group (45 cases). Patients in the observation group were given intravenous infusion of dexmedetomidine after anesthesia induction, while patients in the routine group were given the same volume of 0.9% chlorine sodium. Changes of hemodynamic indicators, myocardial micro-circulation, platelet parameters and cardiopulmonary function at before operation ( $T_0$ ), anesthesia induction ( $T_1$ ), immediately after operation ( $T_2$ ), 12h after operation ( $T_3$ ) and 24h after operation ( $T_4$ ) were compared between the two groups, and perioperative adverse reactions were counted. **Results** There were significant differences in heart rate (HR) in terms of inter-group effect and time effect ( $F=$

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2022.001.009

作者单位: 311400 浙江杭州, 杭州市富阳区第一人民医院麻醉科(孙浩亮、邵刚); 上海交通大学附属第六人民医院疼痛科(浦少锋)

50.93, 5.36,  $P<0.05$ ). There were statistically significant differences in mean arterial pressure (MAP) in terms of inter-group effect, time effect and interaction effect ( $F=25.21, 10.26, 5.64, P<0.05$ ). Co-

mpared with the routine group, the observation group had significantly lower HR at T<sub>2</sub> and the significantly higher MAP at T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub> ( $t=2.70, 3.37, 5.30, P<0.05$ ). There were statistically significant differences in the levels of creatine kinase iso-enzyme (CK-MB) and troponin-I (cTnI) in terms of inter-group effect, time effect and interaction effect ( $F=12.73, 23.03, 2.99, 28.43, 90.60, 8.45, P<0.05$ ). The levels of CK-MB and cTnI in the observation group at T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> were significantly lower than those in the routine group ( $t=2.70, 2.24, 3.83, 5.61, P<0.05$ ), the minimal lumen diameter (MLD) and mean flow velocity (MFV) at T<sub>4</sub> were significantly higher than those in the routine group ( $t=3.14, 5.33, P<0.05$ ). There were statistically significant differences in platelet distribution width (PDW) and mean platelet volume (MPV) in terms of inter-group effect, time effect and interaction effect ( $F=15.05, 34.36, 22.00, 12.52, 73.65, 7.68, P<0.05$ ). The PDW and MPV in the observation group at T<sub>4</sub> were significantly lower than those in the routine group ( $t=8.80, 6.24, P<0.05$ ). At T<sub>4</sub>, the observation group had significantly higher cardiac index (CI) and lung compliance than the routine group ( $t=3.67, 4.91, P<0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of perioperative adverse reactions between the two groups ( $\chi^2=0.19, P>0.05$ ). **Conclusion** Dexmedetomidine can improve myocardial micro-circulation and platelet parameters, maintain hemodynamic stability, promote the recovery of cardiopulmonary function in patients undergoing surgery for pulmonary heart disease, with good safety.

**[Key words]** dexmedetomidine; pulmonary heart disease; surgery; myocardial micro-circulation; platelet parameter

肺源性心脏病的发生往往会造成缺氧,表现为全身乏力、嗜睡、浮肿等症状,若长期得不到治疗,还会对脑部造成影响<sup>[1]</sup>。既往研究表明合并肺源性心脏病患者术前多存在心功能不全等问题<sup>[2]</sup>,而手术创伤刺激以及麻醉会对血流动力学产生影响,进一步加重心肌损伤<sup>[3]</sup>。右美托咪定是一种 $\alpha_2$ 肾上腺素受体激动剂,既往学者研究证明其对于减少心肌损伤、围术期血流动力学稳定均具有积极作用<sup>[4,5]</sup>。故本研究旨在探讨右美托咪定在合并肺源性心脏病手术患者心肌微循环状态和血小板参数水平的影响。现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性选取2019年1月至2020年5月期间杭州市富阳区第一人民医院诊治的92例

择期进行手术的合并肺源性心脏病患者,其中男性47例、女性45例;年龄37~70岁,平均(56.01±6.25)岁;病程2~10年,平均(6.42±1.13)年;美国麻醉医师协会(American society of anesthesiologists, ASA)分级Ⅱ级56例、Ⅲ级36例。所有患者均符合肺源性心脏病诊断标准<sup>[6]</sup>,且均在本院接受手术治疗;凝血功能正常;无手术禁忌证;均对本次研究知情同意,且经本院伦理委员会审核通过。并剔除:①对本次研究药物过敏者;②既往存在心脏手术史者;③合并糖尿病、心肌梗死病史者;④合并恶性肿瘤或脑血管损伤。采用随机数字表法分为观察组和常规组。两组一般资料和ASA分级、心功能分级比较见表1。两组一般资料比较,差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。

表1 两组一般资料和ASA分级、心功能分级比较比较

| 组别  | n  | 性别<br>(男/女) | 年龄/岁       | 病程/年      | ASA分级/例 |    | 心功能分级/例 |    |    |
|-----|----|-------------|------------|-----------|---------|----|---------|----|----|
|     |    |             |            |           | Ⅱ级      | Ⅲ级 | I级      | Ⅱ级 | Ⅲ级 |
| 观察组 | 47 | 25/22       | 55.62±6.13 | 6.77±0.98 | 29      | 18 | 19      | 17 | 11 |
| 常规组 | 45 | 22/23       | 55.91±5.70 | 6.49±1.14 | 27      | 18 | 18      | 16 | 11 |

1.2 方法 两组患者均在本院接受手术治疗,均给予气管插管全麻。观察组在麻醉诱导后加用右美托咪定,剂量为1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 15 min输注完毕,随后以0.2  $\mu\text{g}/\text{h}$ 的速度维持静脉输注直至手术结束。对照组采用相同方式输注等量的0.9%氯化钠注射液。

1.3 观察指标 ①血流动力学指标:于术前(T<sub>0</sub>)、麻醉诱导时(T<sub>1</sub>)、术毕即刻(T<sub>2</sub>)、术毕12 h(T<sub>3</sub>)和术

毕24 h(T<sub>4</sub>)时监测心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)水平;②心肌微循环状态:于T<sub>0</sub>、T<sub>4</sub>时测量患者冠状动脉最小腔径(minimal lumen diameter, MLD),并采集冠脉循环平均血流速度(mean flow velocity, MFV)。于T<sub>0</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>时检测肌酸激酶同工酶(creatine kinase MB, CK-MB)和肌钙蛋白-I(cardiac troponin I, cTnI)水平;③血小板

参数水平:于 $T_0$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 时检测患者血小板计数(platelet count, PLT)、血小板体积分布宽度(platelet distribution width, PDW)、血小板平均体积(mean platelet volume, MPV)水平;④心肺功能:于 $T_0$ 、 $T_4$ 时检测患者心脏指数(cardiac index, CI)和肺顺应性水平;⑤术后并发症:术后随访半年,统计两组患者术后并发症情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0统计软件分析数据。计数资料以例(%)表示,行连续性校正 $\chi^2$ 检验;计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间多个时间点比较采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用LSD- $t$ 检验,两组间两时间点比较采用 $t$ 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组血流动力学指标比较见表2

表2 两组血流动力学指标比较

| 组别  |       | HR/次/分            | MAP/mmHg          |
|-----|-------|-------------------|-------------------|
| 观察组 | $T_0$ | 69.21 $\pm$ 8.02  | 71.64 $\pm$ 6.50  |
|     | $T_1$ | 66.51 $\pm$ 7.55  | 76.40 $\pm$ 7.40* |
|     | $T_2$ | 67.15 $\pm$ 9.56* | 73.13 $\pm$ 8.08* |
|     | $T_3$ | 80.91 $\pm$ 9.41  | 72.17 $\pm$ 8.62  |
|     | $T_4$ | 80.94 $\pm$ 13.08 | 76.62 $\pm$ 7.49  |
| 常规组 | $T_0$ | 70.29 $\pm$ 7.29  | 73.24 $\pm$ 7.68  |
|     | $T_1$ | 68.64 $\pm$ 6.52  | 70.80 $\pm$ 8.54  |
|     | $T_2$ | 72.11 $\pm$ 7.94  | 64.71 $\pm$ 7.12  |
|     | $T_3$ | 82.44 $\pm$ 10.16 | 69.22 $\pm$ 6.10  |
|     | $T_4$ | 81.16 $\pm$ 10.38 | 74.27 $\pm$ 7.74  |

注:\*,与常规组同时点比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见,两组患者HR不同时间点、组间比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=50.93、5.36,  $P$ 均 $< 0.05$ ),其交互效应差异无统计学意义( $F=0.89$ ,  $P$ 均 $> 0.05$ );两组患者组间、时间以及交互效应均对MAP有影响,差异均有统计学意义( $F$ 分别=25.21、10.26、5.64,  $P$ 均 $< 0.05$ )。观察组 $T_2$ 时HR水平明显低于常规组, $T_1$ 、 $T_2$ 时MAP水平明显高于常规组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=2.70、3.37、5.30,  $P$ 均 $< 0.05$ )。

### 2.2 两组心肌微循环状态比较见表3

由表3可见,两组患者CK-MB、cTnI水平在时间、组间以及交互效应上比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=12.73、23.03、2.99; 28.43、90.60、8.45,  $P$ 均 $< 0.05$ );观察组患者 $T_3$ 、 $T_4$ 时CK-MB、cTnI水平

均明显低于常规组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=2.70、2.24、3.83、5.61,  $P$ 均 $< 0.05$ ), $T_4$ 时MLD、MFV水平均明显高于常规组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=3.14、5.33,  $P$ 均 $< 0.05$ )。

表3 两组心肌微循环状态比较

| 指标         |       | 观察组                | 常规组               |
|------------|-------|--------------------|-------------------|
| MLD/mm     | $T_0$ | 0.81 $\pm$ 0.27    | 0.89 $\pm$ 0.25   |
|            | $T_4$ | 2.56 $\pm$ 0.63*   | 2.20 $\pm$ 0.45   |
| MFV/cm/s   | $T_0$ | 10.50 $\pm$ 2.37   | 11.72 $\pm$ 3.01  |
|            | $T_4$ | 23.48 $\pm$ 3.00*  | 20.12 $\pm$ 3.05  |
| CK-MB/U/ml | $T_0$ | 22.20 $\pm$ 4.12   | 22.74 $\pm$ 3.29  |
|            | $T_3$ | 52.47 $\pm$ 10.43* | 59.95 $\pm$ 15.73 |
|            | $T_4$ | 42.50 $\pm$ 10.19* | 48.52 $\pm$ 15.17 |
| cTnI/ng/ml | $T_0$ | 0.43 $\pm$ 0.14    | 0.42 $\pm$ 0.12   |
|            | $T_3$ | 0.69 $\pm$ 0.27*   | 0.88 $\pm$ 0.18   |
|            | $T_4$ | 0.54 $\pm$ 0.17*   | 0.74 $\pm$ 0.17   |

注:\*,与常规组同时点比较, $P < 0.05$ 。

### 2.3 两组血小板参数水平见表4

表4 两组血小板参数水平比较

| 组别  |       | PLT/ $\times 10^9/L$ | PDW/%             | MPV/fL           |
|-----|-------|----------------------|-------------------|------------------|
| 观察组 | $T_0$ | 127.18 $\pm$ 19.00   | 16.72 $\pm$ 2.32  | 13.25 $\pm$ 1.98 |
|     | $T_3$ | 131.42 $\pm$ 18.81   | 15.52 $\pm$ 1.15  | 12.23 $\pm$ 1.41 |
|     | $T_4$ | 131.57 $\pm$ 22.58   | 13.23 $\pm$ 1.50* | 9.89 $\pm$ 1.01* |
| 常规组 | $T_0$ | 123.73 $\pm$ 11.71   | 16.13 $\pm$ 1.86  | 13.14 $\pm$ 1.41 |
|     | $T_3$ | 127.33 $\pm$ 14.28   | 15.88 $\pm$ 1.31  | 12.66 $\pm$ 1.11 |
|     | $T_4$ | 130.88 $\pm$ 13.70   | 15.72 $\pm$ 1.19  | 11.43 $\pm$ 1.34 |

注:\*,与常规组同时点比较, $P < 0.05$ 。

由表4可见,两组患者PLT水平在组间、时间以及交互效应上比较,差异均无统计学意义( $F$ 分别=1.76、2.71、0.26,  $P$ 均 $> 0.05$ ),两组患者PDW、MPV水平在组间、时间和交互效应比较,差异均有统计学意义( $F$ 分别=15.05、34.36、22.00; 12.52、73.65、7.68,  $P$ 均 $< 0.05$ );观察组患者 $T_4$ 时PDW、MPV水平均明显低于常规组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=8.80、6.24,  $P$ 均 $< 0.05$ )。

### 2.4 两组心肺功能情况见表5

由表5可见,两组患者 $T_0$ 时CI、肺顺应性水平比较,差异均无统计学意义( $t$ 分别=1.57、1.32,  $P$ 均 $> 0.05$ ), $T_4$ 时,观察组CI、肺顺应性水平均明显高于常规组,差异均有统计学意义( $t$ 分别=3.67、4.91,  $P$ 均 $< 0.05$ )。



表5 两组心肺功能情况比较

| 组别  |                | CI/L·min <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> | 肺顺应性/ml/cmH <sub>2</sub> O |
|-----|----------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| 观察组 | T <sub>0</sub> | 3.92 ± 0.75                             | 48.42 ± 3.19               |
|     | T <sub>4</sub> | 3.98 ± 0.57*                            | 46.24 ± 2.68*              |
| 常规组 | T <sub>0</sub> | 4.14 ± 0.58                             | 49.33 ± 3.38               |
|     | T <sub>4</sub> | 3.58 ± 0.47                             | 42.97 ± 3.66               |

注:\*,与常规组同时点比较, $P < 0.05$ 。

2.5 两组围术期不良反应情况 观察组围术期发生恶心呕吐患者2例、心动过缓1例,总不良反应发生率为6.38%(3/47)。常规组发生恶心呕吐3例,心动过缓2例,总不良反应发生率为11.11%(5/45)。两组比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.19, P > 0.05$ )。

### 3 讨论

手术是目前常用的治疗手段,但手术造成的创伤、气管插管全麻等过程均会对患者造成强烈刺激,促使应激反应的发生,交感神经系统兴奋,内源性儿茶酚胺释放入血,引起血压和心率增加,导致血流动力学波动<sup>[7]</sup>。而合并肺源性心脏病患者受疾病因素影响,存在心肺功能障碍,并可在感染、劳累、情绪波动等因素影响下,进一步诱发病情进展。既往研究表明,对于合并肺源性心脏病患者而言,心脏储备功能下降,围术期更易出现血流动力学波动,促使心肌缺血、甚至心肌梗死等严重并发症发生率增加<sup>[8]</sup>。因此,改善合并肺源性心脏病手术患者心脏功能,对于手术的顺利实施及加快患者术后康复具有重要意义。

合并肺源性心脏病患者心肌损伤后,一般表现为心率加快、cTnI水平异常、心电图异常等表现,而心肌损伤的发生又会反过来促进肺源性心脏病的病情进展,形成恶性循环<sup>[9]</sup>。CK-MB、cTnI均是反映机体心肌损伤情况的重要指标,其中前者具有调节肌原纤维蛋白和肌球蛋白相互作用的作用,进而抑制肌肉收缩,在心肌缺血时迅速释放至外周血<sup>[10]</sup>;而后者浓度水平与心肌损伤程度呈正相关。本次研究结果显示两组患者CK-MB、cTnI水平在时间、组间以及交互效应上差异均有统计学意义,观察组患者术毕12 h、术毕24 h时CK-MB、cTnI水平均明显低于常规组,术毕24 h时MLD、MFV水平均明显高于常规组( $P$ 均 $< 0.05$ ),提示右美托咪定应用于合并肺源性心脏病手术患者可改善其心肌损伤以及微循环状态。吴雅娟等<sup>[11]</sup>研究也表明右美托咪定可改善患者心肌损伤,与本次研究结果相一致。分析

其原因,右美托咪定直接作用于缺血心肌,可降低心肌收缩力,减少心肌耗氧;同时,较高浓度的右美托咪定可促使冠脉收缩,较低浓度则可诱发冠脉松弛,从而改善心肌灌注损伤;此外,还可以通过抑制儿茶酚胺的释放延长心脏活动期,进而减少降低围术期心肌耗氧量,较好的维持心肌供氧平衡,改善微循环状态<sup>[12]</sup>。血流动力学是反映心脏、血管以及组织的氧供、氧耗情况的重要功能指标,为手术患者围术期监测提供数字化依据。本次研究结果显示,两组患者HR不同时间点、组间比较有明显差异,MAP水平的组间、时间以及交互效应差异均有统计学意义,且观察组患者术毕即刻时HR水平明显低于常规组,麻醉诱导时、术毕即刻时MAP水平明显高于常规组( $P$ 均 $< 0.05$ ),提示右美托咪定可较好的维持合并肺源性心脏病手术患者血流动力学稳定。既往张世平等<sup>[13]</sup>研究通过动物实验也表明右美托咪定可改善机体血流动力学稳定性。考虑其原因可能是因为右美托咪定通过抑制围术期中枢去甲肾上腺素释放、舒张外周血管以及拟迷走神经作用等,减少手术引起的应激反应,从而减轻应激反应引起的血流动力学波动;同时,右美托咪定的镇静作用还可有效抑制围术期异常的血压增高和心率增快,维持血流动力学稳定。既往认为血小板在心血管疾病的发生发展中发挥重要作用,而过高的血液黏滞度是导致肺源性心脏病患者心肌细胞损伤的重要原因<sup>[14]</sup>。本次研究结果显示两组患者PDW、MPV水平在组间、时间和交互效应差异均有统计学意义,观察组患者术毕24 h时PDW、MPV水平均明显低于常规组( $P$ 均 $< 0.05$ ),提示右美托咪定可改善合并肺源性心脏病手术患者血小板参数,降低血液黏滞度。此外,本次研究结果还显示术毕24 h时观察组患者的CI、肺顺应性水平均明显高于常规组( $P$ 均 $< 0.05$ ),两组不良反应情况比较无明显差异( $P$ 均 $> 0.05$ ),提示右美托咪定可改善患者心肺功能,且不增加围术期不良反应发生率。推测其原因可能与该药物对血流动力学稳定的维持以及心肌损伤程度的改善有关,还可能与右美托咪定的抗炎作用有关,同时其半衰期较短,其副作用可在几小时内消除,且无负性变力作用,故具有较高的安全性。

综上所述,右美托咪定可改善合并肺源性心脏病手术患者心肌微循环状态和血小板参数水平,维持血流动力学稳定性,促进心肺功能的恢复,且安

全性较好。本次研究的不足之处在于纳入病例数局限于单中心,未纳入其他麻醉药物进行比较,故仍需进一步完善。

# 参考文献

- 虞春宜.慢性肺源性心脏病的心率变异性分析[J].蚌埠医学院学报,2017,42(5):585-586,590.
- 张桂艳,周瑾,杨玲,等.肺源性心脏病患者肺部感染前后心电图及心肌酶的变化研究[J].中华医院感染学杂志,2017,27(10):2225-2228.
- 杨沁岩,陈钰铨,陈强,等.监护麻醉对局部麻醉手术应激反应的调控效果[J].中国医师进修杂志,2015,38(7):518-521.
- 李红霞,翁亦齐,喻文立,等.右美托咪定对大鼠肝脏冷缺血再灌注诱发心肌损伤的保护作用[J].中华器官移植杂志,2019,40(6):374-378.
- 童博,杨宗林,李瑞,等.右美托咪啉对老年高血压患者手术中应激反应和循环功能的影响[J].安徽医药,2018,22(7):1369-1372.
- 中华医学会.慢性肺源性心脏病基层诊疗指南(2018年)[S].中华全科医师杂志,2018,17(12):959-965.
- 王建花.右美托咪啉对腹部手术全麻患者术中应激反应及血流动力学的影响[J].河南医学研究,2017,26(22):4130-4131.
- 刘印红,张勇,张扬,等.丹参酮ⅡA磺酸钠对高龄肺源性心脏病患者血流动力学、心功能的影响[J].海南医学院学报,2016,22(1):24-26.
- 卢绪香,杨传华.慢性肺源性心脏病与肺肾心的关系探析[J].江苏中医药,2016,48(2):6-8.
- 李生浩,李杰,肖怡,等.可溶性人基质裂解素2与肺源性心脏病患者心肌酶学指标、炎症指标及传统心血管危险因素的相关性研究[J].实用心脑血管病杂志,2016,24(11):10-14.
- 吴雅娟,任建光,蔡迪盛,等.右美托咪啉对体外循环心脏瓣膜置换术患者心肌损伤及术后认知功能的影响[J].中国药房,2018,29(10):1372-1376.
- 臧宝赫,赵文静,李雪,等.右美托咪啉对肺癌术后患者微循环的影响[J].中国现代医学杂志,2017,27(23):69-74.
- 张世平,王臻,金梅梅,等.右美托咪啉对糖尿病大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护机制[J].解放军医药杂志,2018,30(7):7-11.
- 马同亮,韩若东,曹富流.伊伐布雷定对慢性肺源性心脏病合并心力衰竭患者心肌微循环状态及血小板参数水平的影响分析[J].临床和实验医学杂志,2020,19(20):2156-2160.

(收稿日期 2021-06-10)

(本文编辑 蔡华波)

(上接第28页)

- Mao W, Zhou J, Qiu L, et al. The added value of dual-time-point  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging in the diagnosis of colorectal cancer liver metastases[J]. Abdom Radiol (NY), 2020, 45(4):1075-1081.
- Shin SY, Hong IK, Jo YS. Quantitative computed tomography texture analysis: can it improve diagnostic accuracy to differentiate malignant lymph nodes? [J]. Cancer Imaging, 2019, 19(1):25.
- Tsili AC, Alexiou G, Naka C, et al. Imaging of colorectal cancer liver metastases using contrast-enhanced US, multidetector CT, MRI, and FDG PET/CT: A meta-analysis [J]. Acta Radiol, 2021, 62(3):302-312.
- Sivesgaard K, Larsen LP, Sørensen M, et al. Diagnostic accuracy of CE-CT, MRI and FDG PET/CT for detecting colorectal cancer liver metastases in patients considered eligible for hepatic resection and/or local ablation[J]. Eur Radiol, 2018, 28(11):4735-4747.
- Karaosmanoglu AD, Onur MR, Ozmen MN, et al. Magnetic resonance imaging of liver metastasis[J]. Semin Ultrasound CT MR, 2016, 37(6):533-548.
- 毛武剑,石洪成. $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT在结直肠癌肝转移诊治中的应用价值[J].中华核医学与分子影像杂志,2019,39(9):560-563.
- Watanabe A, Harimoto N, Yokobori T, et al. FDG-PET reflects tumor viability on SUV in colorectal cancer liver metastasis[J]. Int J Clin Oncol, 2020, 25(2):322-329.

(收稿日期 2021-03-06)

(本次编辑 高金莲)