# 酚妥拉明联合法舒地尔治疗肺源性心脏病的效果及对血清生长分化因子 -15、半乳糖凝集素 -3 的影响

李志强，王慧峰，张永红，王　鲲
［太原钢铁（集团）有限公司总医院心内科，山西太原 030008］

**摘要：目的**　探讨酚妥拉明联合法舒地尔治疗肺源性心脏病的效果及对血清生长分化因子（growth differentiation factor，GDF）-15、半乳糖凝集素 -3 的作用。**方法**　选择 2019 年 6 月至 2021 年 6 月于太原钢铁（集团）有限公司总医院门诊接受治疗的肺源性心脏病患者 105 例，采用随机数表法分为观察组（$n$ = 53）和对照组（$n$ = 52）。对照组给予酚妥拉明治疗，观察组在对照组治疗基础上给予法舒地尔治疗。比较两组临床疗效、血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3、心排血量（cardiac output，CO）、左射血分数（left ventricle ejection fraction，LVEF）、6 min 步行距离（6 minute walking test，6MWT）、第 1 秒用力呼气容积（forced expiratory volume in one second，$FVC_1$）、用力肺活量（forced vital capacity，FVC）、第 1 秒用力呼气量（forced expiratory volume in first second，$FEV_1$）占 FVC 比值（$FEV_1$/FVC）及不良反应发生情况。**结果**　治疗后，观察组总有效率较对照组高（92.45% *vs* 67.31%），差异有统计学意义（$P$ < 0.05）。治疗后，两组血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平较治疗前下降，且观察组低于对照组（$P$ < 0.05）；两组 CO、LVEF、6MWT 较治疗前升高，且观察组高于对照组（$P$ < 0.05）；两组 $FEV_1$、FVC、$FEV_1$/FVC 水平较治疗前升高，且观察组高于对照组（$P$ < 0.05）。**结论**　酚妥拉明联合法舒地尔治疗肺源性心脏病患者效果显著，这可能与其可有效改善血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平有关。

**关键词：**酚妥拉明；法舒地尔；肺源性心脏病；生长分化因子 -15；半乳糖凝集素 -3
**中图分类号：**R541.5；R972+.4　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-9188（2022）12-1597-05
DOI：10.13683/j.wph.2022.12.013



# Effects of phentolamine combined with fasudil in the treatment of cor pulmonale and analysis of its effects on serum growth differentiation factor-15 and galectin-3

LI Zhiqiang, WANG Huifeng, ZHANG Yonghong, WANG Kun
［*Department of Cardiology, General Hospital of Taiyuan Iron and Steel (Group) Co., Ltd., Taiyuan 030008, Shanxi Province, China*］

**Abstract:** ***Objective*** To investigate the effects of phentolamine combined with fasudil in the treatment of pulmonary heart disease and to analyze the effects of serum growth differentiation factor (GDF)-15 and galectin-3. ***Methods*** A total of 105 patients with pulmonary heart disease who received treatment in the outpatient department of cardiology, general hospital of Taiyuan iron and steel (group) Co., ltd., from June 2019 to June 2021 were selected and divided into observation group ($n$=53) and control group ($n$=52) by random number table method. The control group was given phentolamine treatment, and the observation group was given fasudil treatment on the basis of the control group. Clinical efficacy, serum GDF-15, galectin-3, cardiac output (CO), left ventricle ejection fraction (LVEF), 6 minute walking test (6MWT), forced expiratory volume in one second ($FVC_1$), forced vital capacity (FVC), ratio of forced expiratory volume in first second ($FEV_1$) accounted for FVC ($FEV_1$/FVC) and the incidence of adverse reactions were compared in the two groups. ***Results*** After treatment, the total effective rate of the observation group was higher than that of the control group (92.45% *vs* 67.31%), and the difference was statistically significant ($P$<0.05). After treatment, the serum levels of GDF-15 and galectin-3 in two groups were decreased compared with before treatment, and the observation group was lower than the

收稿日期：2020-05-28；修回日期：2021-11-12
作者简介：李志强，主治医师，研究方向：心内科疾病诊治。

control group（$P<0.05$）. The CO, LVEF and 6MWT in two groups were higher than before treatment, and observation group was higher than control group（$P<0.05$）. The levels of $FEV_1$, FVC and $FEV_1$/FVC in the two groups were higher than before treatment, and the observation group was higher than the control group（$P<0.05$）. ***Conclusion*** Phentolamine combined with fasudil is effective in the treatment of patients with pulmonary heart disease, which may be related to the effective improvement of serum GDF-15 and galectin-3 levels.

**Key words:** phentolamine; fasudil; cor pulmonale; growth differentiation factor-15; galectin-3



肺源性心脏病多继发于慢性支气管炎，是一种支气管 - 肺组织、肺血管病变致肺血管阻力增加，从而产生肺动脉高压，右心室结构改变的疾病。肺源性心脏病病程较长，进展缓慢，严重威胁患者生命安全[1]。肺源性心脏病发病机制较复杂，多种细胞因子参与了疾病发生发展[2]。

生长分化因子（growth differentiation factor，GDF）-15 属于人体内转化生长因子家族，被证实在缺血再灌注及心肌缺血损伤中表达异常。半乳糖凝集素 -3 由活化巨噬细胞分泌，广泛表达于多种组织与细胞中，能促进成纤维细胞的增生，促进胶原基质形成，加重心肌纤维化程度，参与肺源性心脏病的发生[3-4]。

目前，肺源性心脏病的治疗原则包括抗感染、扩血管、平喘等。酚妥拉明具有血管扩张作用，可增强心肌收缩力，降低周围血管阻力，缓解支气管痉挛，从而改善肺通气，是治疗心脏病的基础用药，但单独使用的效果有待进一步提高[5]。法舒地尔是一种 Rho 激酶抑制剂，能抑制血管平滑肌收缩，促进新生血管平滑肌细胞凋亡，减少肺血管缩窄和重构，减轻右心室肥大，进而改善慢性低氧引起的肺动脉高压，但临床关于法舒地尔对肺源性心脏病患者 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 的影响并发挥的治疗作用尚无统一定论[5-6]。本研究旨在探讨酚妥拉明联合法舒地尔治疗肺源性心脏病的效果，并分析其对血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 的影响，报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

选择 2019 年 6 月至 2021 年 6 月于太原钢铁（集团）有限公司总医院心内科门诊接受治疗的肺源性心脏病患者 105 例。本研究为前瞻性随机对照研究，以临床疗效为主要观察指标指标，参照预试验，预计处理治疗总有效率为 92%，对照组为 67%，设双侧 $\alpha = 0.05$，把握度为 90%，利用 PASS15 软件计算得到样本量最少为 100 例[7]，本研究实际入组 105 例，按随机数表法分为对照组（$n = 52$）和观察组（$n = 53$）。本研究已获我院伦理委员会批准实施［2019F602（院）］。

肺源性心脏病诊断标准参照《慢性肺源性心脏病基层诊疗指南》[8]：①右心室流出道内径≥ 30 mm。右心室内径≥ 20 mm。②右肺动脉内径≥ 18 mm 或肺动脉干≥ 20 mm。③有慢性咳嗽、呼吸系统基础疾病史。④活动后呼吸困难、耐力下降。⑤肺动脉瓣区第二心音。⑥影像辅助检查确诊。

纳入标准：①符合上述肺源性心脏病诊断标准。②临床资料完整。③血流动力学稳定。④有心力衰竭（heart failure，HF）的症状和体征。⑤患者或家属知晓本研究干预方案并签署同意书。排除标准：①患者或家属中途放弃治疗。②并发凝血功能严重障碍者。③患严重心、肝、肾疾病者。④伴恶性肿瘤患者。⑤未通过自主呼吸测试者。⑥依从性较差者。⑦上呼吸道出血者。

### 1.2 治疗方法

对照组给予甲磺酸酚妥拉明注射液（10 mg/ 支，20190423，Novartis Pharma Schweiz AG）10 mg ＋ 0.9% 氯化钠注射液 250 ml，静脉滴注，一日 1 次。观察组在对照组治疗基础上加用盐酸法舒地尔注射液（2 ml ： 30 mg，20190601，旭化成制药株式会社名古屋医药工厂）30 mg ＋ 0.9% 氯化钠注射液 100 ml，静脉滴注，一日 2 次。两组均连续治疗 2 周。

**1.3** 观察指标

**1.3.1** 主要观察指标

临床疗效[8]。显效：肺湿罗音降低，临床症状改善，心功能恢复＞2级；有效：肺湿罗音、临床症状有所改善，心功能恢复＞1级；无效：临床症状无明显改善甚至加重。总有效率＝（显效例数＋有效例数）/总例数 ×100%。

**1.3.2** 次要观察指标

采集治疗前、治疗2周后肘静脉血4 ml，提取血清，采用双抗体夹心酶联免疫吸附法测定血清GDF-15、半乳糖凝集素-3。使用ViViD-E9型超声心动图（美国GE公司）测量心排血量（cardiac output，CO）、左射血分数（left ventricle ejection fraction，LVEF）、右心室舒张末期内径。肺功能采用HI-101肺功能检测仪（意大利柯时迈公司）测定第1秒用力呼气容积（forced expiratory volume in one second，$FVC_1$）、用力肺活量（forced vital capacity，FVC）、第1秒用力呼气量（forced expiratory volume in first second，$FEV_1$）占FVC比值（$FEV_1$/FVC）。

测量治疗前后6 min步行距离（6 minute walking test，6MWT）：在病房走廊内用米尺事先测定30 m距离，标明起始点位置，每5 m标注数字，记录患者6 min所行走的距离值。心功能分级[9]：Ⅰ级为患心脏病但活动量不受限，平时一般活动不引起疲乏、心悸、呼吸困难或心绞痛；Ⅱ级为心脏病患者体力活动轻度受限，休息时无自觉症状，但平时一般活动下可出现疲之、心悸、呼吸困难或心绞痛；Ⅲ级为心脏病患者体力活动明显受限，小于平时一般活动即引起上述症状；Ⅳ级为心脏病患者不能从事任何体力活动，休息状态下也出现HF症状。观察记录不良反应发生情况。

**1.4** 统计学分析

以SPSS24.0软件包处理数据，计量资料如符合正态分布，以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用$t$检验；如不符合正态分布，以中位数和四分位间距表示，组间比较采用非参数秩和检验，同组比较采用配对样本$t$检验。单向有序等级资料采用秩和检验，计数资料以$n$(%)表示，组间比较采用$\chi^2$检验，$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1** 一般资料

观察组男23例，女30例，平均年龄（62.35±3.45）岁，平均体质量指数（body mass index，BMI）（24.78±2.16）kg/m$^2$，心功能分级Ⅱ级29例，Ⅲ级24例。对照组男25例，女27例，50～77岁，平均年龄（62.39±3.42）岁，平均BMI（24.80±2.12）kg/m$^2$，心功能分级Ⅱ级27例，Ⅲ级25例。两组基线资料差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，见表1。

**2.2** 临床疗效比较

观察组显效31例（58.49%），有效18例（33.96%），无效4例（7.55%），总有效49例（92.45%）；对照组显效26例（50.00%），有效9例（17.31%），无效17例（32.69%），总有效35例（67.31%）。观察组总有效率高于对照组，差异有统计学意义（$\chi^2=4.901$，$P=0.027$）。

**表1 两组基线资料比较**

**Table 1 Comparison of baseline characteristics between the two groups**

| 组别 | 性别（男/女）/例 | 年龄/岁 | 病程/年 | LVEF/% | 右心室舒张末期内径/mm | CO/L·min$^{-1}$ | 6MWT/m | BMI/kg·m$^{-2}$ | 心功能分级 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Ⅱ级 | Ⅲ级 |
| 观察组（$n$=53） | 23/30 | 62.35±3.45 | 4.25±1.41 | 43.89±5.28 | 26.35±7.14 | 4.05±0.48 | 314.58±71.15 | 24.78±2.16 | 29 | 24 |
| 对照组（$n$=52） | 25/27 | 62.39±3.42 | 4.30±1.53 | 44.01±5.04 | 26.40±7.20 | 4.17±0.58 | 318.52±70.87 | 24.80±2.12 | 27 | 25 |
| $\chi^2/t$值 | 0.232 | 0.059 | 0.174 | 0.119 | 0.036 | 1.156 | 0.284 | 0.048 | 0.082 | |
| $P$值 | 0.630 | 0.953 | 0.862 | 0.905 | 0.972 | 0.250 | 0.777 | 0.962 | 0.774 | |

**2.3** 血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平比较

治疗后，两组血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平较治疗前差异无统计学意义（$P > 0.05$）；两组血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平均下降，且观察组低于对照组，差异有统计学意义（$P < 0.05$），见表 2。

**表 2 两组血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平比较**

**Table 2 Comparison of serum GDF-15 and galectin-3 levels between the two groups**

| 组别 | GDF-15/g·L$^{-1}$ | | 半乳糖凝集素-3/ng·ml$^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组（$n$=53） | 3.08±1.01 | 0.78±0.12 | 16.52±1.75 | 9.26±1.25 |
| 对照组（$n$=52） | 3.12±1.05 | 1.26±0.15 | 16.58±1.80 | 12.35±2.04 |
| $t$值 | 0.199 | 18.124 | 0.173 | 9.378 |
| $P$值 | 0.843 | 0.000 | 0.863 | 0.000 |

**2.4** 两组心功能水平比较

治疗后，两组 CO、LVEF、6MWT 水平较治疗前差异无统计学意义（$P > 0.05$）；两组 CO、LVEF、6MWT 水平均升高，且观察组高于对照组，差异有统计学意义（$P < 0.05$），见表 3。

**2.5** 两组肺功能水平比较

治疗后，两组 $FEV_1$、FVC、$FEV_1$/FVC 水平较治疗前差异无统计学意义（$P > 0.05$）；两组 $FEV_1$、FVC、$FEV_1$/FVC 水平均升高，且观察组高于对照组，差异有统计学意义（$P < 0.05$），见表 4。

**2.6** 安全性评价

观察组发生恶心 1 例，腹泻 2 例，胸痛 1 例，总发生 4 例（7.55%）；对照组发生恶心 2 例，腹泻 1 例，胸痛 2 例，总发生 5 例（9.62%）。观察组不良反应总发生率低于对照组，但差异无统计学意义（$\chi^2 = 0.143$，$P = 0.705$）。

## 3 讨论

肺源性心脏病是由于肺组织受损，引起右心功能损害的一种疾病，以低氧血症、高碳酸血症为临床特征，多为慢性支气管炎并发肺气肿的结果，可引起肺循环阻力增加、肺动脉高压等，病程冗长、迁延难愈，部分患者还可出现 HF，严重威胁患者生命安全[8]。肺源性心脏病发病机制较复杂，学者提出可能与粉尘、吸烟、寒冷、空气污染等因素有关，近年来肺源性心脏病发病率逐年升高，给予患者及

**表 3 两组心功能水平比较**

**Table 3 Comparison of cardiac function levels between the two groups**

| 组别 | CO/L·min$^{-1}$ | | LVEF/% | | 6MWT/m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组（$n$=53） | 4.05±0.48 | 6.56±0.68 | 43.89±5.28 | 63.57±7.18 | 314.58±71.15 | 423.69±43.56 |
| 对照组（$n$=52） | 4.17±0.58 | 5.08±0.63 | 44.01±5.04 | 55.34±6.25 | 318.52±70.87 | 400.25±47.96 |
| $t$值 | 1.156 | 11.563 | 0.119 | 6.259 | 0.284 | 2.623 |
| $P$值 | 0.250 | 0.000 | 0.905 | 0.000 | 0.777 | 0.010 |

**表 4 两组肺功能水平比较**（单位：%）

**Table 4 Comparison of lung function levels between the two groups**（unit: %）

| 组别 | $FEV_1$ | | FVC | | $FEV_1$/FVC | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 观察组（$n$=53） | 30.35±7.59 | 66.41±7.15 | 28.54±5.25 | 63.42±6.41 | 26.34±5.38 | 66.98±7.25 |
| 对照组（$n$=52） | 30.48±7.71 | 51.87±8.28 | 28.37±4.89 | 45.30±5.56 | 27.01±5.45 | 50.56±6.67 |
| $t$值 | 0.087 | 9.636 | 0.172 | 15.461 | 0.634 | 12.071 |
| $P$值 | 0.931 | 0.000 | 0.864 | 0.000 | 0.528 | 0.000 |

时、有效的治疗至关重要[10]。

酚妥拉明是治疗肺源性心脏病的常规用药，可扩张肺小静脉和肺小动脉，增加心率，减轻心脏负荷，缓解肺动脉高压，还可促进去甲肾上腺素释放，兴奋交感神经，增强心肌收缩力，但单独用药效果有待提高[11-12]。法舒地尔是一种蛋白激酶抑制剂，即细胞内钙离子拮抗剂，可扩张血管，抑制血管痉挛，同时还可保护血管内皮功能，提高心脏收缩功能，降低血液黏稠度[13]。研究显示，法舒地尔可使冠状动脉扩张，抑制心肌进行重构，增加内皮细胞一氧化氮合成酶的表达，在治疗血管痉挛、缺血性心脑血管疾病中具有显著效果，但其在肺源性心脏病中的作用还未明确[14]。

本研究结果显示，观察组总有效率高于对照组，且治疗期间未发生明显不良反应，提示酚妥拉明联合法舒地尔治疗肺源性心脏病效果显著，能提高一定的临床疗效，且并不会增加药物不良反应发生率。结果还显示，治疗后患者 CO、LVEF、6MWT、$FEV_1$、FVC、$FEV_1$/FVC 水平明显升高，且观察组上述指标高于对照组，提示酚妥拉明联合法舒地尔能改善患者心肺功能水平，对促进康复具有一定意义。温元善等[15]研究亦显示，法舒地尔治疗肺源性心脏病效果显著，能改善血气指标，降低肺动脉高压，改善心功能。分析其原因可能是因酚妥拉明可降低气道阻力，改善肺通气，同时还具有舒张血管平滑肌的作用，还可增强心肌收缩力，降低气道阻力，减轻心脏前负荷，法舒地尔能有效降低肺动脉收缩压，增加心输出和血氧饱和度，两种药物联合发挥协同作用，改善心肺功能，从而提高临床疗效。

肺源性心脏病发病机制复杂。该病涉及机体能量代谢障碍及多种代谢酶类活性降低，与多种细胞因子分泌紊乱密切相关[16]。GDF-15 是体内重要的生物活性因子，具有抗炎、抑制生长和抗细胞凋亡的作用，当发生肺源性心脏病时，患者可出现左室压力负荷增大、心肌细胞缺氧，导致 GDF-15 水平升高[17]。半乳糖凝集素 -3 是凝集素家族中的重要一员，参与细胞黏附、细胞凋亡等病理过程，且参与心肌成纤维细胞增殖及心脏泵血功能紊乱进展，可引起动脉粥样硬化，降低左室射血分数[18]。本研究将血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 作为参与肺源性心脏病的重要指标，观察其在治疗期间水平变化，结果显示治疗后患者血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平明显降低，且观察组低于对照组，分析其可能与两种药物可显著改善心肺功能相关。

## 4 结论

综上所述，对肺源性心脏病患者应用酚妥拉明联合法舒地尔效果显著，可能与其可有效改善心肺功能及血清 GDF-15、半乳糖凝集素 -3 水平相关。

**参考文献：**


[1] 康晓洁, 白春林. 米力农联合芪苈强心胶囊治疗慢性肺源性心脏病合并右心衰竭的临床疗效[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(8): 1224-1226.

[2] Kearney K, Bart N, Robson D, *et al*. Haemodynamic response of pulmonary hypertension secondary to left heart disease with continuous flow left ventricular assist device therapy (CF-LVADS): post-transplant outcomes[J]. J Heart Lung Transpl, 2020, 39(4): S337-S338.

[3] 刘双, 李承红. 慢性肺心病失代偿期患者血清半乳糖凝集素-3的检测及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(9): 1249-1251.

[4] Hascoet S, Pavec JL, Lemos AD, *et al*. Outcome of heart-lung and double lung transplantation in pulmonary arterial hypertension due to congenital heart disease is related to the complexity of the defects[J]. J Heart Lung Transpl, 2020, 39(4): S510.

[5] 陈新华, 杨玉凤, 杨锐能, 等. 酚妥拉明联合川芎嗪治疗慢性肺源性心脏病心力衰竭疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2018, 27(20): 2171-2174.

[6] 王静蓉, 王秀娟, 何蕾, 等. 无创正压通气联合法舒地尔治疗慢性肺源性心脏病合并Ⅱ型呼吸衰竭的临床疗效[J]. 中国临床保健杂志, 2019, 22(1): 56-59.

[7] 王雨宁, 徐畅, 邹康, 等. 临床试验中适应性随机化的应用[J]. 中国循证医学杂志, 2020, 20(5): 616-620.


（下转第 1619 页）

[32] 罗林枝, 徐苓. 骨质疏松性髋部骨折的直接经济负担及其影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2005, 26(9): 669-672.
[33] 国家统计局. 中国统计年鉴[EB/OL]. [2022-10-08]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/.
[34] Sun S, Chen J, Johannesson M, *et al*. Population health status in China: EQ-5D results, by age, sex and socio-economic status, from the National Health Services Survey 2008[J]. Qual Life Res, 2011, 20(3): 309-320.
[35] Si L, Winzenberg TM, de Graaff B, *et al*. A systematic review and meta-analysis of utility-based quality of life for osteoporosis-related conditions[J]. Osteoporos Int, 2014, 25(8): 1987-1997.
[36] Briggs A, Claxton K, Sculpher M. Decision modelling for health economic evaluation[M]. Oxford: Oxford University Press, 2006: 256.
[37] 刘国恩 . 中国药物经济学评价指南 2020[M]. 北京 : 中国市场出版社 , 2020: 27.

(编辑：刘玲玲)



(上接第1601页)

[8] 王辰, 迟春花, 陈荣昌, 等. 慢性肺源性心脏病基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(12): 966.
[9] Luthra S, Olevano C, Richens T, *et al*. Percutaneous transcatheter valve-in-valve pulmonary and tricuspid replacement in carcinoid heart disease[J]. JACC Case Rep, 2020, 2(4): 533-536.
[10] 陆再英, 钟南山. 内科学[M]. 第7版. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 169-170.
[11] 赖诚民, 邓建平. 益心舒胶囊联合地高辛治疗慢性肺源性心脏病的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2019, 34(6): 1668-1672.
[12] 杨涛, 黄悦. 酚妥拉明联合左卡尼汀治疗慢性肺源性心脏病的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2020, 35(4): 721-724.
[13] 王能兵, 池琼, 刘家兴, 等. 低分子肝素钙联合酚妥拉明治疗肺源性心脏病急性加重期的效果[J]. 中国临床保健杂志, 2018, 21(3): 374-376.
[14] 郭少敏, 张雪梅, 孔晓岩. 醒脑静联合法舒地尔对急性缺血性脑梗死患者神经功能及血流动力学的影响[J]. 武警医学, 2019, 30(10): 873-876.
[15] 温元善, 张璐, 常彩莲, 等. 丹葶肺心颗粒联合法舒地尔治疗慢性肺源性心脏病的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2019, 34(11): 3260-3264.
[16] 刘鹏飞, 徐彬, 张羽, 等. 慢性肺源性心脏病急性加重期早期检测sST2和PAB的临床意义[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 15(8): 915-918.
[17] 许美蓉, 王玉蓉, 蒋林燕. 肺源性心脏病病人心功能与B型钠尿肽、肌钙蛋白T及人生长分化因子-15的相关性分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(14): 2310-2312.
[18] 李雪辉, 邢艳秋, 张霞, 等. 磷酸肌酸治疗老年慢性心力衰竭的临床疗效及其对心力衰竭标志物的影响研究[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2020, 28(6): 42-46.

(编辑：虞　瑛)