督导式肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病患者预后的影响*

向 晋,罗 春,江 宇[△]

(重庆医科大学附属大学城医院呼吸与危重症学科 401331)

[摘要] **目的** 探讨医护人员督导下的医院-家庭持续肺康复训练联合心理干预对慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者运动能力、急性加重次数和焦虑抑郁情绪的影响。**方法** 采用前瞻性随机对照研究,选取 2016 年 11 月至 2018 年 11 月该院收治的 68 例 COPD 患者为研究对象,最终 60 例患者达到观察终点,其中试验组 33 例,对照组 27 例。所有患者先接受 2 周的院内肺康复训练,试验组给予医院-家庭督导式肺康复训练联合心理干预,对照组给予单纯药物治疗,无医护人员督导。干预前及干预 1 年后,测试 6 min 步行试验步行距离(6MWT)、第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV1%pre)、动脉血氧分压(PaO₂)、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评分,记录患者急性加重次数,采用患者健康问卷抑郁量表(PHQ-9)、广泛性焦虑量表(GAD-7)评估患者的抑郁及焦虑程度。**结果** 干预后,试验组 6MWT、PaO₂、FEV1%pre 较干预前明显升高,且明显高于对照组($P < 0.05$);试验组 SGRQ 症状、活动能力、疾病影响 3 个维度评分均降低,且干预前后疾病影响、活动能力评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);试验组 PHQ-9、GAD-7 评分均明显降低($P < 0.05$)。与干预前比较,干预后试验组年急性加重次数明显减少[(1.25±0.46)次 vs. (0.25±0.46)次, $P < 0.05$],对照组干预前后无明显差异[(1.33±0.51)次 vs. (1.00±0.89)次, $P > 0.05$]。**结论** 在医护人员督导下开展家庭肺康复训练联合心理干预可以提高 COPD 患者的运动能力,改善肺功能,减少急性加重次数,缓解患者焦虑、抑郁情绪。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病;肺康复;心理干预

[中图法分类号] R563

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2021)01-0092-05

Effect of supervised pulmonary rehabilitation training on prognosis of patients with chronic obstructive pulmonary disease*

XIANG Jin, LUO Chun, JIANG Yu[△]

(Department of Respiratory and Critical Care, University-Town Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of hospital-family continuous pulmonary rehabilitation training combined with psychological intervention under the supervision of medical staff on exercise ability, frequency of acute exacerbations, anxiety and depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** Randomized controlled clinical trial was used in the study. A total of 68 cases of COPD patients admitted to the hospital from November 2016 to November 2018 were selected as the study objects, and 60 cases finally reached the observation endpoint, including 33 cases in the experimental group and 27 cases in the control group. All patients received in-hospital pulmonary rehabilitation training for 2 weeks. The experimental group was given hospital-family supervised pulmonary rehabilitation training combined with psychological intervention, while the control group was given simple drug therapy without supervision by medical staff. Before and after intervention in 1 year, 6 min walking distance (6 MWT), percentage of forced expiratory volume in 1 second of expected value (FEV1%pre), arterial blood oxygen partial pressure (PaO₂), st George's respiratory questionnaire (SGRQ) score were tested, frequency of acute exacerbations was recorded, and the patient health questionnaire depression scale (PHQ-9), generalized anxiety scale (GAD-7) evaluation of patients were tested for measuring depression and anxiety. **Results** After intervention, 6MWT, PaO₂ and FEV1%pre in the experimental group significantly increased compared with those before intervention, and

* 基金项目:重庆市卫生和计划生育委员会面上项目(2016MSXM057)。 作者简介:向晋(1989—),住院医师,硕士,主要从事肺康复研究。

[△] 通信作者, E-mail:272192359@qq.com。

were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). The scores of SGRQ symptoms, activity ability and disease influence in the experimental group were all reduced, and the differences of disease influence and activity ability scores before and after intervention were statistically significant ($P < 0.05$). PHQ-9 and GAD-7 scores in the experimental group were significantly decreased ($P < 0.05$). Compared with before intervention, frequency of acute exacerbations in the experimental group was significantly reduced after intervention [(1.25 ± 0.46) times vs. (0.25 ± 0.46) times, $P < 0.05$], while there was no significant difference in the control group before and after intervention [(1.33 ± 0.51) times vs. (1.00 ± 0.89) times, $P > 0.05$]. **Conclusion** Family pulmonary rehabilitation training combined with psychological intervention under the supervision of medical staff may improve the exercise ability of COPD patients, improve lung function, reduce the frequency of acute exacerbations, and relieve anxiety and depression in patients.

[Key words] chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary rehabilitation; psychological intervention

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种以呼吸道持续性气流受限为特征的慢性肺部疾病,疾病迁延难愈、反复急性加重,严重影响了患者生存质量,给患者家庭和社会带来沉重的经济负担,是我国重大的公共卫生问题。2019年COPD全球防治倡议中提出,COPD稳定期的管理策略应基于个体症状评估和未来发生急性加重的风险,其目标是减少症状和急性加重的发生风险。管理策略不应局限于药物治疗,应该通过适当的非药物治疗来完善。其中,肺康复治疗已被GOLD推荐为中重度COPD患者治疗的主要措施之一,所有COPD患者均可从运动训练中获益。因此,肺康复在COPD治疗中极为重要,其通过减轻症状,改善运动耐量,减轻心理障碍,提高患者的社会适应能力及行动能力发挥作用,具有良好的社会和经济收益^[1]。焦虑和抑郁是COPD的重要并发症之一,对COPD病程和预后有负面影响。一方面,抑郁状态动摇患者战胜原发躯体疾病的信心,减弱其克服、应对COPD的能力;另一方面,焦虑状态导致患者过分担忧而过多描述胸闷、呼吸困难等主观症状,导致过度使用支气管扩张剂及COPD频繁发作,急诊、入院次数相应增多。同时,焦虑抑郁障碍还影响患者的诊治效果,患者可能因此放弃治疗或不规则用药,可能拒绝进行肺康复训练,导致肺功能持续恶化,从而影响疾病的病程、转归^[2]。COPD治疗应包括躯体和心理状态两个方面。医院-家庭督导式肺康复训练是在患者稳定期根据其综合评估采用肺康复+心理干预+规范化药物治疗,对患者进行身心康复治疗以确保患者最大获益。本研究通过观察60例重度COPD稳定期患者24周的肺康复+心理干预+规范化药物治疗计划,目的在于探讨一种简便有效,便于推广的中重度COPD稳定期肺康复综合治疗的方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性随机对照研究方法,选取2016年11

月至2018年11月本院呼吸与危重症医学科收治的68例COPD患者作为研究对象,1:1分为医护人员督导的家庭肺康复治疗组(试验组)和单纯药物治疗组(对照组)。纳入标准:(1)符合2014年中华医学会呼吸病学分会制订的《慢性阻塞性肺疾病诊治指南》中COPD诊断标准;(2)肺功能严重程度分级为重度;(3)年龄55~75岁;(4)不吸氧能够独立完成6 min步行训练;(5)初中以上文化程度;(6)患者出院时均按照GOLD指南接受COPD规范化药物治疗。退出标准:(1)患者或家属要求退出研究;(2)频繁出现不良事件而不能坚持肺康复;(3)死亡。观察时间为1年,最终60例患者达到观察终点,其中试验组33例,对照组27例。试验组中男27例,女6例,年龄52~70岁,平均(68.6 ± 5.2)岁;对照组中男24例,女3例,年龄51~70岁,平均(69.2 ± 5.0)岁;两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经重庆医科大学医学伦理委员会批准,患者均已自愿签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 对照组

对照组患者无医护人员督导,出院时医嘱予每日吸入COPD治疗药物沙美特罗氟替卡松50/500 μg ,并自行在家完成体育锻炼。

1.2.2 试验组

试验组患者在对照组药物治疗基础上由医护人员指导进行肺康复和药物治疗,每周进行1次电话巡访,保证康复训练能顺利不间断实施。(1)运动训练:指导患者每天自行在家进行上、下肢运动训练,上肢主要指导患者重复提举重物平肩,最开始可以空手训练,适应后再逐渐增加负荷,每次训练时间约30 min。下肢运动训练主要是步行、慢跑等。(2)呼吸训练:①指导患者进行腹式呼吸训练,采用3种体位(卧、坐、立)训练,采取吸鼓呼缩的呼吸方式,吸气时保持腹部肌肉放松并将腹部轻轻鼓起,呼吸时将腹部肌肉收紧并让腹部下陷,每天3次,每次15 min,督导患者在

家自行完成训练。②指导患者进行缩唇呼吸,患者用鼻缓慢吸气,然后缩唇缓慢呼气,吸气与呼气时间比为 1:2,每天训练 3 次,每次 10~15 min,督导患者在家自行完成训练。③膈肌起搏治疗,采用体外膈肌起搏器,通过体表电极刺激膈神经,提高膈神经兴奋性,促进膈肌收缩,增加膈肌活动幅度,进而增加胸腔容积,辅助排痰,降低肺部感染风险。患者每 10 天到本院做 1 次膈肌起搏治疗。(3)用药指导及心理干预:患者每 10 天到本院呼吸与危重症医学科慢病管理门诊 1 次,由医护人员进行用药方法、用药剂量的指导和督导,并关注患者因此病出现的焦虑抑郁情绪,如有严重焦虑抑郁状态,及时请本院心理卫生中心医生进一步干预。

1.3 评价指标

观察两组患者治疗前后的肺功能指标,包括第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV1%pre)、6 min 步行试验步行距离(6MWT D);记录患者 1 年观察期急性加重次数、住院次数;采用圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评价患者生存质量,SGRQ 分为症状、活动能力、疾病影响 3 个维度,分值越低表示患者健康状态越好。采用患者健康问卷抑郁量表(PHQ-9)、广泛性焦虑量表(GAD-7)评估患者的抑郁及焦虑程度。PHQ-9 为四级评分:0~4 分为无抑郁;5~9 分为有抑郁症状;10~14 分为明显抑郁症状;15~27 分为重度抑郁。GAD-7 为四级评分:0~4 分为无焦虑;5~9 分为轻微焦虑;10~13 分为中度焦虑;14~21 分为重度焦虑。所有参与研究的医护人员进行统一培训,学习临床评定量表的使用,分别于干预前、干预 1 年后复测上述指标。

1.4 统计学处理

采用 GraphPad Prism7 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,组内干预前后比较采用配对 t 检验;计数资料以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组干预前后运动功能及肺功能指标比较

干预前,两组 6MWT D、FEV1%pre 及动脉氧分压(PaO₂)比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);干预后,试验组 6MWT D、FEV1%pre 及 PaO₂ 均较干预前明显升高($P < 0.05$),且均明显高于对照组($P < 0.05$),见表 1。12 个月时,试验组 FEV1%pre 优于对照组($P < 0.05$)。

2.2 两组干预前后 SGRQ 评分比较

干预后,试验组患者 SGRQ 症状、活动能力、疾病影响 3 个维度评分均较干预前降低,其中干预前后疾病影响、活动能力评分比较,差异有统计学意义($P <$

0.05);对照组患者干预前后 SGRQ 各维度评分无明显变化($P > 0.05$),见表 2。

表 1 两组干预前后运动功能及肺功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	6MWT D(m)	FEV1%pre(%)	PaO ₂ (mm Hg)
试验组				
干预前	33	383.75±72.06	44.93±7.69	94.00±1.90
干预后	33	425.13±52.31 ^{ab}	49.13±10.36 ^{ab}	95.25±1.49 ^{ab}
对照组				
干预前	27	424.00±51.35	49.37±7.74	94.16±1.83
干预后	27	411.67±52.57	47.62±8.57	93.67±2.25

^a: $P < 0.05$,与同组干预前比较;^b: $P < 0.05$,与对照组干预后比较。

表 2 两组干预前后 SGRQ 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	<i>n</i>	症状评分	活动能力评分	疾病影响评分
试验组				
干预前	33	67.25±13.21	61.50±12.69	38.62±9.63
干预后	33	66.87±12.91	53.75±13.75 ^a	35.12±10.77 ^a
对照组				
干预前	27	69.33±7.39	63.66±7.00	39.50±5.57
干预后	27	70.10±6.81	64.66±8.93	40.61±5.42

^a: $P < 0.05$,与同组干预前比较。

2.3 两组干预前后焦虑抑郁情绪比较

干预后,试验组 PHQ-9、GAD-7 评分均降低,差异有统计学意义($P < 0.05$);干预后试验组 PHQ-9、GAD-7 评分低于对照组,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 3 两组干预前后焦虑抑郁情绪比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	<i>n</i>	PHQ-9	GAD-7
试验组			
干预前	33	3.50±2.20	3.75±2.25
干预后	33	2.25±1.39 ^a	2.38±1.85 ^a
对照组			
干预前	27	3.33±2.25	3.17±2.56
干预后	27	3.00±2.00	2.68±1.75

^a: $P < 0.05$,与同组干预前比较。

2.4 干预前后年急性加重次数比较

干预前,试验组与对照组年急性加重次数分别为(1.25±0.46)、(1.33±0.51)次,差异无统计学意义($P > 0.05$);干预后,试验组年急性加重次数[(0.25±0.46)次]明显少于干预前($P < 0.05$),对照组年急性加重次数[(1.00±0.89)次]与干预前无明显差异($P > 0.05$)。

3 讨论

随着人口老龄化,COPD 的发病率及病死率逐渐上升,肺康复作为重要的 COPD 辅助治疗方案越来越

受到重视。在使用支气管扩张剂联合吸入激素扩张气道,控制气道炎症的同时,改善呼吸功能,提高患者工作、生活能力是目前的治疗目标。在 COPD 治疗中运用肺康复治疗,可通过运动训练和呼吸训练减轻症状,改善运动耐量,减轻心理障碍,提高患者的社会适应能力及行动能力。呼吸肌锻炼可增加通气功能,减少耗氧量,达到减轻气促的目的;运动训练可增加有氧代谢能力,提高全身耐力,改善心肺功能和患者日常生活活动能力,提高生活质量。但在没有医护人员督导的情况下,患者的肺康复训练往往难以规范、持续开展。

同时,COPD 患者较易出现焦虑和抑郁情绪,其规范化治疗和肺康复训练不能顺利开展。研究报道,慢性肺疾病患者常伴焦虑和抑郁障碍^[3]。分析原因:(1)COPD 为慢性疾病,有持续性气流受限,患者受呼吸肌功能不全、肺功能减退和营养不良等因素影响,劳动能力丧失、生活不能自理、社会活动受限^[4];(2)长期就医增加经济负担^[5],造成患者一定程度的心理负担,焦虑、抑郁等负性情绪易产生;(3)疾病急性发作产生的活动后气促严重时,静息状态下的严重呼吸困难易诱发其消极情绪,且 COPD 患者多为中老年人,文化水平相对较低,心理适应能力不佳^[6-8];(4)糖皮质激素、喹诺酮类抗生素、氨茶碱等常用药物可诱发或加重焦虑、抑郁^[9-10]。研究表明,COPD 患者焦虑的发生率可高达 13%~51%,抑郁症发病率高达 6%~42%^[11-12],远高于非 COPD 人群^[13]。

COPD 治疗应包括躯体和心理状态两个方面,在稳定期根据对患者的综合评估采用肺康复+心理干预+规范化药物治疗的身心康复模式,通过改善患者症状,减轻肺功能下降程度,减少急性加重次数,可确保患者最大获益。(1)吸入用激素、 β 受体激动剂、胆碱能受体拮抗剂等稳定期药物治疗可以延缓第 1 秒用力呼气容积(FEV1)下降,减轻患者喘息气促症状,减少患者急性加重入院次数。(2)康复运动能提高运动耐力及生活质量,从总体上改善 COPD 合并抑郁、焦虑患者的情绪,并能弥补药物不能提高运动耐力的不足,更好地发挥疗效。(3)在确保规范化治疗的同时,关注患者的心理健康状态,积极评估其生理-心理-社会情况,并积极进行疾病不确定感、焦虑、抑郁风险评估,及时发现和诊断。对 COPD 患者做好疾病的宣传和教育的,辅以安慰解释、康复指导、心理干预等心理治疗,可更好地提高其生活质量,改善预后^[14]。

本研究通过对 COPD 患者的综合评估,进行疾病严重程度及心理健康状态调查,整合本院呼吸内科、康复科及心理卫生中心的诊疗力量,选择肺康复+心理干预+规范化药物治疗的身心康复模式。通过 1 年的肺康复训练及药物心理干预,试验组患者运动能力、生活质量、心理健康程度均有较明显的改善。与

干预前比较,试验组患者干预后 6MWT、FEV1% pre 均明显增加,SGRQ 症状、活动能力、疾病影响 3 个维度评分均降低,PHQ-9、GAD-7 评分明显降低。干预后,试验组患者运动能力、生活质量、心理健康程度均优于对照组,但差异无统计学意义($P>0.05$),可能需要扩大样本量进一步分析。同时,应该注意 COPD 患者进行吸入型糖皮质激素/长效 β_2 受体激动剂(ICS/LABA)沙美特罗氟替卡松 50/500 μg 规范化药物治疗的必要性和有效性。本研究中,对照组患者虽然给予 ICS/LABA 药物治疗医嘱,但因未对患者进行督导,不能保证患者是否正确、规律地用药,可能存在患者自行停药现象。而医生督导的试验组,在医生督导下开展肺康复+药物+心理干预治疗:(1)患者主动地从过度关注自身的疾病状态及相关症状转移到关注康复训练本身,降低呼吸困难的敏感性及躯体疲劳感,增加了对完成肺康复训练的信心;(2)通过电话督导及患者定期来院的方式,给患者提供实用性、操作性较强的用药指导,提高用药依从性;(3)医生督导患者通过增加言语鼓励,激发患者主动沟通及表达自我感受的意愿,这些均利于改善 COPD 患者的抑郁及焦虑情绪。因此,患者最终呈现出来的肺功能及焦虑、抑郁情绪的改善与医生督导、肺康复、规范化药物治疗、心理干预的综合作用密不可分。

目前,虽然医院及临床康复医生在肺康复发展方面做出了努力,但仍面临着无法规范化开展、无法长期坚持的挑战。构建 COPD 医院-家庭督导式肺康复综合治疗模式,可有效地促进患者家庭肺康复,做到医院-家庭延伸治疗。如能依托医联体在社区进行大规模临床推广,可获得较大的现实意义。本研究也存在样本量较小的局限性,可依托社区医院及家庭医生访视等模式继续扩大研究范围,为 COPD 患者康复训练提供理论与临床支持。

参考文献

- [1] 顾为丽,陈荣昌.呼吸训练在慢性阻塞性肺疾病患者康复治疗中的应用[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(12):946-948.
- [2] 钟南山,蔡闯.慢性阻塞性肺疾病与焦虑抑郁的关系[J].继续医学教育,2007,21(16):17-19.
- [3] BRENES G A. Anxiety and chronic obstructive pulmonary disease: prevalence, impact, and treatment[J]. Psychosom Med, 2003, 65(6): 963-970.
- [4] 陈琰,钱频,袁琳.慢性阻塞性肺疾病肺外合并症的治疗现状和研究进展[J/CD].中华肺部疾病杂志(电子版),2020,13(1):100-103.
- [5] VOGELMEIER C F, CRINER G J, MARTINE

- Z, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report[J]. Arch Bronconeumol, 2017, 53(3):557.
- [6] 张楚楚. 慢性阻塞性肺疾病患者合并焦虑抑郁现状研究[D]. 汕头: 汕头大学, 2015.
- [7] 徐康, 李秀. 慢性阻塞性肺疾病患者合并抑郁焦虑情绪的高危因素研究[J]. 临床与病理杂志, 2016, 36(11):1847-1852.
- [8] 李玮, 朱应群, 李喆, 等. 慢阻肺患者合并抑郁症 115 例的发病率及病因分析[J]. 临床合理用药杂志, 2017, 10(5):170-171.
- [9] 唐鲜娥, 潘江其, 周发伟, 等. Hcy, IL-1 β 与冠心病患者伴发抑郁的相关性研究[J]. 同济大学学报(医学版), 2017, 38(1):90-93.
- [10] YAMANAKA K, CHUN S J, BOILLEE S, et al. Astrocytes as determinants of disease progression in inherited amyotrophic lateral sclerosis[J]. Nat Neurosci, 2008, 11:251-253.
- [11] HYMNINEN K M, BAEITVE M H, WIBORG A B, et al. Psychological characteristics of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a review[J]. J Psychosom Res, 2005, 59:429-443.
- [12] 许银芳, 韩淑华, 林勇. 慢性阻塞性肺疾病患者合并焦虑、抑郁障碍的相关因素[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32:3180-3182.
- [13] QIAN J, SIMONI-WASTILA L. Association between depression and maintenance medication adherence among medicare beneficiaries with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Int J Geriatr Psychiatry, 2014, 29(1):49-57.
- [14] PANAGIOTI M, SCOTT C, BLAKEMORE A, et al. Overview of the prevalence, impact, and management of depression and anxiety in chronic obstructive pulmonary disease [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2014, 9(9):1289-1306.

(收稿日期:2020-06-18 修回日期:2020-10-30)

(上接第 91 页)

- [2] FYSH E T H, SMITH N A, LEE Y C, et al. Optimal chest drain size: the rise of the small-bore pleural catheter [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2010, 31(6):760-768.
- [3] HALLIFAX R J, PSALLIDAS I, RAHMAN N M. Chest drain size: the debate continues [J]. Curr Pulmonol Rep, 2017, 6(1):26-29.
- [4] SINGHAL S, FERRARIS V A, BRIDGES C R, et al. Management of alveolar air leaks after pulmonary resection [J]. Ann Thorac Surg, 2010, 89(4):1327-1335.
- [5] 张晔, 李辉. 肺切除术后胸腔引流管理的研究进展[J]. 中华外科杂志, 2013, 51(8):752-754.
- [6] UCHIDA S, SUZUKI K, HATTORI A, et al. Surgical intervention strategy for postoperative chylothorax after lung resection [J]. Surg Today, 2016, 46(2):197-202.
- [7] HABER R, GROTBORG J B, GLUCKSBERG M R, et al. Steady state pleural fluid flow and pressure and the effects of lung buoyancy [J]. Biomech Eng, 2001, 123:485-492.
- [8] SATOH Y. Management of chest drainage tubes after lung surgery [J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 64(6):305-308.
- [9] 潘宴青, 邵丰, 孔令源, 等. 单胸管引流在非小细胞肺癌微创手术患者中的应用效果[J]. 中国临床研究, 2017, 30(9):1231-1233.
- [10] TANAKA M, SAGAWA M, USUDA K, et al. Postoperative drainage with one chest tube is appropriate for pulmonary lobectomy: a randomized trial [J]. Tohoku Exp Med, 2014, 232(1):55-61.
- [11] 吴道立, 褚文炎, 俞达辉, 等. 不同部位胸腔闭式引流治疗自发性气胸观察[J]. 重庆医学, 2016, 45(9):1258-1260.
- [12] MISEROECHI G. Mechanisms controlling the volume of pleural liquid and extravascular lung water [J]. Eur Respir Rev, 2009, 18:244-252.
- [13] 张瑞杰, 郝志鹏, 张霓, 等. 小单孔胸腔镜“Z”形置管法和切口缝合技巧的改进 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2018, 34(8):481-483.

(收稿日期:2020-05-18 修回日期:2020-09-02)