

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.04.007

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240108.0938.004\(2024-01-08\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240108.0938.004(2024-01-08))

血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦对扩张型心肌病的治疗效果研究*

陈震寰, 刘源, 黄先韬, 刘燕锋, 陶宇, 赖珩莉, 刘秋玲[△]

(江西省人民医院/南昌医学院第一附属医院心内科, 南昌 330000)

[摘要] **目的** 研究血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦对扩张型心肌病的治疗效果。**方法** 选取 2020 年 1—12 月在该院住院的 70 例扩张型心肌病患者作为研究对象, 分为对照组和试验组, 各 35 例。对照组仅采用沙库巴曲缬沙坦治疗, 试验组采用血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦治疗。根据患者血压及肾功能情况, 将沙库巴曲缬沙坦从小剂量开始逐步增加至最大剂量, 血府逐瘀胶囊用法为 2.4 g/次, 2 次/d, 治疗时间为 3 个月。观察治疗后两组患者心力衰竭症状、糖化血红蛋白(HbA1c)、低密度脂蛋白(LDL)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、ALT、AST、氨基末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、左室收缩末内径(LVEDd)、左室舒张末内径(LVEDs)、射血分数(EF)及心律失常发生率情况。**结果** 治疗后, 与对照组比较, 试验组患者 NT-proBNP 水平明显下降($P < 0.05$); 两组 LDL、TC、TG、LVEDd、LVEDs、EF 比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 试验组房性心动过速及室性早搏发生率高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦能明显改善心力衰竭患者症状, 降低 NT-proBNP 水平, 但可能会增加患者发生房性心动过速及室性早搏发生率。

[关键词] 血府逐瘀胶囊; 沙库巴曲缬沙坦; 扩张型心肌病; 氨基末端脑钠肽前体; 疗效

[中图分类号] R542 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)04-0512-05

Study on the therapeutic effect of Xuefu Zhuyu Capsule combined with sacubitril valsartan on patients with dilated cardiomyopathy*

CHEN Zhenhuan, LIU Yuan, HUANG Xiantao, LIU Yanfeng, TAO Yu, LAI Hengli, LIU Qiuling[△]

(Department of Cardiology, Jiangxi Provincial People's Hospital/The First Affiliated Hospital of Nanchang Medical College, Nanchang, Jiangxi 330000, China)

[Abstract] **Objective** To study the therapeutic effect of Xuefu Zhuyu Capsule combined with sacubitril valsartan on dilated cardiomyopathy. **Methods** A total of 70 patients with dilated cardiomyopathy who were hospitalized in the Hospital from January to December 2020 were selected as the research objects and randomly divided into control group and experimental group, with 35 cases in each group. The control group was only treated with sacubitril valsartan, and the experimental group was treated with Xuefu Zhuyu Capsule combined with sacubitril valsartan. According to the patient's blood pressure and renal function, sacubitril valsartan was titrated from a small dose to the maximum dose. Xuefu Zhuyu Capsule was used 2.4 g each time, twice a day, and the treatment time was three months. The symptoms of heart failure, glycosylated hemoglobin (HbA1c), low density lipoprotein (LDL), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), ALT, AST, N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), left ventricular end-systolic diameter (LVEDd), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDs), ejection fraction (EF) and the incidence of arrhythmia were observed in the two groups after treatment. **Results** After treatment, the level of NT-proBNP in the experimental group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in LDL, TC, TG, LVEDd, LVEDs and EF between the two groups ($P > 0.05$). The incidence of atrial tachycardia and ventricular premature beat in the experimental group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Xuefu Zhuyu Capsule combined with sacubitril valsartan can significantly improve the symptoms of

* 基金项目: 江西省中医药管理局项目(2020A0148); 国家自然科学基金青年基金项目(82000276); 江西省卫生健康委员会科技计划项目(202310005)。[△] 通信作者, E-mail: lql7606@163.com。

patients with heart failure and reduce the level of NT-proBNP, but it may increase the proportion of patients with atrial tachycardia and ventricular premature beats.

[Key words] xuefu zhuyu capsule; sacubitril valsartan; dilated cardiomyopathy; n-terminal pro-brain natriuretic peptide; efficacy

扩张性心肌病是心力衰竭和猝死的常见病因之一,发病率及致死率均较高。国内研究结果显示,扩张性心肌病患者患病率约为 19/10 万,767 例扩张性心肌病患者随访 52 个月的致死率为 42.24%^[1]。目前,指南推荐将沙库巴曲缬沙坦用于扩张性心肌病的治疗,沙库巴曲缬沙坦是一种新型血管紧张素(Ang)受体脑啡肽酶抑制剂^[2]。脑啡肽酶是一种中性肽酶,可以降解内源性血管活性多肽,包括利钠肽、缓激肽和肾上腺髓质素、Ang II^[3-4]。沙库巴曲缬沙坦成分中的沙库巴曲能抑制脑啡肽酶,减少利钠肽的降解,使利钠肽浓度升高,进而扩张血管,降低血压,抑制心肌肥厚,改善心室重构;抑制脑啡肽酶的同时会使 Ang II、缓激肽浓度升高,而缬沙坦则通过拮抗肾素-Ang-醛固酮系统的持续激活,降低交感神经兴奋性及心肌耗氧量,改善血流动力学,抑制心肌纤维化,有利于延缓心力衰竭进展^[5]。两种成分相辅相成,共同发挥心血管保护作用。血府逐瘀汤对心血管疾病有重要的治疗效果^[6-10],目前尚缺乏血府逐瘀汤对扩张性心肌病的疗效研究。考虑到扩张性心肌病心力衰竭患者需限制液体摄入量,且血府逐瘀汤和血府逐瘀胶囊有效成分一致,本研究使用血府逐瘀胶囊代替血府逐瘀汤,纳入扩张性心肌病患者,评估血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦对扩张性心肌病的疗效,为相关研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

根据查阅文献,结合试验组与对照组的差值、标准差,设双侧 $\alpha=0.05$ 、把握度=0.9,试验组与对照组样本量比值为 1:1,参照 CHOW 等^[11]方法,考虑 5%失访及拒访情况,预计需纳入样本量为 68 例。选取 2020 年 1—12 月在本院住院的诊断扩张型心肌病的 70 例患者作为研究对象,分为对照组及试验组,每组 35 例。扩张型心肌病诊断标准:参照《心肌病诊断与治疗建议》和《中国心力衰竭诊断和治疗指南》。纳入标准:(1)美国纽约心脏病学会(NYHA)分级 II~IV 级;(2)排除其他可能的心脏病;(3)未参加其他试验;(4)严格执行医嘱;(5)患者及代表家属签署治疗知情同意书。排除标准:(1)妊娠、哺乳、对试验药物有禁忌者;(2)就诊前 3 个月服用相关治疗药物者;(3)病毒感染者、1 年内有手术史者;(4)身体其他组织患有严重病变、慢性疾病者。本研究经本院伦理委员会审查通过(审批号:KT023)。

1.2 方法

1.2.1 对照组治疗方法

对照组单用沙库巴曲缬沙坦治疗,从 50 mg/次、2 次/d 开始口服,逐渐增加至 100 mg/次、2 次/d,根据血压情况增加至 150 mg/次、2 次/d。其他药物基本一致,包含 β -受体阻滞剂、螺内酯等。若患者合并其他疾病(如高脂血症、高血压等),加用相应药物治疗。治疗时间为 3 个月。

1.2.2 试验组治疗方法

试验组在对照组使用沙库巴曲缬沙坦和其他药物治疗的基础上,给予血府逐瘀胶囊联合治疗。血府逐瘀胶囊剂量为:2.4 g/次,2 次/d。治疗时间同对照组。

1.2.3 观察指标

治疗 3 个月后返院或至当地医院复查,对患者进行问诊得出症状是否改善;抽血查患者糖化血红蛋白(HbA1c)、低密度脂蛋白(LDL)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、ALT、AST、氨基末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平;通过心脏彩色多普勒超声检查测左室收缩末内径(LVEDd)、左室舒张末内径(LVEDs)及射血分数(EF);通过动态心电图检查评估患者是否有心房颤动、房性早搏、房性心动过速、室性早搏、室性心动过速等。

1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 统计学软件进行数据处理。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,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 两组基线资料比较

两组间性别比、年龄、血红蛋白、HbA1c、LDL、TC、TG、ALT、AST、NT-proBNP、肌酐、LVEDd、LVEDs、EF、心房颤动、高血压、冠心病、高脂血症患者比例等差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 治疗后两组相关指标比较

治疗后,试验组症状缓解率高于对照组,NT-proBNP 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组 HbA1c、LDL、TC、TG、LVEDd、LVEDs 及 EF 比较差异无统计学意义($P > 0.05$);试验组房性心动过速及室性早搏的发生率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 两组基线资料比较

项目	对照组($n=35$)	试验组($n=35$)	$\chi^2/t/Z$	P
性别[$n(\%)$]				
男	24(68.57)	22(62.86)	0.254	0.615
女	11(31.43)	13(37.14)	0.258	0.612
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	64.26 \pm 13.31	60.80 \pm 14.84	1.026	0.309
血红蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	131.77 \pm 30.12	127.17 \pm 22.06	0.684	0.496
HbA1c($\bar{x}\pm s$,%)	6.03 \pm 1.02	5.87 \pm 0.52	0.807	0.425
LDL($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.71 \pm 1.03	2.49 \pm 0.67	1.345	0.183
TC($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	4.12 \pm 1.19	3.84 \pm 0.56	1.195	0.238
TG($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	1.40 \pm 0.82	1.29 \pm 0.44	0.661	0.511
ALT[$M(Q_1,Q_3)$,IU/L]	21.00(13.00,41.00)	22.50(16.00,38.00)	0.204	0.839
AST[$M(Q_1,Q_3)$,IU/L]	21.00(17.00,33.00)	24.00(18.00,41.00)	0.659	0.512
NT-proBNP[$M(Q_1,Q_3)$,pg/mL]	3 586.00(2 103.50,6 164.75)	3 292.00(1 064.00,5 202.50)	0.881	0.384
肌酐($\bar{x}\pm s$, μ mol/L)	93.38 \pm 44.98	84.48 \pm 34.59	0.888	0.378
LVEDd($\bar{x}\pm s$,mm)	62.59 \pm 10.72	65.71 \pm 10.51	1.164	0.249
LVEDs($\bar{x}\pm s$,mm)	51.75 \pm 11.46	54.74 \pm 10.89	1.061	0.293
EF($\bar{x}\pm s$,%)	38.06 \pm 8.26	34.74 \pm 9.12	1.515	0.135
心房颤动[$n(\%)$]	4(11.43)	6(17.14)	0.467	0.495
高血压[$n(\%)$]	8(22.86)	10(28.57)	0.299	0.584
糖尿病[$n(\%)$]	5(14.29)	5(14.29)	0.000	1.000
冠心病[$n(\%)$]	5(14.29)	3(8.57)	0.556	0.456
高脂血症[$n(\%)$]	0	0	<0.001	>0.999

表 2 治疗后两组相关指标比较

项目	对照组($n=35$)	试验组($n=35$)	$\chi^2/t/Z$	P
症状缓解[$n(\%)$]	8(22.86)	14(40.00)	3.920	0.044
HbA1c($\bar{x}\pm s$,%)	6.03 \pm 0.76	5.82 \pm 0.33	0.944	0.359
LDL($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.45 \pm 0.77	2.16 \pm 0.71	1.482	0.144
TC($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	3.76 \pm 0.82	3.76 \pm 1.91	<0.001	>0.999
TG[$M(Q_1,Q_3)$,mmol/L]	0.98(0.73,1.43)	1.04(0.75,1.32)	0.966	0.338
NT-proBNP[$M(Q_1,Q_3)$,pg/mL]	3 556.00(1 089.00,7 201.00)	1 999.00(1 005.00,4 891.00)	2.037	0.049
LVEDd($\bar{x}\pm s$,mm)	60.34 \pm 10.48	64.56 \pm 7.98	1.779	0.080
LVEDs($\bar{x}\pm s$,mm)	48.14 \pm 11.59	50.03 \pm 8.28	1.897	0.063
EF($\bar{x}\pm s$,%)	39.26 \pm 11.49	39.88 \pm 9.00	0.914	0.364
房性早搏[$n(\%)$]	12(34.29)	12(34.29)	<0.001	>0.999
房性心动过速[$n(\%)$]	7(20.00)	12(34.29)	3.942	0.042
心房颤动[$n(\%)$]	4(11.43)	6(17.14)	0.467	0.495
室性早搏[$n(\%)$]	15(42.86)	24(68.57)	4.690	0.030
室性心动过速[$n(\%)$]	10(28.57)	11(31.43)	0.068	0.794

3 讨 论

本研究通过观察扩张型心肌病患者采用血府逐瘀胶囊联合沙库巴曲缬沙坦治疗 3 个月的效果,发现两者联合应用可改善扩张性心肌病患者心力衰竭症状,下调 NT-proBNP 水平。卞雨敬等^[12]的 meta 分

析结果显示,真武汤合血府逐瘀汤结合西医常规治疗慢性心力衰竭的临床疗效优于单纯西医常规治疗,可下调 B 型钠尿肽、NT-proBNP 水平,减小心脏内径,改善左室 EF;另一项研究在西药治疗基础上联合生脉散合血府逐瘀汤,4 周后发现生脉散合血府逐瘀汤

可改善慢性心力衰竭患者左室 EF、LVEDs、NT-proBNP 水平及 6 min 步行距离等^[13], 与本研究结果相一致。

内皮细胞在扩张性心肌病的发病进程中起重要作用^[14-15]。有研究表明, 沙库巴曲缬沙坦对缺血性心肌病的治疗效果优于扩张性心肌病^[16], 影响沙库巴曲缬沙坦治疗扩张性心肌病疗效的机制可能与沙库巴曲缬沙坦对内皮细胞的影响有关^[17]。沙库巴曲缬沙坦可通过调节内皮细胞膜上三磷酸腺苷(ATP)依赖的钾通道来促进内皮舒张, 也可通过抑制炎症、氧化应激和凋亡改善内皮细胞功能^[18], 但其对内皮细胞的作用仍然有限。笔者认为, 改善内皮细胞的制剂可增强沙库巴曲缬沙坦功能, 提高治疗效果。

本研究结果显示, 沙库巴曲缬沙坦是否联合血府逐瘀胶囊对扩张性心肌病心力衰竭患者的糖脂代谢及心脏结构无明显影响。血府逐瘀汤主要作用机制包括: (1)降低炎症细胞因子(如 C 反应蛋白、肿瘤坏死因子和白细胞介素-6 等)^[19]; (2)抑制心肌成纤维细胞增殖及细胞外基质胶原蛋白的合成, 减少心肌细胞纤维化, 防止心室重构; (3)调节 B 细胞淋巴瘤/白血病-2 蛋白和兔抗人单克隆抗体的表达, 抑制心肌细胞坏死及凋亡^[20]; (4)促进内源性血管活性因子一氧化氮(NO)的合成和分泌, 抗血小板聚集, 改善动脉粥样硬化; (5)上调血管内皮生长因子(VEGF)及其受体加速血管细胞生成, 促进血管新生, 改善心肌缺血^[21-22]。有研究报道, 血府逐瘀汤联合苓桂术甘汤有助于改善心肾综合征患者的心、肾功能^[23], 提示血府逐瘀汤对心、肾具有保护作用。本研究中, 两组患者肌酐基线水平差异无统计学意义($P > 0.05$), 可推测血府逐瘀汤联合沙库巴曲缬沙坦较单纯使用沙库巴曲缬沙坦组并不会恶化肾功能, 后续研究可对此问题开展进一步探究。

值得注意的是, 使用血府逐瘀汤会增加扩张性心肌病心力衰竭患者发作房性心动过速及室性早搏的风险。炙甘草汤联合血府逐瘀汤可有效治疗冠心病引起室性早搏^[24], 其主要原因为炙甘草汤联合血府逐瘀汤可有效改善冠状动脉供血。另有研究表明, 血府逐瘀汤可改善冠心病引起的心律失常^[25-27]。这些研究中, 血府逐瘀汤改善心律失常的作用可能与其机制相关, 而在扩张性心肌病中, 患者冠状动脉正常, 加用血府逐瘀汤反而可能促进房性心动过速及室性早搏的发生。

综上所述, 血府逐瘀汤联合沙库巴曲缬沙坦可改善扩张性心肌病患者心力衰竭症状, 降低患者 NT-proBNP 水平。

参考文献

[1] 中华医学会心血管病学分会, 中国心肌炎心肌病

协作组. 中国扩张型心肌病诊断和治疗指南[J]. 临床心血管病杂志, 2018, 34(5): 421-434.

- [2] AKAHORI M, AYALASOMAYAJULA S, LANGENICKEL T, et al. Pharmacokinetics after single ascending dose, food effect, and safety of sacubitril/valsartan (LCZ696), an angiotensin receptor and neprilysin inhibitor, in healthy Japanese subjects [J]. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet*, 2017, 42(3): 407-416.
- [3] RADEMAKER M T, CHARLES C J, ESPINER E A, et al. Neutral endopeptidase inhibition: augmented atrial and brain natriuretic peptide, haemodynamic and natriuretic responses in ovine heart failure [J]. *Clin Sci*, 1996, 91(3): 283-291.
- [4] WILKINSON I B, MCENERY C M, BONGARTS K H, et al. Adrenomedullin (ADM) in the human forearm vascular bed: effect of neutral endopeptidase inhibition and comparison with proadrenomedullin NH2-terminal 20 peptide (PAMP) [J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2001, 52(2): 159-164.
- [5] MIYOSHI T, NAKAMURA K, MIURA D, et al. Effect of LCZ696, a dual angiotensin receptor neprilysin inhibitor, on isoproterenol-induced cardiac hypertrophy, fibrosis, and hemodynamic change in rats [J]. *Cardiol J*, 2019, 26(5): 575-583.
- [6] 杨元庆, 陈玲. 加味血府逐瘀汤合并西药治疗慢性充血性心力衰竭 60 例临床观察 [J]. *中医杂志*, 2011, 52(1): 39-41.
- [7] 林炜基, 李绍烁, 韩敬端, 等. 血府逐瘀汤加减治疗慢性心力衰竭的 meta 分析 [J]. *现代中药研究与实践*, 2018, 32(6): 65-69.
- [8] 杨斯奎. 血府逐瘀汤加减治疗冠心病不稳定型心绞痛的临床疗效 [J]. *临床合理用药杂志*, 2020, 13(21): 135-137.
- [9] 谢胜伟. 真武汤合血府逐瘀汤治疗冠心病慢性心力衰竭临床观察 [J]. *光明中医*, 2020, 35(12): 1848-1850.
- [10] 焦利东, 吴华栋. 真武汤合血府逐瘀汤辅治冠心病心衰对心功能及血管内皮功能的影响 [J]. *实用中医药杂志*, 2020, 36(3): 340-341.
- [11] CHOW S C, SHAO J, WANG H. Sample size calculations in clinical research [M]. New York: Chapman and Hall/CRC, 2003.
- [12] 卞雨敬, 张娟, 赵珂, 等. 真武汤合血府逐瘀汤加减治疗慢性心力衰竭的 meta 分析及试验序贯分析 [J]. *中药新药与临床药理*, 2023, 34(2): 263-272.

- [13] 唐海军. 生脉散合血府逐瘀汤治疗慢性心力衰竭的临床效果[J]. 临床合理用药杂志, 2022, 15(34): 45-47.
- [14] 贺立新. 扩张型心肌病患者内皮功能受损及 Adma 变化的研究[D]. 长沙: 中南大学, 2007.
- [15] 张湘瑜, 赵水平, 高梅. 扩张性心肌病患者内皮依赖性和内皮非依赖性血管舒张功能受损的研究[J]. 中国医师杂志, 2003, 5(9): 1191-1192.
- [16] 李佳. 沙库巴曲缬沙坦对缺血性心肌病与扩张型心肌病心力衰竭患者疗效及安全性的比较[D]. 济南: 山东大学, 2019.
- [17] SEKI T, GOTO K, KANSUI Y, et al. Angiotensin II receptor-nepriylisin inhibitor sacubitril/valsartan improves endothelial dysfunction in spontaneously hypertensive rats[J]. J Am Heart Assoc, 2017, 6(10): e006617.
- [18] QING G, LI Z, XIAO M R, et al. LCZ696, an angiotensin receptor-nepriylisin inhibitor, ameliorates diabetic cardiomyopathy by inhibiting inflammation, oxidative stress and apoptosis[J]. Exp Biol Med, 2019, 244(12): 1028-1039.
- [19] 贾冬冬, 王曼曼, 高毅洁, 等. 血府逐瘀汤对心血管炎症介质影响的 meta 分析[J]. 世界中医药, 2022, 17(22): 3168-3173.
- [20] 王大安, 蔺志华. 血府逐瘀汤干预急性心肌缺血心肌细胞凋亡与 Bcl-2、Bax 表达的实验研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2009, 7(1): 44-45.
- [21] 林薇, 曹治云, 陈旭征, 等. 血府逐瘀汤对大鼠血管平滑肌细胞迁移的影响[J]. 福建中医学院学报, 2009, 19(5): 23-25.
- [22] 高冬, 吴立娅, 焦雨欢, 等. 血管内皮生长因子通路在血府逐瘀汤影响内皮祖细胞功能中的作用研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(11): 104-107.
- [23] 姚岚, 毕菲菲, 郑艳, 等. 血府逐瘀汤合苓桂术甘汤对心肾综合征患者情绪及心肾功能影响研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(34): 3778-3782.
- [24] 陈思法. 炙甘草汤合血府逐瘀汤治疗冠心病室性早搏疗效观察[J]. 河南中医, 2012, 32(6): 765-766.
- [25] 衡百川. 血府逐瘀汤合生脉饮加减治疗冠状动脉粥样硬化性心脏病室性早搏的临床疗效观察[J]. 中医临床研究, 2021, 13(26): 52-55.
- [26] 于俊梅. 复脉汤及血府逐瘀汤治疗心脉痹阻型心律失常的临床观察[J]. 中国民间疗法, 2018, 26(2): 35-37.
- [27] 吴秀锋, 张新彦. 血府逐瘀汤加减治疗病窦综合征 30 例临床观察[J]. 江苏中医药, 2013, 45(7): 25-26.

(收稿日期: 2023-07-05 修回日期: 2023-12-13)

(编辑: 张芃捷)

(上接第 511 页)

路、联合入路在老年人胸腰椎结核临床手术中对 ASIA 分级、Cobb 角及红细胞沉降率的改善效果[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(19): 3299-3302.

- [13] SHENG X, GUO Z, DENG Z, et al. Posterior limited unilateral fenestration approach for treating patients with single-segment thoracic and lumbar tuberculosis[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(10): 2637-2644.
- [14] 黄福立, 曾志杰, 张明友, 等. 经后路保留与不保留后柱稳定结构减压治疗胸腰椎新鲜爆裂骨折并神经损伤的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(1): 17-20.
- [15] ZENG H, LIAO S, LIANG Y, et al. Wiltse transforaminal thoracic interbody fusion approach for the treatment of single segment thoracic spinal tuberculosis in elderly patients with osteoporosis: a retrospective study of 20 cases[J]. Exp Ther Med, 2023, 25(3): 135.
- [16] 赵晨. 胸腰椎结核后路手术治疗策略及相关研究[D]. 重庆: 陆军军医大学, 2020.
- [17] 雷飞, 杨剑, 杨函, 等. 不同入路手术治疗成人胸腰椎结核的中远期临床疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(9): 769-778.
- [18] YADAV G, KANDWAL P, ARORA S S. Short-term outcome of lamina-sparing decompression in thoracolumbar spinal tuberculosis[J]. J Neurosurg Spine, 2020, 20: 1-8.
- [19] 岑万春, 李正云, 曹俊雄, 等. 保留脊柱后柱结构在单纯后路手术治疗胸腰椎结核伴脊髓受压中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2023, 38(9): 902-906.
- [20] 李超. 保留后部韧带复合体结构对腰椎减压融合术后相邻节段影响的生物力学及临床研究[D]. 西安: 第四军医大学, 2014.

(收稿日期: 2023-08-26 修回日期: 2023-12-13)

(编辑: 姚雪)